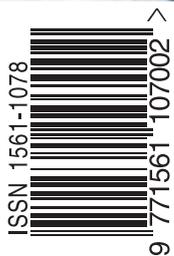


НОВОСТИ №8 КОСМОНАВТИКИ 2008

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Журнал для профессионалов
и не только

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1	STS-124: Здравствуй, «Кибо»!
3	Японская «Надежда»
13	Полет экипажа МКС-17
16	Будущее «Орланов»
17	Биографии членов экипажа STS-124
19	XI конференция Российской академии космонавтики
20	Новости программы Constellation
24	«Шеньчжоу-7»: выход в октябре

КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ

25	Virgin Galactic отправит россиянина в космос
29	Стивен Атенборо: «Главный приоритет для нас – это безопасность»
30	Первая частная миссия к МКС состоится в 2011 году

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

32	О космонавтах и астронавтах
33	45 лет полетам Быковского и Терешковой
34	Узники тишины

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

36	«Чжунсин-9» – китайская олимпийская телебашня
38	GLAST: на смену «Комптону», вдогонку «Свифту»
41	Британский военный и турецкий гражданский. В полете – SkyNet 5C и Turksat 3A
43	Капустин Яр работает на космос. На орбите – шесть спутников Orbcomm
46	OSTM: дистанционное зондирование воды
49	Об азербайджанском спутнике связи
50	«Космос-2440» выходит на дежурство

ВОЕННЫЙ КОСМОС

51	Назначен новый командующий Космическими войсками России
52	Вести из Космических войск
53	Япония покончила с пацифизмом в космосе

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

54	Геологическая практика на Марсе
58	Сюрпризы Марса продолжают

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

59	Неполадки с «КазСатом»
----	------------------------

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

60	Перспективные средства выведения России и Украины
64	Пустынные «Зениты»
59	Неполадки с «КазСатом»

ГЕРОИ КОСМОСА РАССКАЗЫВАЮТ

66	Герои космоса рассказывают... Пётр Ильич Климук
----	--

ЮБИЛЕИ

71	К юбилею главного конструктора НПОмаш. 70 лет В.А. Масленникову
----	--

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

72	Памяти Роберта Чаннинга Симанса
----	---------------------------------

№8 (307) 2008 года

Журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издается 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» им. 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»,
К. Файхтингер – глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Иван Сафронов
Редактор ленты новостей: Константин Иванов
Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»

© 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 29.07.2008 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.

На первой странице обложки: Самолет-носитель White Knight Two с ракетопланом SpaceShinTwo компании Virgin Galactic
Рисунок Virgin Galactic, коллаж О. Шиньковича

На последней странице обложки: Международная космическая станция с борта отлетающего «Дискавери» (STS-124)
Фото NASA



STS-124: Здравствуй, «Кибо»!

31 мая 2008 г. в 17:02:12.006 EDT (21:02:12 UTC) со стартового комплекса LC-39А Космического центра имени Кеннеди был выполнен 123-й запуск системы Space Shuttle. В экипаж корабля «Дискавери» вошли: командир – капитан 2-го ранга ВМС США Марк Келли, пилот – капитан 2-го ранга ВМС США Кеннет Хэм, специалисты полета – д-р Карен Найберг, полковник ВВС США Рональд Гаран-младший (бортинженер), полковник резерва ВВС США Майкл Фоссум, астронавт Японии Акихико Хосиде и д-р Грегори Шамитофф.

STS-124 стал 25-м полетом шаттла к Международной космической станции. В графике сборки МКС он имел обозначение ISS-1J, так как считался первым целевым полетом в интересах Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA. Задачей миссии STS-124 была доставка на МКС японского лабораторного модуля JEM PM и замена одного члена экипажа 17-й основной экспедиции: Грегори Шамитофф должен был остаться на борту станции, а Гарретт Рейзман* – вернуться на Землю.

Путь к старту

7 ноября 2007 г., когда «Дискавери» вернулся на мыс Канаверал по окончании миссии STS-124 (НК №1, 2008), следующий старт этого корабля планировался на 24 апреля. Однако в феврале он был отложен на 25 мая,

* *Фамилия Reisman в действительности произносится Ризман, но мы решили не менять привычное написание.*

а в марте отсрочен еще раз, до 31 мая, в связи с задержкой в поставке на космодром модифицированного внешнего бака ET-128. Эта последняя дата была выдержана: «Дискавери» стартовал с первой попытки.

Межполетная подготовка корабля проводилась с 8 ноября по 25 апреля в 3-м отсеке Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF под руководством Стефани Стилсон (Stephanie Stilson). Помимо стандартных операций (слив остатков топлива, съем и последующая установка маршевых двигателей, тесты носового и хвостовых блоков двигателей ориентации, установка тормозного парашюта), были заменены окна 1 и 4 на летной палубе, батарея топливных элементов FC1 и водородный сепаратор. Вокруг крышек горловин магистралей к внешнему баку и ниш стоек шасси были установлены плитки теплозащиты более стойкого типа BRI. При проверке состояния теплозащиты выявилась необходимость замены четырех панелей передней кромки. Были также отремонтированы поврежденные микрометеоритом створки радиатора по правому борту.

Сборка двух твердотопливных ускорителей на мобильной стартовой платформе MLP3 началась 4 февраля и завершилась в первых числах марта. Внешний бак ET-128 прибыл в Порт-Канаверал 26 марта и на следующий день поступил на подготовку в Здание сборки системы VAB. Уже 13 апреля он был состыкован с ускорителями.

Утром 26 апреля «Дискавери» перевезли в VAB для стыковки с внешним баком и ускорителями. Во время подъема корабля в вертикальное положение операторы услышали

стук в хвостовой части корабля; оказалось, что кто-то забыл в 6-м отсеке аварийный дыхательный аппарат массой более 2 кг. К счастью, его падение не повлекло серьезных повреждений.

В ночь на 3 мая космическая транспортная система была вывезена на старт, причем эта операция заняла на редкость мало времени: всего 4 час 38 мин на 5800 м пути. 5 мая в грузовой отсек был установлен японский модуль PM. 6–9 мая на космодроме находился экипаж Марка Келли: астронавты участвовали в пробном предстартовом отсчете и проводили тренировки по аварийной эвакуации со стартового комплекса.

6 мая приняли решение продлить полет «Дискавери» с 13 до 14 суток и дополнить его задачи заменой модулей заряда аккумуляторных батарей скафандров в Шлюзовом отсеке Quest, срок службы которых подходил к концу.

Предстартовая подготовка осложнилась 13 мая отказом модулятора-демодулятора FA2, из-за которого два из четырех управляющих компьютера основной системы управления орбитальной ступенью были исключены из работы, а остальные два оказались рассинхронизованы. Отказавшее устройство было заменено и протестировано к 16 мая, и эта операция свела резерв времени в цикле подготовки почти к нулю. Нужно отметить, что в целом при подготовке «Дискавери» «всплыло» меньше всего замечаний за 27 лет полетов шаттлов.

В эти же дни рассматривалась возможность отсрочки пуска «Дискавери» в связи с необходимостью замены одного из двух по-



▲ «Где тут Петя, где Серёжа, — Не могу сказать я». Редкий кадр: братья-близнецы Скотт и Марк Келли. Без нашивок не отличишь...

гудительных устройств установки CDRA для удаления углекислого газа из воздуха станции. В своем первоначальном варианте эти устройства оказались дефектными: частицы цеолитов выпадали наружу и засоряли клапаны установки. Оба они были заменены, и CDRA заработала, но в одном из двух новых поглотителей на протяжении нескольких месяцев нештатно росло давление. Было решено заменить его еще раз и вернуть на Землю, но для этого новый поглотитель нужно было успеть доставить за трое суток до запуска шаттла.

Более сложной и тяжелой была проблема, сложившаяся после второй подряд нештатной посадки «Союза» 19 апреля. О причине несрабатывания пирозамка и неразделения спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека «Союза ТМА-11» российская сторона не могла сказать ничего определенного, как и о том, может ли аналогичный дефект присутствовать в уже пристыкованном к станции «Союзе ТМА-12». Именно на нем, вне зависимости от исхода расследо-



А пена все падает...

В первый же день выяснилось, что во время выведения, через 18 сек после отделения твердотопливных ускорителей, телекамеры зафиксировали отрыв с внешнего бака большого куска пеноизоляции. К счастью, он пролетел мимо правого крыла «Дискавери», не причинив ему вреда.

Еще один, меньший по размеру, фрагмент отвалился через 34 сек после отстрела ускорителей, а третий оторвался через 3 мин 30 сек после старта. Оба отделились после наиболее опасного времени, когда воздух за бортом еще эффективно тормозит пену, и уже не могли повредить «Дискавери». В общей же сложности было отмечено пять таких эпизодов. Поначалу было такое ощущение, что один из кусков попал по теплозащите корабля справа, но, как потом оказалось, удара либо не было совсем, либо он был очень слабым.

Напомним: это был первый серийный бак со всеми усовершенствованиями, введенными после гибели «Колумбии». Как показали съемки, в доработанных местах (противообледенительные ramпы, скобы крепления магистралей) отрыва пеноизоляции не было. Не было и отрывов до отметки 2 мин 15 сек — условной границы опасного этапа полета. Тем не менее факт остается фактом: не предусмотренные источники опасности нашлись...

И по камушкам, по кирпичикам...

Сразу после старта стало известно (и в день стыковки было подтверждено NASA), что при запуске «Дискавери» получил существенные повреждения стартовый комплекс LC-39A. Реактивная струя от двигателей шаттла заставила вспучиться большие железобетонные плиты облицовки стартового стола и вырвала примерно 5300 штук огнеупорного кирпича и куски железобетона из стены газоотводного лотка на участке длиной 23 м и высотой 6 м. Попадание в стартующий корабль зафиксировано не было, но кирпичи размером 34×15×8 см разлетелись на расстояние до 500 м. Часть их упала в бассейн водяной завесы, часть усеяла дорогу вокруг стартового сооружения. Обломки пробили трубу водовода и продырявили во многих местах сетку ограждения с северной стороны площадки.

Стоит напомнить, что с площадки LC-39A с 1967 г. по настоящее время было запущено 12 PH Saturn V и 70 шаттлов, но ничего подобного не отмечалось со времен трех первых

стартов шаттла в 1981–1982 гг. Осмотр места происшествия показал, что металлические скобы, которые скрепляли кирпичную кладку, в значительной мере проржавели или утрачены вообще, а связующее вещество между железобетонной стеной и слоем кирпича во многих местах отсутствует. Спешили американские военные строители сорок с лишним лет назад, халтурили...

12 июня председатель Группы управления полетом Лерой Кейн объявил, что ремонт поврежденных участков будет закончен до запуска «Атлантиса». Полет STS-125 с целью ремонта и обслуживания «Хаббла» планируется сейчас на 8 октября, а вывоз корабля на старт — на 29 августа. Необходимости в переносе на стартовый комплекс LC-39B нет — тем более что на нем планируется установить и готовить к пуску корабль-спасатель «Индевор». Более того, в настоящее время LC-39B не может обеспечивать старт шаттла, и при любом исходе STS-125 «Индевор» потребуются перевезти на LC-39A и запустить оттуда.



вания, предстояло вернуться на Землю в случае возникновения серьезной аварии на борту станции Сергею Волкову, Олегу Кононенко и американскому бортинженеру — Рейзману или Шамитоффу.

В связи с этим рассматривались варианты отсрочки полета «Дискавери» до выяснения ситуации с «Союзом» или эвакуации Гарретта Рейзмана без замены. В последнем случае американцы просчитывали две возможности: запустить «Дискавери» с шестью астронавтами и вернуть с семьёю или запустить семь человек, включая Шамитоффа, и садиться с восьмью. После этого Волков и Кононенко остались бы на борту вдвоем.

Вопрос о полете «Дискавери» обсуждался 13–14 мая на смотре летной готовности в Центре Кеннеди и 19 мая на уровне руководства NASA. Билл Герстенмайер, руководитель пилотируемых программ NASA, заявил, что вероятность аварийной ситуации, требующей досрочной посадки американского члена экипажа станции на «Союзе», не превышает 1:124 и что даже в этом случае она, скорее всего, пройдет благополучно; во всяком случае, для вынужденной посадки надежность «Союза» приемлема. Более того, выяснилось, что вероятность катастрофического исхода полета «Дискавери» значительно выше и оценивается в 1:78. Наконец, было заявлено, что вероятность выхода станции из строя без возможности ее восстановления при отсутствии экипажа на борту внятеро выше, чем в присутствии космонавтов. После продолжительной дискуссии дата старта американского корабля и состав его экипажа остались в силе.

В последние дни перед пуском возникла необходимость в срочной доставке на станцию запасных частей для ассенизационного устройства, отказавшего 21 мая. Чтобы не тратить времени на таможенное оформление, насос газо-жидкостного разделителя был вывезен из Москвы американской дипломатической почтой и доставлен в аэропорт Орlando вечером 28 мая. Его загрузили на среднюю палубу «Дискавери» 29 мая, предварительно сняв с борта около 16 кг грузов с наименьшим приоритетом: антимикробное средство для контуров терморегулирования модуля Columbus, запчасти для американского генератора кислорода и некоторые инструменты.

28 мая в 15:00 EDT начался предстартовый отсчет к запуску «Дискавери». Тремя часами раньше в Космический центр имени Кеннеди на пяти самолетах Т-38 прибыли астронавты команды Марка Келли.

«Мы все очень счастливы быть здесь», — объявил Грег Шамитофф. В свою очередь, Майк Фоссум рассказал о напряженной подготовке к работе в открытом космосе (30 тренировок в гидробассейне!): «Это был долгий год, и теперь, кажется, все окончательно на месте».

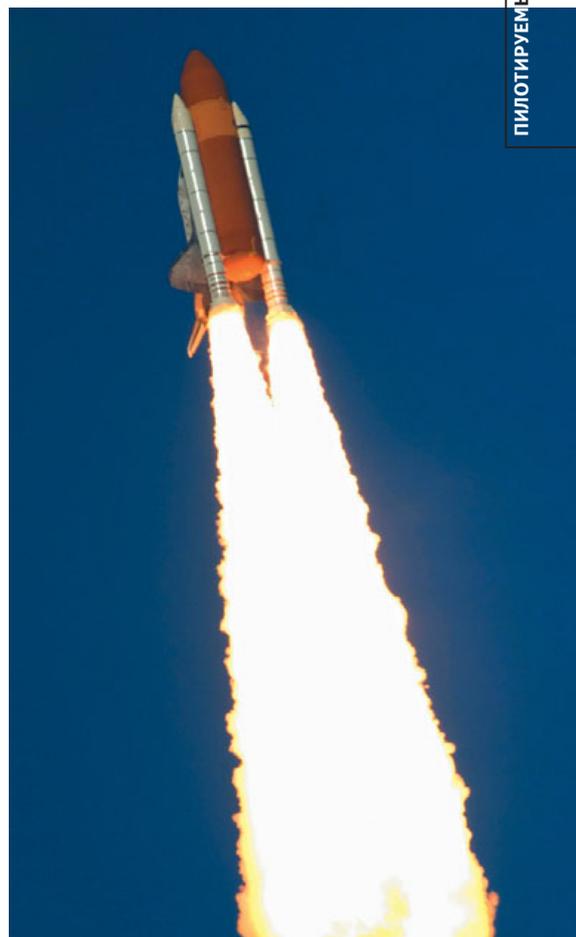
Рейс Флорида — МКС

В последние трое суток перед пуском замечаний к системам шаттла не было. Погода во Флориде и на европейских запасных посадочных полосах (Сарагоса, Морон и Истр) была хорошая. Утром 31 мая в течение трех часов внешний бак был заправлен 540 кубометрами жидкого кислорода и 1460 кубоме-

После первой коррекции NC1 (импульс выдан в 23:57, продолжительность – 55 сек) орбита «Дискавери» поднялась до 303.7х328.7 км.

В каталоге Стратегического командования США «Дискавери» получил номер **32960** и международное обозначение **2008-027A**.

➡ на с. 8



▲ Традиционная фотография перед посадкой в автобус. Грегори Шамитофф, Акихико Хосиде, Майкл Фоссум, Рональд Гаран, Карен Найберг, Кеннет Хэм и Марк Келли

трами жидкого водорода. Датчики уровня водорода, ставшие причиной срыва декабрьского пуска STS-122 (НК №2, 2008), на модифицированном баке работали штатно.

Стартовое окно 31 мая начиналось в 17:01:15 EDT с расчетным временем пуска в 17:02:12. Старт до 17:07:12 включительно позволял «Дискавери» выйти на стыковку со станцией на 3-й день полета; еще две минуты, до 17:08:59, можно было стартовать с перспективой стыковки на 4-й день. С тех пор, как на «Дискавери» и «Индевор» стало можно подавать электропитание со станции, продление полета даже на несколько суток перестало быть проблемой.

С 13:38 до 14:21 Марк Келли, Кен Хэм, Рон Гаран и Майк Фоссум заняли места в кабине «Дискавери» на летной палубе, а Карен Найберг, Аки Хосиде и Грег Шамитофф – на средней. Перед запуском командир поблагодарил всех, кто готовил этот полет, и сказал: «Мы намерены доставить Kibo – «Надежду» – на космическую станцию. И хотя обычно мы живем сегодняшним днем, открытия, сделанные на Kibo, наверняка дадут надежду на завтра».

Старт состоялся в расчетное время, в 17:02:12 EDT (21:02:12 UTC), и через 8.5 мин

корабль отделился от внешнего бака и вышел на незамкнутую переходную орбиту. Майкл Фоссум произвел фотосъемку бака на предмет повреждений теплоизоляции.

Во время движения по переходной орбите отключился запасной блок электроники, отвечающий за управление вектором тяги левого двигателя системы орбитального маневрирования OMS. Хотя основной блок остался в работе, ЦУП-Х распорядился проводить коррекции орбиты включением одного лишь правого двигателя. Второе замечание касалось ложных показаний расходомера в магистрали кислорода батареи топливных элементов FC3, наблюдавшихся в течение первого часа полета.

Через 37 мин 17 сек после старта Келли и Хэм включили на 2 мин 44 сек двигатели OMS и осуществили довыведение «Дискавери» на устойчивую орбиту с параметрами:

- наклонение – 51.64°;
- минимальная высота* – 231.7 км;
- максимальная высота – 315.2 км;
- период обращения – 89.90 мин.

* Здесь и далее высоты отсчитываются от сферы радиусом 6378.14 км, а время по Гринвичу.

Японская «Надежда»

В. Мохов.
«Новости космонавтики»

Основной полезной нагрузкой «Дискавери» стал герметичный модуль японского комплекса «Кибо» (Надежда), массой 14768 кг. В передней части грузового отсека (ГО), как обычно, стоял стыковочный отсек массой около 1800 кг, в котором хранились скафандры EMU №3015 и №3017 (суммарно 260 кг) для выходов в открытый космос.

В ГО «Дискавери» также размещались блок вторичной разводки питания SPDU и укладка для работы в открытом космосе ECSH (примерно по 100 кг каждый с учетом фиксаторов). По левому борту лежал дистанционный манипулятор RMS №301 (410 кг). Итого, масса грузов в ГО «Дискавери» составляла примерно 17400 кг.

Путь Японии на МКС

Лабораторный модуль PM – основной элемент в составе японского комплекса «Кибо» и самый большой герметичный модуль аме-

риканского сегмента (AC) станции. Еще два лабораторных модуля AC – американский Destiny и европейский Columbus – были доставлены на станцию ранее.

Свое имя «Кибо» (きぼう [kibou]; принятое английское написание – Kibo) японская часть МКС получила 24 апреля 1999 г. по итогам общенационального конкурса. История «Кибо» связана с историей проекта МКС и насчитывает уже более 25 лет.

В апреле 1982 г. в NASA была образована специальная группа по Космической станции под руководством Джона Ходжа (John D. Hodge). Для снижения американских затрат она предложила привлечь к участию «дружественные» космические державы – ЕКА, Канаду и Японию. Из общей проектной стоимости 20 млрд \$ до 2000 г. предлагалось Европе взять на себя 2 млрд, а Японии и Канаде – по 1 млрд.

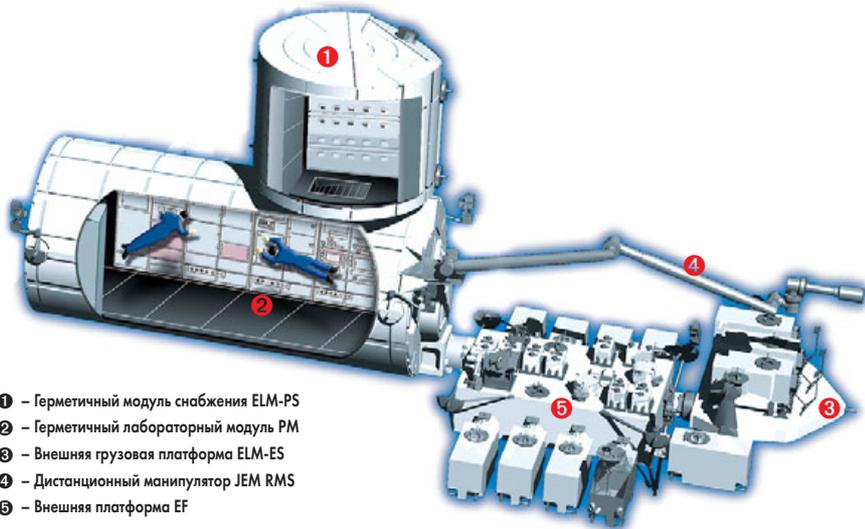
С этой целью в июне 1982 г. администратор NASA Джеймс Беггс (James F. Beggs) встретился с главой Научно-технического управления Японии STA Итиро Накагавой (Ichiro Nakagawa). В результате согласие на



участие в американской программе было получено, и правительство Японии дало поручение Комиссии по космической деятельности SDC провести переговоры с STTF и предложить варианты участия. Для этого в августе 1982 г. в японской комиссии также была образована специальная рабочая группа.

Осенью 1982 г. NASA представило разработки по станции президенту Рональду Рейгану, но поначалу администрация отнеслась к ним прохладно, и лишь на рубеже 1983 и 1984 г. проект получил поддержку. 25 января 1984 г. Рейган объявил, что требует от NASA построить космическую станцию в течение десяти лет.

В июне 1984 г. Рейган лично пригласил Британию, Францию, ФРГ, Италию, Японию и Канаду к участию в проекте на очередном саммите «Большой семерки» G7 в Лондоне. Официально Япония, Европа и Канада при-



- 1 – Герметичный модуль снабжения ELM-PS
- 2 – Герметичный лабораторный модуль РМ
- 3 – Внешняя грузовая платформа ELM-ES
- 4 – Дистанционный манипулятор JEM RMS
- 5 – Внешняя платформа EF

соединились к программе в 1985 г.: в апреле NASA подписало соглашение о намерениях по участию в разработке эскизного проекта станции с Канадским космическим агентством, в мае – с Научно-техническим управлением Японии, а в июне – с ЕКА.

По результатам переговоров с NASA и по материалам, представленным японской рабочей группой, комиссия SDC рекомендовала премьер-министру Японии войти в американский проект и разработать для Космической станции японский экспериментальный модуль JEM (Japanese Experiment Module) и средства для его материально-технического снабжения. В марте 1986 г. в NASA были представлены предложения, предусматривавшие создание четырех основных японских элементов станции:

1 Герметичный лабораторный модуль РМ (Pressurized Module), на котором установлен японский дистанционный манипулятор JEM RMS (JEM Remote Manipulator System).

2 Внешняя платформа EF (Exposed Facility) для размещения аппаратуры, рассчитанной на работу в условиях открытого космоса.

3 Герметичный модуль снабжения ELM-PS (Experiment Logistics Module – Pressurized Section) для доставки грузов в модуль РМ.

4 Внешняя грузовая платформа ELM-ES (Experiment Logistics Module – Exposed Section) для доставки грузов на платформу EF.

Все японские элементы были рассчитаны на доставку шаттлом, причем в одном пуске планировалось вывести РМ с его аппаратурой, а во втором – остальные элементы JEM. Модуль РМ и платформа EF должны были работать в составе станции в течение всего срока ее полета. Модуль ELM-PS и платформа ELM-ES многоцелевого применения должны были использоваться для доставки в РМ и на EF грузов (в среднем раз в год).

Кроме того, было одобрено предложение SDC по разработке автоматического грузового корабля HOPE для снабжения японских элементов станции, рассчитанного на запуск с помощью перспективной РН Н-2. Эта разработка была закрыта в сентябре 1997 г., а остальные элементы японского предложения 1986 г. сохранились и были реализованы «в металле» почти в неизменном виде. Лишь после первого макетирования в начале 1990-х была незначительно скорректирована конструкция платформ EF и ELM-ES, а в 1998 г. модуль ELM-PS и платформа ELM-ES превратились из элементов многократного использования в одноразовые.

В предложенном в октябре 1985 г. и объявленном в марте 1986 г. «двухкилевом» варианте станции четыре основных модуля (американские лабораторный и жилой, японский и европейский лабораторные), соединенные четырьмя узловыми модулями, располагались вблизи центра станции и подвешивались к большой ферме с источниками электроэнергии. Этот проект был утвержден администрацией США в ноябре 1987 г. Тогда же NASA приняло принципиальное решение об оснащении модулей станции служебными системами и аппаратурой в ходе полета из-за недостаточной грузоподъемности шаттлов. Все системы и аппаратуру модулей было решено размещать в сменных стойках: служебные системы – в системных стойках, а научную аппаратуру – в стандартных международных научных стойках. В складских стойках должно было храниться доставляемое оборудование. Каждая стойка должна была иметь стандартные интерфейсы систем энергопитания, терморегулирования, управления бортовым комплексом и передачи данных. Тот же принцип был предложен зарубежным участникам проекта.

18 июля 1988 г. Рейган объявил, что космическая станция будет называться Freedom («Свобода»). Развертывание станции с экипажем до восьми человек планировалось начать в середине 1990-х.

29 сентября 1988 г. было подписано межправительственное соглашение по участию в проекте Freedom Европы, Японии и Канады. Японский парламент одобрил его в июне 1989 г., однако еще 14 марта 1989 г. японское Национальное агентство по космическим исследованиям NASDA* и американское NASA подписали соглашение о намерениях по участию в программе Freedom.

В течение 1989–1993 гг. проект Freedom неоднократно пересматривался с целью сокращения расходов. С 1992 г. NASA и РКА вели переговоры о присоединении к нему России. 2 сентября 1993 г. вице-президент США Альберт Гор объявил о новом проекте «подлинно международной космической станции» – МКС, а уже 6 декабря на конференции стран-партнеров в Вашингтоне России было сделано официальное приглашение присоединиться к проекту.

30 января 1998 г., когда работы по МКС шли полным ходом уже более четырех лет, было подписано новое соглашение, в соответствии с которым к программе присоединилась Россия и два новых государства – члена ЕКА: Швеция и Швейцария. Свое меж-агентское соглашение NASDA и NASA обновили 24 февраля 1998 г.

С присоединением России к программе МКС изменилось наклонение рабочей орбиты станции – с 28.5° до 51.6°. На такую орбиту шаттл уже был не в состоянии поднять модуль РМ, укомплектованный всей аппаратурой. Как следствие, пришлось распределить японские элементы не по двум, а по трем полетам шаттлов: 1J/A с секцией ELM-PS, 1J с модулем РМ и манипулятором JEM RMS и 2J/A с внешними элементами EF и ELM-ES**.

Было решено, что модуль ELM-PS будет использован для однократной доставки восьми стоек для РМ, а платформа ELM-ES – трех наружных блоков на EF. Эти элементы останутся в составе МКС навсегда и будут использоваться только как хранилища. Вместо этого в планы была включена доставка дополнительных японских научных стоек в грузовых модулях MPLM во время миссий шаттлов по снабжению станции.

Кроме того, Япония приняла решение использовать для снабжения своих элементов МКС новый одноразовый грузовый корабль HTV (Н-2 Transfer Vehicle). Его герметичный отсек был спроектирован на основе модуля ELM-PS.

Разработчики

В январе 1990 г. после конкурса, проведенного среди крупнейших японских компаний, NASDA объявило, что системным интегратором проекта JEM будет компания Mitsubishi Heavy Industries (MHI). В том же году 14 японских компаний во главе с MHI, IHI и NEC образовали Японскую корпорацию по пилотируемым космическим системам, которая должна была оказывать поддержку NASDA в обеспечении изготовления изделий, а также брала на себя поддержку NASDA в эксплуатации и снабжении JEM на орбите и в подготовке астронавтов.

Изготовление первых элементов JEM началось в 1991 г., с тем чтобы закончить сборку в 1998 г., провести испытания и вывести на орбиту в 2000–2001 гг. Параллельно в апреле 1994 г. началось изготовление полномасштабной модели модуля для наземной отработки PFM. В 1997 г. все элементы PFM доставили в Космический центр Цукуба NASDA, где должен был быть собран и испытан весь JEM. К октябрю 1998 г. в Цукубе завершились системные испытания PFM, но технические и финансовые проблемы привели к задержке изготовления JEM.

Лишь 18 мая 2000 г. с завода Тобисима компании Nagoya Aeronautics and Space Systems, входящей в концерн MHI, в Цукубу был доставлен первый летный элемент JEM – гермоотсек модуля ELM-PS. 29 ноября с за-

* 1 октября 2003 г. NASDA (National Space Development Agency) было объединено с Институтом космических и астронавтических наук ISAS (Institute of Space and Astronautical Science) и Национальной аэрокосмической лабораторией NAL (National Aerospace Laboratory) в Японское агентство по аэрокосмическим исследованиям JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency).

** Обозначения 1997 года. В 1994 г. они назывались 2J, 1J и 3J соответственно.

Промышленная кооперация по модулю JEM

Компания	Объекты ответственности
Mitsubishi Heavy Industries	Системный интегратор проекта JEM; герметичные модули JEM
Kawasaki Heavy Industries	Система жизнеобеспечения, система управления параметрами внутренней среды в герметичных модулях, система причаливания, шлюзовая камера
Mitsubishi Electric Corporation Nippon Electric Company	Система электропитания Бортовой вычислительный комплекс, система сбора данных
Ishikawajima-Harima Heavy Industries*	Платформа EF, система терморегулирования, система поддержки полезной нагрузки
Nissan Motors**	Платформа ELM-ES
Toshiba и Hitachi	Манипулятор JEM RMS

* С субподрядчиками Mitsubishi Electric Corporation и NEC.
** Позже головным исполнителем стала компания IHI Aerospace Co. Ltd.

вода компании IHI Aerospace в г. Ниситаманган (пригород Большого Токио) прибыла платформа EF, а 27 декабря – грузовая платформа ELM-ES. Наиболее сложный элемент JEM – герметичный модуль РМ – был поставлен компанией MHI последним. Изготовление его гермокорпуса завершилось в 1999 г. В сентябре 2000 г. на заводе Тобисима в него установили стойки электропитания, связи и терморегулирования, а с октября 2000 по сентябрь 2001 г. прошли испытания экспериментального оборудования модуля. 14 сентября 2001 г. состоялась торжественная церемония завершения изготовления РМ.

25 сентября модуль прибыл в Космический центр Цукуба. С сентября 2001 г. по май 2002 г. прошли комплексные испытания всех элементов японского сегмента МКС. Однако дальнейшие работы с JEM были приостановлены: 10 сентября 2002 г. должностные лица NASA официально объявили партнерам, что из-за бюджетных ограничений запуск модуля будет отложен более чем на год – с января 2005 г. на апрель 2006 г. Дальнейшая задержка старта произошла из-за перерыва в полетах шаттлов после гибели «Колумбии».

В апреле 2003 г. лабораторный модуль РМ был уложен в транспортный контейнер и водным путем через Панамский канал отправлен во Флориду. В Космический центр Кеннеди модуль прибыл 30 мая. Затем РМ участвовал в комплексных испытаниях вместе с рядом других элементов МКС.

Для управления служебными системами и научной аппаратурой «Кибо» в Цукубе оборудован Центр управления полетом, куда будет передано управление после активации служебных систем модуля РМ в составе МКС.

После полетов ISS-1J/A (март 2008 г.) и ISS-1J (май–июнь 2008 г.) в составе МКС стало два герметичных модуля ELM-PS и РМ* и дистанционный манипулятор JEM RMS. Две внешние платформы – EF и ELM-ES – в апреле 2009 г. доставит «Индевор» в полете ISS-2J/A (STS-127). Доставка малого «ловкого» манипулятора для «Кибо», а также расходных материалов и нового научного оборудования планируется с помощью японских грузовых кораблей HTV. Запуск первого демонстрационного аппарата HTV с помощью РН Н-IIВ намечен на июль 2009 г.

* Обозначения японских модулей в составе МКС отличаются от проектных: герметичный модуль именуется JPM, а грузовая модуль ELM-PS превратился в JLP.

Конструкция РМ

Герметичный модуль РМ комплекса «Кибо» имеет форму цилиндра. Общая длина – 11186 мм, максимальный диаметр – 4389 мм. Общий герметичный объем – 136 м³. Стартовая масса около 14800 кг.

Герметичный корпус состоит из цилиндрической части длиной 9073 мм и двух дщиц: конического переднего (высота – 279 мм, минимальный диаметр – 2515 мм) и плоского заднего (с изготовленной с ним заодно цилиндрической обечайкой, общая высота – 610 мм). Материал – алюминиевый сплав. Стенки корпуса имеют «вафельный» профиль, позволяющий достичь максимальной прочности при минимуме массы.

Для защиты конструкции от резких перепадов температуры гермокорпус укрыт многослойной экранно-вакуумной термоизоляцией (ЭВТИ), а для защиты от космического мусора и метеороидов поверх ЭВТИ установлен многослойный противометеоритный экран. Снаружи этого экрана установлены противометеоритные панели из алюминия, которые также используются как элемент пассивной системы терморегулирования.

На внешней поверхности – четыре цапфы и килевая опора для крепления в грузовом отсеке шаттла, два узла FRGF для манипулятора станции Canadarm2, передачи энергии и данных, а также поручни для фиксации астронавтов во время выходов.

В коническом дщице имеется люк, как и в остальных модулях американского сегмента, квадратной формы со скругленными углами (сторона квадрата – 1168 мм). Люк может быть открыт или закрыт с любой стороны одним членом экипажа и имеет устройство блокировки, предотвращающее его самопроизвольное открытие при наличии перепада давления. Рядом с люком имеется клапан выравнивания давления.

Снаружи люка установлен пассивный стыковочный узел типа РСВМ. Внешний диаметр узла – 2032 мм. Этим узлом РМ пристыкован к боковому узлу Harmony.

Второй аналогичный люк и активный стыковочный узел АСВМ установлены на верхней части боковой поверхности РМ бли-

же к хвостовой части модуля (ось узла АСВМ расположена на расстоянии 7993 мм от плоскости узла РСВМ). На этом узле стоит модуль ELM-PS, который в марте 2008 г. был временно установлен на верхнем боковом стыковочном узле модуля Harmony.

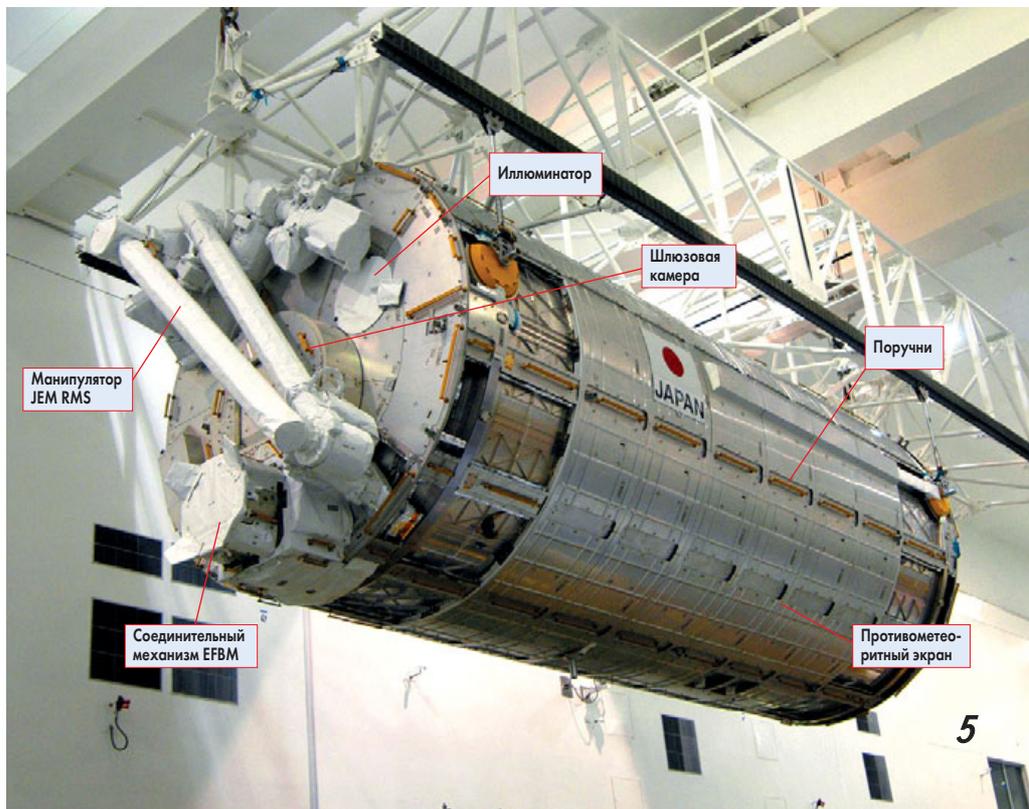
В верхней части заднего плоского дщица РМ имеются два иллюминатора диаметром 508 мм. Через них астронавты станции смогут наблюдать за работой манипулятора JEM RMS и установкой научной аппаратуры на внешних платформах. Оба иллюминатора снаружи защищены крышками, снабженными электромеханическими приводами. Над правым иллюминатором закреплена опорная площадка для крепления манипулятора JEM RMS.

Снаружи нижней части заднего дщица находится активная часть соединительного механизма EFVM для крепления к РМ внешней платформы EF. На активной части EFVM установлены замки для предварительной фиксации EF, болты с электроприводами для жесткой фиксации платформы, силовые электроразъемы для электропитания EF, гидроразъемы, по которым на EF будет поступать теплоноситель для поддержания теплового баланса, а также электроразъемы систем управления бортовым комплексом и сбора данных от научной аппаратуры.

В центральной части заднего дщица имеется шлюзовая камера для выноса наружу научного оборудования.

Внутренняя конструкция РМ позволяет установить в нем 23 стандартные стойки: по шесть на стенах и на полу и пять на потолке. В принципе длина модуля позволила бы установить в нем и по восемь стоек в ряд, однако этому мешает шлюзовая камера.

В полу модуля располагаются две стойки ECLSS/TCS-1 и ECLSS/TCS-2 с аппаратурой систем жизнеобеспечения и терморегулирования и две стойки EPS-1 и EPS-2 с аппаратурой системы электроснабжения, а также оставлено одно место для складской стойки. На потолке – две стойки DMS-1 и DMS-2 с системой управления данными, стойка ICS-PM с системой межорбитальной связи и стойка JRSR-1 с грузами для снабжения герметич-



Сравнение РМ с другими герметичными модулями американского сегмента МКС

Характеристика	PM (JAXA)	ELM-PS (JAXA)	Destiny (NASA)	Columbus (ESA)	Unity (NASA)	Harmony (NASA)	Quest (NASA)
Длина, мм	11186	4216	8788	6871	5490	7193	5491
Герметичный объем, м ³	136	44	117	75	58	75.5	34
Стартовая масса, кг	14800	8500	14100	12100	11500*	14300	6100
Максимальное количество стоек / количество научных стоек ISPR	23/10	8/0	24/13	16/10	4/0	8/0	4/0
Количество стоек, находившихся в модуле при запуске	4	8**	5 + 8 ZSR***	8 + 2 ZSR	1 + 3 ZSR	4 + 4 ZSR	2 + 2 ZSR

* С двумя гермоадаптерами РМА.
 ** Все восемь стоек, доставленных на МКС в ELM-PS, перенесены в РМ.
 *** ZSR (Zero-g Stowage Rack) – стойка для хранения грузов в невесомости.

ной секции модуля (эта стойка также обозначается PSRR – Pressurized Section Resupply Rack). На потолке предусмотрено еще одно место для размещения второй складской стойки. По стене левого борта установлена стойка JEM RMS с системой управления манипулятором, а по стене правого борта – стойка W/S с аппаратурой систем связи, управления бортовым информационным комплексом, сбора и обработки данных.

Модуль был запущен со стойками DMS-2, ECLSS/TCS-2, EPS-2. Еще шесть перечисленных выше стоек были доставлены на МКС в грузовом модуле ELM-PS и после его переноса на верхний стыковочный узел модуля РМ размещены по штатным местам.

Служебные системы РМ

Система управления и обработки данных C&DH включает главный компьютер модуля JCP, состоящий из двух дублирующих друг друга идентичных блоков, отвечающих за управление работой служебных систем и научной аппаратуры комплекса «Кибо» и за обмен данными и командами с остальными элементами МКС. Кроме того, система C&DH обеспечивает обработку данных как от служебных систем, так и от научной аппаратуры, и их передачу на Землю через систему связи C&T.

Система электроснабжения EPS рассчитана на прием с американского сегмента постоянного тока напряжением 120 В и мощностью до 25 кВт. Система имеет две дублированные линии.

Система связи и телеметрии C&T включает аппаратуру передачи данных по трем линиям: низкоскоростной (до 1 Мбит/с), среднескоростной (до 10 Мбит/с) и высокоскоростной (до 100 Мбит/с). Кроме того, в состав C&T входят подсистемы видео- и аудиоинформации. Первая включает телекамеры, телемониторы и пульта управления, вторая – блоки звуковой внутренней связи.

Система терморегулирования TCS состоит из активной и пассивной подсистем. Активная включает внутреннюю и внешнюю часть. В двух внутренних контурах – низкотемпературном и среднетемпературном – в качестве теплоносителя используется вода. Отвод тепла из модуля производится с помощью двух внешних контуров, использующих в качестве теплоносителя аммиак, причем один рассчитан на отвод до 25 кВт тепловой энергии, а второй – 9 кВт. Пассивная подсистема включает теплоизоляционные покрытия (в том числе ЭВТИ и противометеороитные экраны) и электрические нагреватели.

Система контроля среды и жизнеобеспечения ECLSS рассчитана на длительную работу одновременно двух, а кратковременно четырех человек. Внутри модуля будет поддерживаться температура от +18 до +27°С и влажность от 25 до 70%. Кислород и азот

для атмосферы модуля будет пополняться из американского сегмента. В состав этой системы входят также вентиляторы, датчики дыма и огнетушители.

Система обеспечения научных исследований ESS содержит аппаратуру газоснабжения научных стоек CGSE. Она обеспечивает хранение и подвод к стойкам аргона, гелия и углекислого газа, а также азота с американского сегмента через систему ECLSS. Кроме того, в систему ESS входят магистрали и клапаны для обеспечения вакуумирования аппаратуры.

Система обеспечения работы экипажа CSS включает в себя рабочие и аварийные светильники, поручни и фиксаторы для ног.

Манипулятор JEM RMS

Японская робототехническая система JEM RMS предназначена для перемещения и демонтажа всевозможного оборудования на платформе EF. Доставляться это оборудование может в грузовом отсеке шаттла или в негерметичном ГО японского корабля HTV, а также выдвигаться из лабораторного модуля через шлюзовую камеру.

JEM RMS состоит из трех элементов:

① главный манипулятор МА длиной 9.9 м с шестью степенями свободы для перемещения грузов массой до 7 т;

② малый «ловкий» манипулятор SFA длиной 2.2 м с шестью степенями свободы для работ, требующих повышенной точности перемещения полезной нагрузки массой до 300 кг;

③ система управления системой JEM RMS внутри РМ.

Манипулятор МА был доставлен на МКС в полете STS-124 в сложенном состоянии на заднем днище РМ. Манипулятор SFA прибывает позже на корабле HTV. Сравнительные характеристики манипуляторов приведены в таблице.

Главный манипулятор МА крепится к опорной площадке на заднем днище модуля РМ с помощью двух приводов, обеспечивающих развороты по тангажу и вращению. Основа конструкции манипулятора – две углепластиковые штанги длиной 4 м, соединенные между собой «локтевым» шарниром с одним приводом по тангажу. На конце второй 4-метровой штанги стоят три «запястьевых» привода по тангажу,

рысканью и вращению. К последнему крепится третья углепластиковая штанга, на конце которой находится захват-эффектор LEE. Длина третьей штанги вместе с захватом около 2 м.

На манипуляторе МА установлены две телекамеры с приводом по двум осям: на «локте» и у «запястья». Изображение с них может передаваться как на два монитора стойки управления JEM RMS, так и в Центр управления в Цукубе.

Эффекторы LEE для манипуляторов МА и SFA поставлены канадским подразделением MD Robotics транснациональной корпорации MDA Space Missions по контракту стоимостью 23 млн канадских долларов и, естественно, идентичны одноименным захватам манипуляторов Canadarm2 и Dextre. В августе 1997 г. в ходе полета STS-85 было проведено испытание «кисти» прототипа малого «ловкого» японского манипулятора. Элементы манипулятора также испытывались на борту японского КА ETS-VII (Kiku 7) в ноябре 1997 г.

Шлюзовая камера

Шлюзовая камера РМ предназначена для выноса в открытый космос научной аппаратуры, которая затем будет размещаться на внешней платформе EF либо в иных местах МКС, или сменных блоков при обслуживании систем станции. Выход через шлюзовую камеру астронавтов в скафандре невозможен.

Камера имеет близкую к цилиндрической форму диаметром 1410 мм внутри РМ и 1724 мм снаружи модуля. Длина камеры – 2001 мм. Она рассчитана на вынос грузов с максимальными габаритами 46×83×80 см и массой до 300 кг. Внутренний люк камеры имеет круглую форму (диаметр – 1430 мм) и открывается внутрь модуля РМ. На люке имеется небольшой (диаметром около 100 мм)



Сравнительные характеристики манипуляторов системы JEM RMS

Параметр	Главный манипулятор МА	Малый «ловкий» манипулятор SFA
Число степеней свободы	6	6
Длина, м	9.9	2.2
Масса, кг	780	190
Грузоподъемность, кг	до 7000	До 80 в режиме согласованного управления До 300 без режима высокоточного управления
Точность перемещения, мм	± 50	± 10
Точность вращения, градусы	± 1	± 1
Скорость поступательного движения и вращения, мм/с	60 (груз менее 60 кг) 30 (груз от 600 до 3000 кг) 20 (груз от 3000 до 7000 кг)	50 (груз менее 80 кг) 25 (груз от 80 до 300 кг)
Максимальная сила захвата конечного эффектора, Н	Более 30	Более 30
Срок службы	Более 10 лет	

иллюминатор для наблюдения за находящимся внутри шлюзовой камеры оборудованием. Наружный люк имеет квадратную форму со стороной 870 мм и открывается внутрь шлюзовой камеры.

Внутри камеры имеется выдвижная платформа. Выносимое оборудование крепится на ней, после чего платформа задвигается внутрь камеры, закрывается внутренний люк, проводится шлюзование, открывается внешний люк и платформа выдвигается наружу. Оборудование с нее может забрать манипулятор или вышедший в открытый космос член экипажа. Максимальное энергопотребление камеры при шлюзовании – 600 Вт.

Полезная нагрузка

12 стойко-мест в РМ отведены для установки полезной нагрузки. Десять мест по бортам предназначены для стоек типа ISPR с научной аппаратурой. Кроме того, место в «полу» предназначено для морозильника MELFI, в котором будут храниться результаты биологических экспериментов. Еще одно место отведено для складской стойки, где разместится неиспользуемое научное оборудование и расходные материалы для экспериментов.



Формирование научной программы для «Кибо» и изготовление полезной нагрузки шло в Японии параллельно с изготовлением элементов самого модуля. Всего на первом этапе поступили предложения по проведению исследований по 208 темам. В августе 1993 г. NASDA выбрало 50 экспериментов первого этапа: 29 в области материаловедения и 21 в области биологии. Часть из них выполнялась во время полетов на шаттлах. Для РМ осталось семь экспериментов, которые планируется провести до середины 2010 ф. г. (см. таблицу).

В июле 2007 г. открылся прием заявок для второго этапа научной программы в РМ (с середины 2010 до конца 2011 ф. г.), в феврале 2008 г. были отобраны 14 экспериментов.

Прием заявок на исследования и эксперименты на внешней платформе EF начался в октябре 1996 г. и завершился в январе 1997 г. (поступили заявки по 72 темам). К апрелю 1997 г. выбрали четыре прибора, из которых к настоящему времени осталось лишь три. В ноябре 2006 г. открылся прием заявок для второго этапа научной программы на платформе EF, в мае 2007 г. JAXA отбрало 11 экспериментов.

Две первые японские научные стойки для РМ доставлены на МКС в грузовом модуле ELM-PS – это Ryutai и Saibo. Во время полета STS-124 они были перенесены на свои штатные места. В дальнейшем во время STS-117 аппаратура стоек должна пройти проверки, после чего на ней начнутся научные эксперименты.

Стойка Ryutai (流体 – жидкость) предназначена главным образом для исследова-

Научные эксперименты для первого этапа полета герметичного модуля РМ			
Аппаратура	Название эксперимента	Исследователь	Организация
Аппаратура для наблюдения за кристаллизацией из растворов SCOF	Формирование структур в ходе роста кристалла льда	Йосинори Фурукава (Yoshinori Furukawa)	Университет Хоккайдо
	Исследование механизма роста фазетной матрицы с регулярной структурой	Юко Инатоми (Yuko Inatomi)	JAXA
Экспериментальная аппаратура в области физики жидкости FPEF	Пространственно-временная структура потока жидкости в конвекции Мараньони	Ясуси Такеда (Yasushi Takeda)	Университет Хоккайдо
	Хаос, турбулентность и процесс ее перехода в конвекцию Мараньони	Хироши Кавамура (Hirosi Kawamura)	Токийский научный университет
Экспериментальная аппаратура в области клеточной биологии (CBEF)	Управление клеточной дифференциацией и морфогенезом культур клеток земноводных	Макото Асасима (Makoto Asashima)	Университет Токио
	Жизненный цикл высших растений в условиях микрогравитации	Сейитиро Камисака (Seiichiro Kamisaka)	Университет Токаяма
	Биологические эффекты от воздействия космической радиации и микрогравитации на клетки млекопитающих	Хидэюки Мадзима (Hideyuki Majima)	Университет Кагосима

ний физики жидкости и кристаллизации. Аппаратура для экспериментов по физике жидкостей называется FPEF, по росту кристаллов – SCOF и по кристаллизации белка PCRF. Аппаратура FPEF позволяет в условиях микрогравитации и малой тепловой конвекции изучить процессы на свободной поверхности жидкости. Установка SCOF предназначена для выращивания кристаллов из расплавов. На аппаратуре PCRF будут выращиваться сверхчистые кристаллы белка. В обоих экспериментах предстоит изучить влияние измененной температуры и давления на процесс роста кристалла. Блок обработки изображений IPU будет принимать видеоданные от научного оборудования «Кибо» (до шести независимых каналов видеоданных одновременно), кодировать их и отправлять в систему управления и обработки данных C&DH. Блок IPU запишет видеоданные одновременно по шести каналам на жесткий диск в модуле видеозаписи VRU, если оперативная передача данных невозможна.

Аппаратура **стойки Saibo** (細胞 – клетка) служит для исследований по росту клеток животных, растений и других микроорганизмов в условиях невесомости и различной силы тяжести. В левой части стойки расположен чистовой отсек СВ с перчаточным ящиком для биотехнологических экспериментов в условиях микробиологической изоляции от общего объема станции. Для наблюдения за клеточными образцами в СВ имеется микроскоп с четырьмя уровнями увеличения



▲ Стойка Ryutai

(4-, 10-, 20- и 40-кратное). В правой части стойки расположена аппаратура для экспериментов с клетками CBEF. Верхнюю половину занимает отсек микрогравитации с инкубатором в условиях невесомости, а в нижней, в отсеке гравитации, установлена небольшая центрифуга для создания перегрузок от 0.1 до 2 g.

В 2010 г. на втором корабле HTV планируется доставить две новые японские научные стойки: **Kobairo** (勾配炉) с печью градиентного нагрева GHF для исследований в области материаловедения и **MPSR** – стойку многоцелевых малых полезных нагрузок для экспериментов по изучению горения, кристаллизации, а также биологических процессов в водной среде.

Управлять аппаратурой, размещенной в японских научных стойках, будут либо члены экипажа, либо операторы из центра управления в Цукубе.

Еще в первом межагентском соглашении 1989 г. оговаривалось, что в качестве компенсации за доставку элементов JEM на станцию NASA получит доступ к ресурсам модуля, а соглашение 1998 г. закрепило права NASA на 46% ресурсов JEM. Пока планируется, что в РМ будут установлены пять американских стоек, и четыре из них были перенесены из американского Лабораторного модуля Destiny уже в ходе миссии STS-124:

① Морозильник MELFI-1, предназначенный для быстрого замораживания и длительного хранения на станции образцов, полученных в ходе биологических и медицинских экспериментов при температуре до -80°C, а также их доставки с Земли на орбиту и обратно. Стойка прибыла на МКС в июле 2006 г. (полет STS-121).

② Две стойки для проведения экспериментов Express-4 и Express-5. Рассчитаны на размещение различных установок и приборов, имеющих стандартные интерфейсы для электропитания, терморегулирования и передачи данных. Обе стойки доставлены в августе 2001 г. (полет STS-105).

③ Складская стойка ZSR для хранения оборудования и расходных материалов для научных исследований.

Кроме того, еще одна американская складская стойка ZSR была перенесена из грузового модуля Harmony в грузовую (а по сути – уже складской) японский модуль ELM-PS.

После полета STS-128 в модуль РМ комплекса «Кибо» должна появиться американская стойка ChCS-2 системы исследования человеческого организма и контроля здоровья экипажа.

По информации NASA, JAXA, Mitsubishi Heavy Industries

STS-124: Здравствуй, «Кибо»!

Второй рабочий день, **1 июня**, начался в 11:02. Рон Гаран и Майк Фоссум с помощью Шамитоффа проверили свои скафандры и подготовили «выходной» инструмент к переносу на станцию. По просьбе ЦУП-Х Карен Найберг сбросила снимки внешнего бака, сделанные камерой в нише стойки шасси: накануне экипаж забыл выложить их на сервер. Затем вместе с Хэмом и с помощью камеры манипулятора «Дискавери» она провела первичный осмотр теплозащиты корабля – главным образом верхних частей высокотемпературной углерод-углеродной теплозащиты. Обычно осмотр делается с помощью специализированных приборов на штанге OBSS, но ее еще сначала надо забрать со станции, где штанга хранится с марта (*НК №5*, 2008). Все, что удалось найти, – это небольшой участок поврежденного мата теплозащитного покрытия на гондole системы OMS, не представляющий опасности.

Хосиде тем временем готовил грузы к переносу на станцию и вместе с Найберг активировал стыковочный узел «Дискавери». Экипаж беседовал с журналистами из Миннесоты, где родилась Карен, и Техаса, где родился Майкл.

Келли и Хэм выполнили еще две коррекции орбиты «Дискавери»: NC2 в 14:22 и NC3 в 02:35. Первая из них проводилась по перекрестной схеме, с питанием правого двигателя OMS из баков левой гондолы.

С 02:32 до 10:32 астронавты отдыхали.

2 июня в 13:44 Келли и Хэм провели коррекцию NC4, выводящую «Дискавери» через один виток к месту начала «перехвата», а в 14:20 – комбинированную коррекцию NC5. Еще через несколько минут радиолокатор шаттла «нащупал» станцию.

В 15:16 «Дискавери» выдал импульс Т1 продолжительностью 10 сек и начал сближаться с МКС из позиции в 15 км позади нее. К 16:46 Марк Келли привел свой корабль в точку в 240 м ниже станции, приблизился после короткого зависания до 180 м и здесь произвел запланированный «кувырок» – разворот на 360° по тангажу, во время которого Сергей Волков и Гарретт Рейзман из иллюминаторов станции сняли телеобъективами донную теплозащиту корабля.

«Передайте Кену Хэму, что он пролил кетчуп на майку», – невинно заметил Рейзман по окончании работы.

В свою очередь, астронавты «Дискавери» сфотографировали в деталях европейский корабль ATV и особенно – торчащие «лопухи» экранно-вакуумной изоляции.

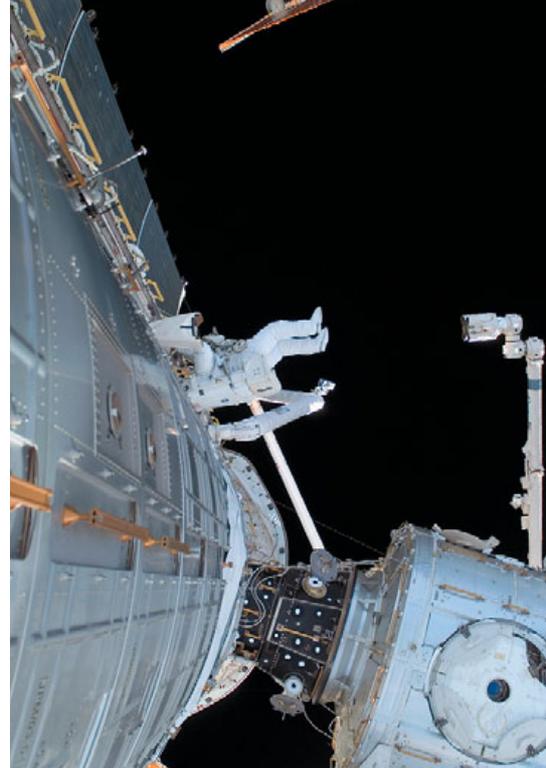
В 18:03:03 UTC, на девять минут позже графика и через четыре минуты после выхода из тени над Тихим океаном на орбите высотой 335.9×342.8 км, Келли успешно произвел стыковку к узлу на гермоадаптере PMA2. А уже в 19:36 астронавты и космонавты открыли люки, и экипаж «Дискавери» перешел на борт МКС. Говорят, Марк Келли встретил Сергея Волкова словами: «Эй, сантехника вызывали?» Впрочем, до ремонта бортового туалета оставалось еще двое суток.

Этот первый день совместного полета отличался от привычного тем, что экипажи проложили воздуховод длиной 12.5 м из кабины «Дискавери» в лабораторный модуль станции. Воздуховод состоял из двух состыкованных кусков: семь метров со стороны станции проложил Сергей Волков, а 5.5 м оталось на долю американского экипажа.

Опыт полета STS-123 и нескольких предшествующих показал, что без дополнительной вентиляции астронавты страдают от избытка CO₂ в атмосфере шаттла, особенно при проходе на среднюю палубу. Стандартный же способ борьбы с углекислотой – более частая замена поглотителей на основе LiOH – оказался нежелательным, так как при этой процедуре в воздух попадало слишком много пыли.

В 22:35 Сергей, Гарретт и Грегори закончили перенос личных вещей и установку в спускаемый аппарат «Союза ТМА-12» персонального ложемент Шамитоффа. С этого момента в экипаже МКС-17 появился новый второй бортинженер, а Рейзман стал членом экипажа «Дискавери».

Майк Фоссум и Рон Гаран перенесли доставленные шаттлом скафандры в Шлюзовой отсек Quest и закрылись в нем на ночь. Спать им предстояло при пониженном давлении, с тем чтобы наутро быстрее подготовиться к первому выходу по программе STS-124.



Случилось в день стыковки и маленькое ЧП: на «камбузе» «Дискавери» была обнаружена утечка 200 мл воды. Для ее сбора астронавтам пришлось применить полотенца.

Первый выход и монтаж РМ

3 июня началось с «тематической» песни под названием «Подержи меня рукой робота», исполненной Юсуке Ханавы для японского астронавта Аки Хосиде. Неудивительно: в этот день предстояло сделать японский лабораторный модуль частью станции. Майк Фоссум и Рон Гаран должны были участвовать в этой работе – подготовить модуль к переносу из грузового отсека шаттла на станцию. Однако это не было единственной задачей их первого выхода, который, кстати, состоялся в 43-ю годовщину работы в открытом космосе второго в мире и первого в США астронавта Эдварда Уайта.

В 12:54 Найберг и Хосиде захватили манипулятором станции штангу OBSS, уложенную три месяца назад вдоль основной фермы МКС. Фоссум и Гаран должны были начать выход в 15:32, но за час до этого при проверке шлемофонной связи выяснилось, что в скафандре Майкла отошла перемычка и теперь придется вылезти из космических «доспехов». Келли, Рейзман и Шамитофф помогли ему быстро снять шлем и устранить неполадку, но сеанс кислородного дыхания и повторная проверка герметичности задержали выход на 50 минут.

В 16:22 UTC Фоссум и Гаран перешли наконец на автономное питание скафандров, открыли люк и через несколько минут вышли в темноту орбитальной ночи над огнями Сиднея: «Ух, невероятно!» Майкл как более опытный человек (это был его четвертый выход, а у Рональда первый) приблизился к забортливо подставленному манипулятору «Дискавери» и снял фиксаторы локтевой телекамеры. В обычном полете их не бывает, но в STS-124 их пришлось оставить, так как иначе мог пострадать японский модуль. Теперь камера была свободна, а «рука» шаттла готова принять штангу OBSS.

Фоссум снял крышки иллюминаторов на левом и надирном стыковочном узле модуля



Harmony и проверил стыковочный механизм MCAS, а потом сходил в Quest за мешком с инструментом.

Рон Гаран тем временем добрался до места крепления штанги OBSS на секции S1 и удалил теплоизолирующие «мешки» с датчиков. Вместе с Фоссумом они отстыковали кабели временного питания штанги. После этого Аки Хосиде снял OBSS с креплений и передал Карен Найберг на манипулятор шаттла, от которого штанга была тут же запитана. В 18:51 освободившийся манипулятор станции перешагнул на узел на модуле Harmony и через некоторое время отстыковал свой второй конец от узла на мобильном транспортёре.

К этому времени Гаран и Фоссум уже спустились в грузовой отсек «Дискавери» и отсоединили кабели питания нагревателей модуля РМ. Сами нагреватели были выключены по команде с Земли. После удаления ЭВТИ, защитных кожухов и стартовых креплений крышки иллюминатора модуль был готов к переносу.

Третья и последняя задача выхода была связана с отказом правого узла вращения SARJ между секциями фермы S3 и S4 (НК №1,



и поиском его причин. Здесь Гаран и Фоссум сняли защитные крышки механизма и осмотрели детали внешнего кольца. На торцевой поверхности в области, обозначенной на схеме знаком Datum A, Майкл нащупал углубление. Таким образом, особо прочная поверхность кольца повреждена, заделать выбоину на орбите вряд ли возможно и в процессе вращения она будет расти и дальше. Плохая новость!

В 20:41 Гаран поставил на место блок роликовых подшипников TBA №5, который 18 декабря сняли для проверки Пегги Уитсон и Дэниел Тани. После этого Фоссум попробовал семь методов очистки наклонной части поверхности кольца: удаление загрязнений скребком «насухую» и после нанесения вязкой смазки Vraucote разных типов. «Мокрый» вариант оказался неплох, он хорошо удалял металлические опилки и оставлял намного более чистую поверхность.

Тем временем в 20:29 Хосиде и Найберг захватили манипулятором станции японский модуль и в 20:49 начали извлекать его из гру-

зового отсека. На перенос многотонной машины ушло почти два часа, и лишь в 23:01 Акихико Хосиде установил новый модуль станции на левый узел узлового модуля Harmony, а в 23:42 процесс соединения завершился. В конце дня Найберг и Рейзман провели контроль герметичности полости стыка.

Не дожидаясь окончания этих операций, Фоссум и Гаран поспешили в шлюз и в 23:10 начали наддув; таким образом, первый выход продолжался 6 час 48 мин.

С включением японского лабораторного модуля в состав станции ее масса достигла 277600 кг – 71% расчетного окончательного значения.

4 июня было днем новоселья и ремонта; правда, заселяли одну «комнату» орбитального дома, а ремонт шел в других.

Карен Найберг и Акихико Хосиде весь день занимались оснащением и настройкой систем в промежутке между американским модулем Node 2 Harmony и японским модулем РМ комплекса «Кибо», а также включе-

Перчатки из черепахи

При работе за бортом прошла успешную проверку новая версия перчаток для американских скафандров EMU. В течение последнего года неоднократно отмечались порезы и разрывы верхнего слоя перчаток, и пришлось даже надевать поверх них дополнительные, защитные.

Вариант, который использовали Фоссум и Гаран, отличался от старых твердыми кольцевыми накладками на большом и указательном пальцах из материала, называемого TurtleSkin. Буквально это означает «панцирь черепахи», но на самом деле представляет собой плотно сплетенные волокна вектрана. В таком виде он значительно прочнее и имеет в 2–4 раза большую стойкость к порезам.

▼ Внутри «Кибо» пока полупустой...



нием служебных систем последнего. Две линии электропитания, семь разных перемычек для системы терморегулирования, магистраль конденсата, два канала аудио- и видеоинформации, беспроводной аудиоканал, широкополосную линию данных, Ethernet-кабель... Временами на помощь им приходили Фоссум и Гаран (отвлекаясь от своей главной задачи – подготовки ко второму выходу), Кононенко и Рейзман.

Лишь в 19:05 удалось штатно запитать системы модуля от электросети станции, а в 21:05 американка и японец наконец открыли люк и в первый раз вошли в новую «комнату». На пороге Хосиде сказал, что это пустое на вид помещение на самом деле полно надежд, развернул синий флаг с белыми иероглифами *きぼう* на нем и объявил японский модуль «Кибо» открытым. После того, как Сергей Волков проверил качество воздуха, в огромный и почти пустой объем поднялись и остальные члены экипажа – и не удержались от того, чтобы покувыркаться в невесомости. Рейзман на радостях попытался даже танцевать в воздухе, а Хосиде показывал в телекамеру лозунг на японском языке: «Требуются эксперименты и астронавты».

Ближе к полуночи Акихико и Карен принесли и установили в РМ стойку управления японским манипулятором JEM RMS. Японский астронавт не удержался и устроился спать в новом модуле – разумеется, около большого иллюминатора.

Еще утром Рейзман и Шамитофф провели замену поглотителя №2 в американской установке CDRA для удаления углекислоты. Олег Кононенко к 15:27 установил доставленный шаттлом насос в газо-жидкостный разделитель ассенизационного устройства модуля «Звезда» и подготовил АСУ к работе. После успешного опробования ЦУП-М объявил станционный туалет отремонтированным, а два неисправных насоса были упакованы для возвращения. Гора с плеч!

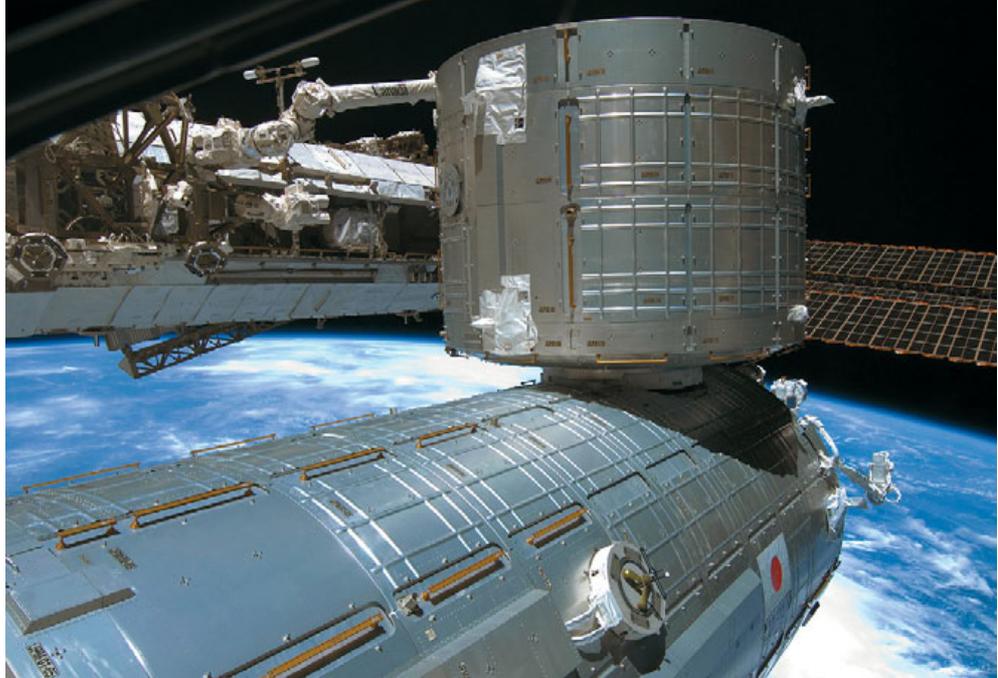
Пилоты «Дискавери» провели тестирование датчиков штанги OBSS и убедились, что они вполне работоспособны после трехмесячного хранения на станции. Единственное замечание относилось к одному из датчиков положения прибора LCS.

Второй выход и перестановка ELM-PS

5 июня Фоссум и Гаран начали свой второй выход на полчаса раньше срока, в 15:04, а закончили почти по графику, в 22:15. Работа за бортом продолжалась 7 час 11 мин.

Сначала астронавты отправились на дальний конец японского модуля и за час с небольшим установили там две стойки с телекамерами JTVE для контроля работы японского манипулятора, а затем сняли шесть теплозащитных крышек с «суставов» и экранирующую вакуумную изоляцию с концевой захвата манипулятора JEM RMS.

К 17:25 они поднялись на верхнюю часть модуля РМ и подготовили зенитный стыковочный узел для перестановки на это место грузовой секции ELM-PS – сняли две половинки чехла ЭВТИ и стартовые крепления противометеоритного экрана. Затем Майк и Рон закрыли термочехлами пять цапф, которые удерживали японский модуль в грузовом отсеке шаттла во время запуска.



В 18:35 астронавты поднялись на ферму. Гаран отправился к большому азотному баку NTA на секции S1, чтобы перекрыть подходящие к нему магистрали, расстыковать гидрозатворы и электроразъемы и ослабить четыре болта. Фоссум проследовал к платформе ESP3, где также ослабил болты крепления нового бака NTA. «Кажется, в тренажерный зал сегодня идти не надо». – «Да, обойдемся без нагрузок. Здесь ее достаточно».

Майк перешел на секцию P1 фермы и демонтировал внешнюю телекамеру ETVCG №CP9, у которой нужно было отремонтировать блок питания. Гаран отнес камеру в ШО и вернулся к своему баку – болты никак не поддавались.

Последней задачей выхода была контрольная инспекция левого узла SARJ между секциями P3 и P4, который до сих пор работал без замечаний. В 20:54 Фоссум вскрыл защитную крышку и доложил, что металлической магнитной стружки внутри нет, поверхность не повреждена, но в паре мест видны следы от роликов подшипников и жирные полосы смазки. По-видимому, это была смазка *Wynco-601*, которая вылезла из одного из блоков подшипников. Сейчас она играет скорее положительную роль, чем отрицательную – пока, конечно, из-за ее потери не заклинит сами подшипники! Следы смазки наблюдались и при первом осмотре узла в полете STS-120 в октябре 2007 г.

Пока Фоссум и Гаран работали за бортом, в японском модуле подключили тестировать половину электрической сети и протестировали стыковочный узел. Хосиде, Найберг, Хэм, Рейзман, Волков и Шамитофф перенесли туда еще семь стоек из грузовой секции ELM-PS (транзитом через *Harmony*) и в 20:09 закрыли люк в ELM-PS. Затем Волков и Шамитофф отстыковали манипулятор станции от японского лабораторного модуля и переставили его на узел PDGF-3 на мобильном транспортере.

6 июня в работах по переносу секции ELM-PS участвовали Хосиде и Рейзман, которые выполнили все подготовительные операции в полости стыка и разгерметизировали ее, а также Найберг и Шамитофф, которые произвели саму операцию перемещения грузового модуля с зенитного узла Node 2 на зенитный модуль РМ. Захват «бочки» мани-

пулятором был произведен в 18:17, отстыковка – в 19:16, пристыковка на новом месте – в 19:54, отвод манипулятора – в 20:13.

До вечера астронавты успели надуть полость стыка и провести проверку герметичности. Акихико Хосиде активировал пульт управления японским манипулятором и выдал с него первые команды на отпуск и схватывание тормозов в сочленениях «руки».

Келли и Фоссум с утра провели по радиодиаграмме из ЦУП-Х ремонт двух новых модулей зарядки аккумуляторных батарей ВСМ, в которые по ошибке был впаян неправильный резистор. В ходе ремонта из прибора извлекалась передняя панель и на ней выкусывался резистор, ответственный за подсветку дисплея.

Волков и Келли беседовали с корреспондентами KMSB-TV, National Public Radio и Associated Press TV. Увы, основной темой был ремонт бортового туалета.

ЦУП-Х попросил экипаж отснять 800-мм телеобъективом углерод-углеродные панели №15 и №16 на правом крыле «Дискавери». Дело в том, что на третий день полета, во время «кувырка» шаттла, датчики WLES за передней кромкой зарегистрировали удар величиной в 1.4g. Однако не все они в тот момент работали, и специалисты опасались, что на самом деле удар мог быть значительно сильнее. Около 70 снимков было сброшено в Хьюстон, но ничего опасного на них не обнаружилось.

7 июня Аки Хосиде и Карен Найберг провели первые испытания японского манипулятора JEM RMS. Они вывели кистевую часть из фиксаторов и в 16:39 опустили манипулятор на 2 см по тангажу, убедившись в его работоспособности и обеспечив Фоссуму и Гарану возможность снять оставшиеся защитные элементы. В стартовом положении до них просто нельзя было добраться. После обеда Найберг и Хосиде провели подключение в полости стыка между двумя японскими модулями.

Тем временем Хьюстон принял решение дополнить программу третьего выхода повторной инспекцией левого узла SARJ. Детальные снимки, которые сделал Фоссум во втором выходе, позволили увидеть, помимо смазки, пылевидное загрязнение неизвестной природы. ЦУП-Х попросил взять пробу

этого вещества, чтобы разработчики узла SARJ установили его природу и спрогнозировали дальнейшее развитие событий.

На связь с экипажем выходили корреспонденты CNN и двух местных телеканалов – WCBS-TV и WDAY-TV. Майклу Фоссуму пришлось доказывать, что следы на поверхности левого узла SARJ не предвещают его скорой остановки: «Мне показалось, что это небольшое количество смазки. Не самый большой сюрприз при взгляде на поверхность качения, хотя этого и не ожидали». Акихико Хосиде сказал про «Кибо» коротко, но емко: «Это большое достижение. Теперь у нас здесь есть свой дом».

Вечером Марк Келли и Акихико Хосиде имели беседу с премьер-министром Японии Ясуо Фукуда, министром образования, культуры, спорта, науки и техники Кисабуро Токай, первым профессиональным астронавтом страны Мамору Мори и послом США в Японии Томасом Шиффером.

Третий выход и пресс-конференция

8 июня Фоссум и Гаран вышли в космос в третий и последний раз. Переход на автономное питание был зафиксирован в 13:55, начало наддува ШО Quest – в 20:28, выход продолжался 6 час 33 мин.

На этот раз Рон Гаран работал на манипуляторе, которым управляли, как обычно, Карен и Акихико. Он открутил болты старого азотного бака NTA на S1 и вместе с ним был перенесен к платформе ESP3. К 15:37 он установил старый бак на обратной стороне платформы и зафиксировал болтами.

Майк Фоссум за это время подготовил к переносу новый бак на платформе ESP3. Гаран забрал его и, оставив напарника окончательно зафиксировать старый бак и прибраться на платформе, к 16:03 доставил новый NTA на штатное место. Муторная работа по стыковке электрических и гидравлических коммуникаций опять-таки осталась за Роном.

Так как Фоссум и операторы «руки» определили график на 30 минут, ЦУП-Х разрешил ему дополнительную работу. Майкл снял крышку №2 левого узла SARJ, взял с помо-



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

щью липкой ленты два образца пыли и смазки с поверхности механизма вращения и сделал еще одну серию фотоснимков.

Далее пошли операции по первоначальному плану. Майкл прибыл на торец модуля РМ и снял теплоизоляцию с кистевой и локтевой камер японского манипулятора и стартовые крепления крышки второго иллюминатора. По просьбе японских операторов он также подтянул болт крепления одной из стационарных камер. Затем Фоссум укрыв микрометеоритными экранами зенитный стыковочный узел на границе между РМ и ELM PS.

Разделавшись с азотным баком, Рон Гаран сходил в ШО Quest за отремонтированной телекамерой CP9, чтобы установить ее на надирной стороне секции фермы P1. Помощь ему не потребовалась, и Майк Фоссум, подзарядив в ШО баллоны с кислородом, пошел делать сверхурочную работу: он закрыл теплоизоляцией разъемы на модуле Harpou и перенес на новое место «якорь» для ног. Рон Гаран, в свою очередь, снял третий из четырех фиксаторов правого узла SARJ; еще два астронавты как-то тихо и незаметно сняли в первом выходе.

9 июня ранним утром с помощью двигателей CM «Звезда» был проведен тестовый импульс в интересах эксперимента IWIS по динамике конструкции станции... а Грег Рейзман лишь за завтраком сообразил, что забыл сдать образец слюны, как полагалось по плану.

Хосиде и Найберг провели заключительный цикл маневров с японским манипулятором, развернув его на полную длину и вновь свернув. После этого они запарковали «руку» и проверили работу тормозных устройств в ее сочленениях. Акихико и Карен завершили работы в стыке между модулями и вновь открыли люк в грузовую секцию ELM PS.

Марк Келли и Майкл Фоссум потратили более трех часов на замену модулей зарядки аккумуляторных батарей в стойке авионики Шлюзового отсека Quest. По первоначальному плану они должны были заменить все четыре модуля, но по распоряжению ЦУП-Х ограничились только двумя – теми, которые отремонтировали 7 июня.

Рейзман и Шамитофф продолжили передачу смены, а остальные астронавты носили грузы. К вечеру на станцию было перенесено 98%, а на шаттл – 81% всего списка.

Вечером экипаж провел пресс-конференцию для корреспондентов США и Японии. Гарретт Рейзман сказал, что больше

всего хочет увидеть свою жену Симону Фрэнсис (кто бы сомневался!) и кошку Фуззи, что хотел бы съесть хороший кусок пиццы, а вспоминать после возвращения на Землю будет о волшебном чувстве полета в невесомости.

Опять-таки были заданы вопросы о микрочастицах на деталях механизма левого узла SARJ. Майкл Фоссум ответил, что загрязнение и частицы на левой стороне не идут ни в какое сравнение с тем, что творится на второй: «На самом деле там нет ничего похожего на правую сторону, где повреждения велики и очевидны... Это очень немного мелких частиц, почти как пыль».

Очистка правого узла SARJ, сказал Фоссум, будет трудным делом. Пылесос по очевидным причинам в вакууме работать не может, а если просто стряхнуть металлическую стружку щеткой, она осядет на других элементах конструкции станции и может создать новые проблемы.

10 июня экипаж «Дискавери» подняли в 08:32 – за время совместного полета подъем сместился на два часа в сторону ночи. Найберг и Хосиде настроили запасной привод BDS для японского манипулятора, а Гаран и Фоссум перенесли на шаттл все, что потребовалось им для выходов. Остаток времени до обеда ушел на перенос последних грузов, а позднее команда Келли отдыхала три часа.

Шамитофф и Рейзман, новый и старый бортинженер-2 станции, беседовали с корреспондентами NBC News, KGO Radio из Сан-Франциско и Fox News Radio. «Станция стала огромной, – сказал Гарретт, – она уже размером с реактивный лайнер. Человек может здесь потеряться... Мое время было плотно заполнено делами, скучать было некогда... Если посмотреть по сторонам, поразительно, что нам удалось все это сделать».

Церемония прощания началась в 19:55 и транслировалась в режиме высокой четкости. Келли произнес протокольную речь, Шамитофф поблагодарил Рейзмана за «курс молодого бойца» и за разрешение звонить, если что, по телефону, а Гарретт самокритично заметил, что работал не безупречно, «но, кажется, не сломал ничего ценного» и оставляет станцию в хороших руках. С Волковым и Кононенко он попрощался по-русски и даже пожелал творческих успехов. Несколько слов сказал Сергей, обнялись – и американцы ушли на «Дискавери». В 20:42 экипажи закрыли переходные люки.



Планы ремонта узла SARJ

11 июня менеджер по сборке и управлению полетом МКС в Центре Джонсона Кенни Тодд (Kenpy Todd) сообщил, что в план полета STS-126 в ноябре 2008 г. может быть включен ремонт правого узла вращения солнечных батарей SARJ, который в настоящее время не используется для ориентации одной пары «крыльев» солнечных батарей на Солнце.

Предполагается выполнить очистку и смазку поверхности качения и заменить все 12 блоков роликовых подшипников. Специалисты надеются, что после этого узел будет вращаться легче и прослужит еще некоторое время в своей первоначальной конфигурации. Однако из-за выбоины на кольцевой поверхности узла вибрация, скорее всего, сохранится и будет разрушать конструкцию и дальше.

В принципе существует возможность переставить все подшипники и два привода на неповрежденное второе опорное кольцо, но это последний резерв SARJ, и инженеры не хотели бы делать такую перестановку до тех пор, когда не останется другого выхода.

Расстыковка, НПО и приземление

11 июня в 11:41:54 UTC, точно в расчетное время, Кеннет Хэм отстыковал «Дискавери» от станции. Пилот отвел орбитальную ступень на 120 м вперед по вектору скорости и в 12:05 начал облет станции в направлении вверх – назад – вниз – вперед. В 12:52 Хэм выдал первый, а в 13:19 – второй импульс расхождения; «Дискавери» поднялся немного выше и стал медленно отставать от станции.

Все торжественные слова были уже сказаны, и Рейзман вышел в эфир с чисто деловым предложением: «Хотел вам сказать, что вы можете съесть все мои оставшиеся сникеры». – «Гарретт, мы уже нашли их вчера вечером и прикончили. Спасибо!» – отзывался Грегори Шамитофф.

Обычно в день расстыковки экипажу шаттла предоставляется отдых, но в этот раз свободное время было только у японца и у Рейзмана, возвращающегося с орбиты после 95-суточного полета. Хэм, Фоссум, Найберг и Гаран занимались осмотром с помощью штанги OBSS критичных областей теплозащиты (передние кромки двух крыльев и но-

совой кок), а Келли периодически разворачивал корабль, чтобы освещение было оптимальным. Эту четырехчасовую работу, тонкую и требующую внимания, астронавты исполняли с шутками и прибаутками, и капком Элвин Дрю даже заметил: «Цель каждого полета – получить красивое видео экипажа, и вы справляетесь с этим отлично». К 19:49 все снимки были сброшены в Хьюстон.

И наоборот, 12 июня было на «Дискавери» выходным днем. Не потому, что это праздник в российском календаре, и не оттого, что астронавты смертельно устали, а по той простой причине, что специалистам нужно было время для анализа полученных снимков и данных по теплозащите. Предварительный вывод поступил к вечеру: все штатно. Окончательное заключение осталось таким же.

После бесед с журналистами спортивно-телеканала ESPN и ABC News Найберг и Гаран уложили штангу OBSS на штатное место вдоль правого борта, а манипулятор RMS – вдоль левого.

В 20:20 пилоты провели коррекцию, выдав правым двигателем OMS импульс 2.1 м/с и подняв орбиту шаттла до 336.0x352.1 км. Целью маневра было получить дополнительную посадочную возможность в Центре Кеннеди в воскресенье 15 июня, если не удастся приземлиться по плану в субботу.

13 июня был стандартный предпосадочный день, когда два пилота и бортинженер тестируют ЖРД системы реактивного управления и аэродинамические поверхности, необходимые кораблю для полета в атмосфере, а остальные пакут и укладывают грузы перед посадкой.

В 11:35, после тестового включения двигателей, Майкл Фоссум заметил, что от задней части «Дискавери» отделилось два объекта, довольно крупный (примерно 30–45 см в длину) и значительно более мелкий, которые прошли над правым крылом и затерялись в космосе. Крупный объект выделялся прямоугольной формой и металлическим блеском и несколько раз вспыхивал солнечным «зайчиком»; на лед из двигателя он был совершенно не похож.

После внимательного изучения видеозаписи, которую очень оперативно сделал

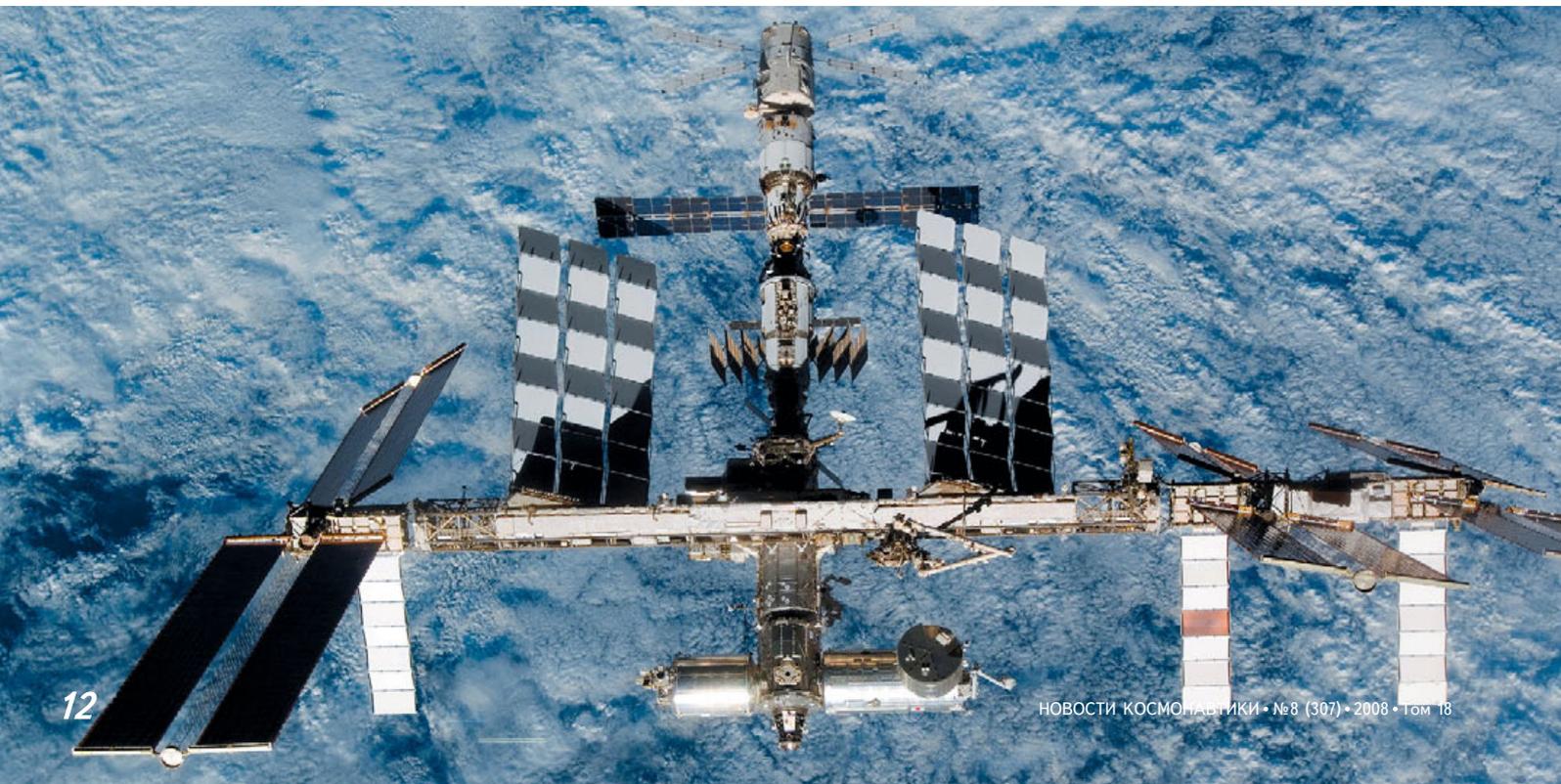
Фоссум, и осмотра вертикального стабилизатора («хвоста») корабля виновники были обнаружены. Из-за вибрации оторвалась одна из трех панелей, закрывающая собой так называемый тепловой барьер между неподвижной частью стабилизатора и двумя створками руля направления, и еще одна деталь аналогичного назначения. ЦУП-Х заверил экипаж, что посадка без них не представляет опасности, так как они защищают конструкцию стабилизатора только в процессе выведения на орбиту. Не потребовалась даже повторная расконсервация манипулятора RMS для более детального осмотра места происшествия.

Зато астронавты передали снимки четырех аммиачных трубопроводов, ведущих в радиаторы на створках грузового отсека. Записей по их состоянию не было.

14 июня шаттл приземлился с первой попытки. В 14:10:12 Келли и Хэм включили два двигателя OMS на 154 сек; «Дискавери» потерял небольшую часть своей орбитальной скорости – 88 м/с – как раз столько, чтобы войти в атмосферу в 14:43 над Тихим океаном, в правильном месте и под правильным углом. Пройдя над Юкатаном и Мексиканским заливом, «Дискавери» пересек южное побережье Флориды. На подходе к космодрому Марк Келли взял на себя управление, выполнил разворот влево на 245° и в 15:15:19 UTC (11:15:19 EDT) коснулся основными стойками шасси полосы №15. Ровно через минуту «Дискавери» остановился.

Через 1 час 45 мин после посадки все семь астронавтов, уже без оранжевых аварийно-спасательных скафандров, встретились на полосе возле «Дискавери» с руководителями программы и участниками подготовки корабля. Гарретт Рейзман передвигался аккуратно, но, пожалуй, чувствовал себя после трех месяцев в невесомости более уверенно, чем Карен Найберг после двух недель полета, и шутил, что астронавты маленького роста должны переносить адаптацию и реадаптацию легче.

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



О работе экипажа и решении «земных» проблем рассказывает **Виктор Благоев**, главный специалист по управлению полетом (РКК «Энергия» имени С. П. Королёва). С ним беседовал специальный корреспондент «Новостей космонавтики» **В. Лындин**.
Использованы фотографии NASA

Миссия «Дискавери»

1 июня в 00:02:12 ДМВ к станции стартовал шаттл «Дискавери» по программе STS-124. 2 июня в 21:03:03 ДМВ он состыковался с ней. В грузовом отсеке шаттла доставлен основной блок японского лабораторного модуля «Кибо» с манипулятором.

С помощью манипулятора станции этот блок был установлен на узловой модуль Harmony с противоположной стороны от европейского лабораторного модуля Columbus. Подготовительные работы по обеспечению монтажа выполнили члены экипажа шаттла Майкл Фоссум и Рональд Гаран во время выхода в открытый космос 3 июня. МКС пополнилась еще одной научной лабораторией, которую специалисты JAXA ждали четыре года.

Первыми в «Кибо» вошли американка Карен Найберг и японский астронавт Акихико Хосиде в ночь с 4 на 5 июня.

«Это великий момент для всего японского народа, – сказал Акихико. – Действительно, «Кибо» – сейчас самый крупный научный модуль [станции]. И с введением его в строй Япония по праву может считаться одной из ведущих космических держав».

На японском модуле имеется шлюзовая камера и пульт дистанционного управления манипулятором. С помощью этих устройств можно будет не выходя из станции выносить наружу научные приборы и образцы материалов для их экспонирования в открытом космосе. Такие эксперименты планируется проводить на специальной негерметичной платформе, которую доставят на станцию в 2009 г. Не грех поучиться у японских специалистов комплексному подходу к решению задач научных исследований в космосе!

Аналогичные средства на российском сегменте появятся только в 2011 г. после доставки на МКС Многоцелевого лабораторного модуля МЛМ с российской шлюзовой камерой и европейским манипулятором ERA. Первоначально доставка МЛМ на МКС была запланирована на 2009 г., однако по различным причинам этот срок неоднократно переносился. Теперь на 2009 г. запланирован запуск малого исследовательского модуля МИМ-2.

Будем надеяться, что с появлением МИМ-2 и МЛМ российская научная программа обретет «второе дыхание». К тому времени ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва введет в строй два геостационарных спутника-ретранслятора «Луч-5А» (2010 г.) и «Луч-5Б» (2011 г.). Это позволит обеспечить глобальную связь с российским сегментом по широкополосному каналу, отсутствие которой ограничивало возможности передачи больших объемов научной информации с бортового комплекса российского сегмента постановщикам экспериментов. И тогда Россия сможет выйти по своим потенциальным ресурсам проведения научных экспериментов в космосе в один ряд с США (модуль

Полет экипажа МКС-17

Июнь 2008 года



Экипаж МКС-17:
командир – **Сергей Волков**
бортинженер-1 – **Олег Кононенко**
бортинженер-2 – **Грегори Шамитовф**

В составе станции на 02.06.2008:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
Columbus
Kibo ELP
ATV Jules Verne
«Прогресс М-64»
«Союз ТМА-12»
«Дискавери» STS-124

Destiny), Европой (модуль Columbus) и Японией (модуль Kibo). Российские ученые получают в свое распоряжение хорошо оснащенный лабораторный комплекс, сравнимый с тем, который они имели когда-то на станции «Мир».

Напомним: масса научной аппаратуры на станции «Мир» была около 11,5 т и в ее создании участвовало 27 стран. А связь со станцией, кроме наземных пунктов, обеспечивали спутники-ретрансляторы «Луч», находящиеся на геостационарной орбите. Один из них «висел» над Атлантическим океаном, другой – над Индийским.

5 июня Майкл Фоссум и Рональд Гаран совершили второй выход в открытый космос. Во время работы на внешней поверхности МКС астронавты установили на основном блоке модуля «Кибо» две видеокамеры и подготовили его для стыковки с доставленным ранее вспомогательным грузовым блоком.

6 июня манипулятором станции вспомогательный блок модуля «Кибо» был установлен на стыковочный узел основного блока, то есть на свое штатное место.

МКС постепенно приближается к штатной конфигурации. В настоящее время в ее постоянный состав входят девять герметичных модулей.

Общая масса МКС (с пристыкованными кораблями «Союз ТМА-12», «Прогресс М-64» и ATV «Жюль Верн») – более 300 тонн. После полной сборки масса МКС будет свыше 400 т.

По программе МКС на сегодняшний день осуществлено запусков: с российской стороны – 48, с американской – 26, с европейской – один.

На МКС побывало 164 человека: граждане США, России, Канады, Италии, Франции, Японии, ЮАР, Бельгии, Испании, Нидерландов, Бразилии, Швеции, Малайзии, Республики Корея.

Основными габаритными размерами МКС сейчас составляют:

- по продольной оси – 74 м;
- длина основной фермы – 98,5 м (после установки секции S6 в 2009 г. – 110 м);
- высота – 12 м (после полной сборки – 20,3 м);
- размах солнечных батарей американского сегмента – 73 м;
- объем герметичных отсеков – 760 м³ (после полной сборки – более 1100 м³).

Поскольку полная сборка, по прогнозам, закончится только в 2015 г., космические агентства стран-участниц проводят серию встреч по обсуждению возможности продления срока эксплуатации МКС до 2020–2025 гг.

«Сантехника вызывали?»

Когда «Дискавери» пристыковался к МКС, командир корабля Марк Келли обратился к экипажу МКС с вопросом, который, может быть, не столь привычен для космоса, но в нашей повседневной жизни совсем не редкость. Полушутя-полусерьезно он спросил наших космонавтов: «Сантехника вызывали?»

Как мы уже говорили ранее (НК №7, 2008, с. 24), перед самым стартом «Дискавери» на борт шаттла была загружена новая помпа для ремонта туалета на МКС. 4 июня бортинженер 17-й экспедиции на МКС Олег Кононенко заменил на санитационном устройстве станции старую помпу на новую и подключил все необходимые коммуникации. Ему на эту работу потребовалось чуть более двух часов. Учитывая, что Олег не имел специальной подготовки к подобным операциям, он справился на «отлично». Конечно, с Земли за его действиями следили специалисты и всегда были готовы дать рекомендации по всем вопросам. Космический санузел заработал штатно, и посещение туалета на МКС стало вполне комфортным.

Однако надо сказать, что с увеличением численности экипажа станции до шести человек одного санузла будет явно недостаточно. Предполагается, что к этому времени американцы отправят на МКС свой модуль Node 3, где будет еще один космический туалет, разработанный

Постоянный состав МКС на 30.06.2008 (герметичные модули)		
Название	Страна	Дата запуска
Функционально-грузовой блок «Заря»	Россия	20.11.1998
Соединительный модуль Unity	США	04.12.1998
Служебный модуль «Звезда»	Россия	12.07.2000
Лабораторный модуль Destiny	США	08.02.2001
Шлюзовая камера Quest	США	12.07.2001
Стыковочный отсек «Пирс»	Россия	15.09.2001
Соединительный модуль Harmony	США	23.10.2007
Лабораторный модуль Columbus	ЕКА	07.02.2008
Лабораторный модуль «Кибо»	Япония	01.06.2008 (основной блок, грузовой отсек – 11.03.2008)



▲ Насос для АСУ был доставлен на борт МКС экипажем STS-124

ный российский специалистами и изготовленный в РКК «Энергия» по заказу NASA. А после стыковки со станцией российского модуля МЛМ там появится третий санузел, что вполне будет соответствовать санитарно-гигиеническим нормам жизнедеятельности космического экипажа из шести человек плюс экспедиции посещения.

Туалет – это не единственная санитарно-гигиеническая проблема на МКС. Как известно, у нас на Земле в состав санузла входят еще умывальник и хотя бы душ. Как же умываются члены экипажа МКС, а ведь они летают по полгода? Ну и, конечно, вопрос о гигиене всего остального тела.

Приходится признать, что эти проблемы на МКС до настоящего времени не решены окончательно из-за их сложности. Правилами эксплуатации МКС использование открытой воды на борту запрещено, так как ее попадание на электрические кабели и электропровода ничего хорошего нам не сулит. Кроме того, влажные места на станции тут же аккумулируют плесень и служат «плодородной почвой» для размножения бактерий.

На станции «Мир» был установлен специальный умывальник в виде маски с отсосом воды. Был и душ. Но результаты их эксплуатации оказались неудачными. Вода из умывальника все же проникала в кабину, а душ требовал таких энергозатрат на нагрев воды, что удавалось помыться только одному космонавту в сутки. В последующем на «Мире» кабину душа использовали как мини-сауну, о которой космонавты отзывались очень одобрительно. Но потом ее пришлось демонтировать, так как этот объем понадобился для установки служебного оборудования – гиродинов для ориентации станции. Так что в конце концов для гигиены тела остались только влажные полотенца.

Такая же практика – обтирание влажными полотенцами – с самого начала действует и на МКС. Понятно, что космонавтов это не совсем устраивает, и они время от времени пользуются открытой водой. Поначалу они «плескались» в ФГБ «Заря», но из-за возражений специалистов ГКНПЦ имени М. В. Хруничева эти процедуры перенесли в европейский грузовой корабль ATV «Жюль Верн», когда тот пристыковался к станции. Проект ATV такого не предусматривал, но проведенные на Земле специальные исследования показали, что в принципе с учетом относительно небольшой длительности полета европейского грузовика в нем можно прини-

мать водные процедуры, но с обязательным контролем и поддержанием необходимого порога влажности внутренней атмосферы.

Наши и американские специалисты работают над проблемой: как обеспечить экипажу МКС комфортные условия для принятия санитарно-гигиенических процедур. В частности, рассматривается и возможность устройства сауны, подобной той, которая была на «Мире», но, конечно, в усовершенствованном исполнении.

«Жюль Верн» в роли танкера

Поддерживать постоянную ориентацию даже в малозатратном режиме LVLH-TEA с помощью реактивных микродвигателей невозможно из-за больших расходов топлива, которые могут составить за год такие объемы, которые не под силу восполнить кораблями «Прогресс». Четыре наших грузовика способны доставить на станцию около 3,5 т топлива, а для годового полета станции потребовалось бы в таком случае в несколько раз больше.

Топливо на МКС расходуется на следующие операции:

- ❖ поддержание ориентации станции в процессе сближения с кораблями «Союз», «Прогресс» и ATV и с шаттлами;

- ❖ поддержание ориентации станции во время разгрузки американских гиродинов;

- ❖ парирование возмущений, возникающих во время открытия выходного люка отсека «Пирса» за счет истечения остатков воздуха (основной объем воздуха из «Пирса» сбрасывается через T-образный насадок, не дающий возмущений);

- ❖ поддержание ориентации во время расстыковок со станцией кораблей «Союз», «Прогресс», ATV;

- ❖ восстановление ориентации станции после расстыковки с ней шаттлов;

- ❖ временное поддержание ориентации станции при отказе американских гиродинов;

- ❖ развороты при изменении положения станции.

Станция совершает полет в постоянно ориентированном режиме, в так называемой равновесной ОСК (LVLH-TEA), когда инерциаль-

ные оси станции совпадают с орбитальной системой координат. Это необходимо для создания приемлемых условий при проведении экспериментов, соблюдения заданного температурного режима конструкции станции и установленных снаружи ее приборов, обеспечения требуемого прихода электроэнергии от солнечных батарей, а также для связи через спутники TDRS и приема навигационных сигналов спутников GPS.

Управление ориентацией МКС осуществляется американскими гиродинами, установленными на внешней ферме. Они могут эффективно поддерживать в течение длительного времени только ориентацию LVLH-TEA. В других вариантах ориентации уже через 15–20 минут происходит «насыщение» гиродинов и требуется их разгрузка.

Топливо на МКС доставляется российскими «Прогрессами», которые сейчас совершают регулярные рейсы к станции четыре раза в год. Европейский грузовик ATV в первый раз прибыл на МКС в 2008 г. Он привез в своей системе дозаправки 860 кг топлива, чтобы перекачать его в баки ФГБ «Заря» транзитом через СМ «Звезда». Кстати, создавали систему дозаправки российские специалисты, да и компоненты топлива в нее заправили нашего производства. Вот только, как говорят наши европейские коллеги, ATV будет летать к станции не чаще, чем раз в полтора года.

Когда коррекция орбиты МКС проводится с помощью двигателей причаливания и ориентации (ДПО) «Прогресса», то для этой операции топливо можно брать из любых баков, как из корабельных, так и станционных. ATV для своих двигателей может использовать топливо только из собственных баков.

Поскольку ATV был новым экспериментальным кораблем, специалисты ЕКА хотели



провести дозаправку станции в первые дни совместного полета. Однако тогда это сделать было нельзя: не было свободных объемов в баках МКС – как в СМ, так и в ФГБ. Кстати, желательно было иметь такие свободные объемы в одной секции двигательной установки, чтобы не усложнять процедуру дозаправки.

Возможность дозаправки появилась только в середине июня, когда была израсходована такая часть топлива из баков ФГБ, что освободившиеся объемы позволяли принять пополнение, доставленное европейским грузовиком. Эту операцию назначили на 17 июня.

Для российских специалистов дозаправка в космосе давно освоенная и, как говорят, уже «рутинная» работа. Но для европейцев все было впервые. Они не без волнения следили за этой ответственной процедурой, которая проводилась по командам с Земли из ЦУП-М и ЦУП-АТВ без участия экипажа. Все прошло успешно – 280 кг НДМГ и 530 кг четырехоксида азота попали по назначению.

Таким образом, можно сказать, что помимо российского появился еще один космический танкер – европейский.

Другие функции ATV, о которых не думали его создатели

Корабль ATV «Жюль Верн» доставил на МКС 269,5 литра воды для нужд экипажа. После того, как ее перекачали в баки станции, в освободившиеся емкости корабля закачали 110 литров конденсата на временное хранение. По словам главы постоянного представительства ЕКА в Москве Кристиана Файхтингера, эта операция, которая для наших

«Прогрессов» является обычной, не была предусмотрена программой полета ATV, но европейские специалисты освоили ее. Воду потом вернули на станцию, когда там появились свободные объемы, а в ATV перекачали жидкие отходы жизнедеятельности экипажа.

Экипаж МКС нашел еще несколько дополнительных возможностей использования ATV. Сергей Волков и Олег Кононенко облюбовали европейский грузовик для отдыха и сна, так как там значительно тише, чем в спальных каютах «Звезды». Здесь же они проводят и некоторые санитарно-гигиенические мероприятия, в частности моют голову шампунем и «принимают ванну» с помощью влажных полотенец.

Словом, ATV полностью вошел в сферу интересов МКС и ее экипажа.

Коррекция орбиты и ориентация станции с помощью ATV

Интеграция ATV в российский сегмент МКС проходила вполне гладко. Сразу после стыковки управление его системами подключили к компьютеру модуля «Звезда» (аналогично подобной операции с нашими «Прогрессами»). Все каналы управления ориентацией (крен, тангаж, рысканье) были подключены к соответствующим каналам российского компьютера через согласующее устройство. Тестовые проверки прошли без замечаний, и европейский грузовик включили в контур управления МКС. А в конце апреля ATV уже штатно отработал при проведении плановой коррекции орбиты МКС (НК №6, 2008, с. 15).

Очередная коррекция орбиты была запланирована на 19 июня.

Надо сказать, что для нас коррекция орбиты станции с помощью двигателей ATV – более сложная процедура по сравнению с той, когда мы используем двигатели «Прогресса» или модуля «Звезда». Она является мультисегментной операцией, в которой кроме нашего ЦУП-М участвуют ЦУП-АТВ и фирма-изготовитель EADS-ST, и приходится синхронизировать работу этих трех организаций.

В частности, наш ЦУП определяет плановую схему коррекции, потребный импульс, конфигурацию исполнительных органов для поддержания ориентации. Коррекции всегда проводятся с использованием микродвигателей ориентации Служебного модуля либо по всем трем каналам, либо в комбинации; например, СМ осуществляет управление по тангажу и рысканью, а ATV – по крену. Эти данные заблаговременно сообщаются в ЦУП-АТВ для подготовки двигательной системы европейского грузовика к работе.

ЦУП-АТВ определяет, из каких баков предпочтительно расходовать топливо (при этом учитываются соображения по сохранению центровки корабля), какие основные двигатели орбитальной системы управления и системы ориентации ATV задействовать для проведения коррекции (двигатели OCS и ACS). Для коррекции орбиты МКС используются два двигателя OCS из четырех. Их тягу мы также получаем из ЦУП-АТВ.

Используя эти данные, наш ЦУП рассчитывает программу работы и закладывает ее в центральный компьютер модуля «Звезда». В программу заносятся величина тяги двигателей OCS и величина требуемого импульса, номера разрешенных для использования



И. Маринин.
«Новости космонавтики»

20 июня в 16:45 московского времени в редакции «Новостей космонавтики» раздался звонок. Трубку взял Иван Сафронов.

– Здравствуйте. Позовите, пожалуйста, Маринина Игоря...

– Он вышел. Перезвоните, пожалуйста, через 15 минут.

– Хорошо.

Ровно через 15 минут – новый звонок... Иван перевел звонок на меня, и я услышал довольно четкий, но прерывающийся треском голос: «Привет, Игорь, это Олег Кононенко». Я слегка опешил от неожиданности. Нечасто в редакцию звонят прямо с орбитальной станции. Тем не менее постарался приспособиться говорить с ним по очереди (когда при-

Разговор с орбитой

жата или отжата тангента). Разговор пошел непринужденный, так как с Олегом мы знакомы давно и стали почти друзьями.

Он расспрашивал, как дела в редакции, чем заняты. Пришлось рассказать от трудностях производства 7-го номера из-за избытка интересных материалов.

Олег поинтересовался, вышел ли номер с их стартом.

– Конечно, вышел, – ответил я. – Очень красивый

получился. Мы ждем оказии – отправить к вам на борт...

– Оказия будет нескоро... Нам сначала три «Прогресса» на экспедицию планировали, а оставили только два. Так что ближайший будет в сентябре... А не мог бы ты дать несколько номеров наши женам? Им будет приятно.

– Конечно, нет проблем, только как их найти? У меня нет номеров «мобильников», чтобы созвониться...

– Я им дам, они тебе позвонят.

– Договорились! Как ваши дела? Тяжело приходится?

– По-разному. Несколько выходных вообще не было – туалет чинили... Сейчас к выходу готовимся. Доползаем до спальных мешков и отрубаемся. А вообще полет в охотку. Еще не надоело...

– Что вы на выходе делать будете?

– Мы сейчас оборудование и скафандры готовим. А программу выхода до нас еще не довели...

– А у нас на Земле обсуждают, пойдете ли вы на «Союз» проверять 5-й пирозамок...

– Мы знаем об этом только из новостей СМИ, которые нам присылают сюда. Правда, новостей много, а космических среди них мало... Долго выбирать.

– А давай мы будем вам все космические новости слать с нашей ленты новостей.

– Давай. Но мне нужен твой e-mail, чтобы я его аккредитовал в рассылку.

Я хотел продиктовать Олегу редакционный адрес, но он сказал, что лучше личный, так как в NASA к служебным адресам относятся очень негативно. Пришлось продиктовать личный...

– Олег, раз уж у нас электронная связь наладится, может, или ты, или Сергей сможете нам какие-нибудь свои новости сбрасывать, чтоб мы их публиковали. Ведь интерес к вашему полету у наших читателей огромный...

– Игорь, мы бы с удовольствием, но очень времени мало на их написание... А вот фотографии мы сбрасывать можем, правда, небольшие, мегабайта на полтора-два...

На том и договорились. Я задал еще какой-то вопрос, но связь стала прерываться. Я понял, начал прощаться, передал привет Сергею Волкову, но... Связь исчезла. Видимо, лимит телефонных разговоров, предоставляемых нашим космонавтам американцами, оказался исчерпан.



двигателей ACS, время включения двигателей OCS, длительность их работы.

После такой многоходовой операции можно приступать к реализации маневра. Он проходит полностью в автоматическом режиме, экипаж станции в этом не участвует.

Очередная такая коррекция состоялась 19 июня. По команде центрального компьютера модуля «Звезда» двигатели OCS включились в 09:41:00 ДМВ. В соответствии с расчетными данными они отработали 1206 сек и сообщили станции дополнительный импульс величиной 4 м/с. В результате средняя

высота орбиты МКС увеличилась на 7 км и достигла 345,6 км.

Подобные коррекции будут проводиться еще в июле и августе. Для нужд МКС в баках двигательной установки ATV выделено примерно 1670 кг топлива, причем сюда не входит ни запас для дозаправки баков станции, ни те 1325 кг, которые нужны самому грузовику после расстыковки. Этот запас уйдет на обеспечение маневров увода корабля на безопасное расстояние, на автономный полет в течение трех недель и на управляемый сход с орбиты в заданный район.

Будущее «Орланов»

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

В настоящее время на МКС находится три российских скафандра «Орлан-М» для выхода в открытый космос из стыковочного отсека «Пирс». Скафандры №25 и №26 были доставлены на станцию 31 января 2004 г. на «Прогрессе М1-11», а №27 – 27 мая 2004 г. на «Прогрессе М-49». В них выполнено 13, 7 и 6 выходов соответственно, рассчитаны же они на 12–15 выходов каждый.

Изначальный гарантийный срок хранения скафандра №25 (4 года) истек в декабре 2006 г., №26 – в декабре 2007 г. и №27 – в апреле 2008 г. Из-за задержки в прибытии на МКС новых «Орланов-МК» ресурс этих «Орланов-М» вынужденно продлевается. В ноябре 2006 г. на скафандре №25 даже пришлось заменить рукава в связи с замечанием по их герметичности.

Сейчас все три «Орлана-М» годны к эксплуатации до конца года. В 2008 г. скафандры №26 и №27 планируется использовать в трех выходах: внеплановой ВКД-20а (10 июля) и плановых ВКД-20 (15 июля) и ВКД-21 (декабрь). Наиболее старый скафандр №25 будет запасным.

Первый новый «Орлан-МК» (№4) намечается доставить на станцию в сентябре 2008 г. на «Прогрессе М-65», остальные два (№5 и №6) – в феврале 2009 г. на «Прогрессе М-66».

Разрабатываемый и изготавливаемый в НПП «Звезда» «Орлан-МК» является пятой модификацией скафандров семейства «Орлан» и первым отечественным компьютеризированным скафандром. Он весит 120 кг и рассчитан на 15 выходов или 4 года эксплуатации.

Компьютер будет находиться снизу на спинном ранце скафандра в специальном накладном отсеке, называемом блоком радиотелеметрической аппаратуры (БРТА). Новые блоки БРТА-2 (№7 и №9) с компьютерами для двух «Орланов-МК» уже загодя отправлены на МКС в мае 2008 г. на «Прогрессе М-64».

«Орлан-МК» снабжается жидкокристаллическим дисплеем, расположенным на правой половине грудной части скафандра перед опущенными глазами космонавта. На него из компьютера будут выводиться данные по состоянию систем скафандра и подсказки по циклограмме проведения выхода. В процессе надевания «Орлан-МК» подскажет космонавту, какие системы и в какой последовательности нужно проконтролировать перед ВКД. При возникновении нештатных ситуаций (к примеру, повышенный расход кислорода) на дисплее высветится соответствующая информация, будет подан звуковой сигнал и появится рекомендация, как себя вести. Если же космонавт во время ВКД вдруг забудет, как обращаться с «Орланом-МК», то специальная программа поможет ему перевести управление в более простой режим «Орлана-М».

Стартующий в октябре 2008 г. экипаж МКС-18 уже тренируется работать с «Орланом-МК».

Давным-давно НПП «Звезда» изготовила три летных устройства спасения космонавта (УСК). Два из них предполагалось доставить на МКС, а третье оставить на Земле в качестве запасного. УСК – российский аналог американского устройства SAFER, устанавливается на наспинный ранец «Орлана» и служит для максимально быстрого возвращения космонавта, случайно оторвавшегося от стан-

Таким образом, ATV освоил практически весь спектр динамических операций в реальном полете.

Правда, осталась еще одна операция, в которой ему пока не довелось участвовать. Это маневр уклонения от так называемого «космического мусора». Такой маневр никакими планами предусмотреть нельзя, и действовать приходится оперативно в соответствии с обстановкой. Наши баллистики всегда на чеку. Предупреждения о возможных нежелательных встречах мы получаем не так уж редко, и службы контроля космического пространства и у нас, и в США ведут усиленное слежение за угрожающим объектом.

В подавляющем большинстве случаев тот проходит на безопасном расстоянии от станции: достаточно сказать, что последний раз маневр уклонения мы проводили в 2003 г. Но это не дает нам права расслабляться. «Мусора» в космосе с каждым годом становится все больше, и не исключено, что когда-то придется использовать один из кораблей серии ATV для такого маневра, если он в то время будет пристыкован к МКС. Мы провели соответствующие тренировки, которые показали, что взаимодействие между нашими центрами и в этом вопросе вполне удовлетворительное.

ци в процессе выхода. К сожалению, в дальнейшем было принято решение пока не привозить УСК на МКС, а безопасность при перемещении по поверхности станции в «Орлане-МК» обеспечивать, как и раньше, двумя страховочными фалами.

После доставки трех новых «Орланов-МК» старые «Орланы-М» «напичкают» научной аппаратурой и запустят со станции в будущих российских выходах. Первый такой миниспутник «РадиоСкаф-1», созданный на базе скафандра «Орлан-М» №14, был вручную отправлен в полет в феврале 2006 г.

«РадиоСкаф-2» отправят в полет в ходе ВКД-22 в мае 2009 г. Он должен проработать полгода, для чего скафандр «Орлан-М» №25 оснастят хорошими батареями питания и солнечными панелями. В научное оборудование «РадиоСкафа-2» войдут магнитометр для измерения характеристик магнитного поля Земли, датчики подсчета элементарных частиц, а также аппаратура для изучения неравномерности плотности вакуума, разработанная студентами Курского государственного технического университета.

«РадиоСкаф-3», запускаемый несколько месяцев спустя после «РадиоСкафа-2» (чтобы не мешать друг другу передавать научные данные на Землю), будет исследовать космическую радиацию с помощью оборудования НИИ ядерной физики МГУ.

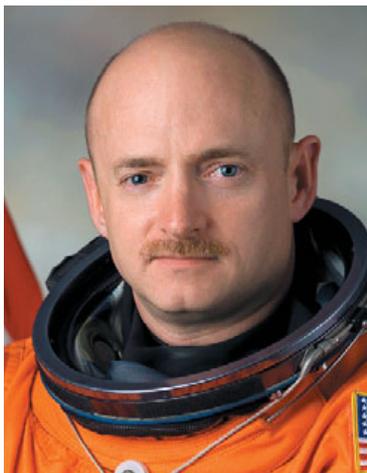
Тем временем между НПП «Звезда» и Роскосмосом уже заключен контракт на разработку скафандра «Орлан» шестой модификации, получившего название «Орлан-МКС» (модернизированный, компьютеризированный, с синтетической оболочкой). За его основу взят «Орлан-МК», который подвергнут глубокой модернизации. Эти работы планируется завершить к 2012–2014 годам.

Подготовлено с использованием материалов Интерфакс и ИТАР-ТАСС

Биографии членов экипажа STS-124

КОМАНДИР

Марк Эдвард Келли
(Mark Edward Kelly)
408-й астронавт мира
256-й астронавт США



Родился 21 февраля 1964 г. в г. Орандж шт. Нью-Джерси. В 1986 г. получил степень бакалавра по морской технике и морским наукам (с отличием) в Академии торгового флота США, после чего поступил на службу в ВМС США.

В декабре 1987 г. после окончания летной подготовки стал морским летчиком и получил назначение в 128-ю штурмовую эскадрилью на авиастанции Уидби-Айленд в г. Оук-Харбор (Вашингтон). Освоив пилотирование штурмовика А-6Е, Марк Келли был направлен в 115-ю штурмовую эскадрилью, базирующуюся в Ацуги (Япония). В этот период он дважды участвовал в боевых походах на авианосце Midway в Персидский залив. Во время второго похода Келли принимал участие в операции «Буря в пустыне» против Ирака, выполнив 39 боевых вылетов.

В июле 1991 г. его направили на учебу по кооперативной программе аспирантуры ВМС в Монтерее и Школы летчиков-испытателей ВМС, куда он был зачислен в июне 1993 г. В июне 1994 г. окончил обучение со степенью магистра авиационной техники. Затем служил летчиком-испытателем в испытательной эскадрилье штурмовиков Центра боевой авиации ВМС в Пэтьюксент-Ривер (шт. Мэриленд), летал на самолетах А-6Е, EA-6В и F-18. Затем был летчиком-инструктором по самолетам F-18, T-38 и T-2 в Школе летчиков-испытателей ВМС США.

Имеет налет свыше 5000 часов на более чем 50 типах различных самолетов, выполнил более 375 палубных посадок. Обладатель патента на кислородную маску для боевых самолетов.

1 мая 1996 г. Марк Келли вместе со своим братом-близнецом Скоттом были зачислены в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы. В 1996–1998 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла.

Первый космический полет совершил 5–17 декабря 2001 г. пилотом «Индевоора» (STS-108) по программе сборки МКС. Второй полет – 4–17 июля 2006 г. пилотом «Дискавери» (STS-121) по программе второго испытательного полета шаттла со стыковкой к МКС.

22 марта 2007 г. Келли был назначен командиром экипажа STS-124. Это его третий полет. Он награжден четырьмя боевыми «Авиационными медалями», благодарственной медалью ВМС, медалью «За отличную службу в ВМС», двумя медалями «За службу в Юго-Западной Азии», медалью Экспедиционных сил ВМС и другими наградами.

10 ноября 2007 г. Марк Келли вступил в брак с Габриэлой Гиффордс, избранной в ноябре 2006 г. членом Конгресса США от Аризоны. У Марка две дочери от первого брака.

ПИЛОТ

Кеннет Тодд Хэм
(Kenneth Todd Ham)
475-й астронавт мира
302-й астронавт США



Родился 12 декабря 1964 г. в г. Плейнфилд (шт. Нью-Джерси). В мае 1987 г. окончил Военно-морскую академию США со степенью бакалавра аэрокосмической техники в звании энсайна. По распределению ВМС был направлен в Космический центр (КЦ) им. Джонсона, где летал на невесомость в составе экипажа самолета NASA.

В октябре 1989 г., после прохождения летной подготовки на самолетах T-34C, T-2C и TA-4J на авиастанциях Корпус-Кристи и Бивилл в Техасе, Кеннет Хэм стал военно-морским летчиком. Он прошел дополнительную подготовку к полетам на F/A-18 на авиастанции Сесил-Филд во Флориде и затем служил в 132-й и 105-й истребительно-штурмовой эскадрилье. Хэм принимал участие в двух боевых походах в Средиземное море и выполнял боевые вылеты над Северным Ираком и Боснией. Он руководил штурмовой группой, проводил демонстрационные полеты на F/A-18, был инструктором по применению прибора ночного видения (в виде очков).

В 1996 г. Хэм закончил обучение по кооперативной программе аспирантуры ВМС в Монтерее и Школы летчиков-испытателей ВМС в Пэтьюксент-Ривер и получил степень магистра авиационной техники. Затем занимался комплексными испытаниями самолета F/A-18E/F Super Hornet, в частности испытывал катапультную систему, выполнял посадки с принудительным торможением (тросом),

занимался вопросами сброса боеприпасов, стабильности работы двигателей и общими летными характеристиками. Он налетал свыше 3700 часов на более чем 40 типах самолетов, выполнил более 300 палубных посадок.

В июне 1998 г. Кеннета Хэма зачислили в отряд астронавтов NASA (17-й набор). В 2000 г. он окончил ОКП и получил квалификацию пилота шаттла. 22 марта 2007 г. Хэм был назначен пилотом в экипаж STS-124. Он впервые отправился в космический полет.

Хэм является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей. Кеннет женат, у него два сына от первого брака с Линдой Хэм.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1

Карен Луджин Найберг
(Karen Lujean Nyberg)
476-й астронавт мира
303-й астронавт США



Родилась 7 октября 1969 г. в г. Паркерс-Прери в шт. Миннесота в семье норвежского происхождения. Выросла в г. Вайнинг в том же штате, с детства мечтала стать астронавтом.

В 1994 г. Карен окончила с отличием Университет Северной Дакоты со степенью бакалавра машиностроения. С 1991 г. стажировалась в КЦ им. Джонсона, диссертацию делала по вопросам терморегулирования и метаболизма человека в скафандре. Имеет патент на устройство, пригодное для соединения с роботом – помощником при работе в открытом космосе. В 1996 г. получила степень магистра, а в 1998 г. – доктора философии по машиностроению в Университете Техаса в г. Остин.

В 1998 г. Карен Найберг пришла работать в Отделение систем терморегулирования КЦ им. Джонсона, где занималась физиологией и вопросами терморегулирования человека в скафандре, включая специальные скафандры для пожарных, вела численные расчеты воздушных потоков в надувном модуле TransHab, координировала работы по системам контроля атмосферы и жизнеобеспечения в корабле X-38, участвовала в разработке концепций систем терморегулирования для перспективных лунных и марсианских посадочных аппаратов.

В июле 2000 г. Карен Найберг была отобрана в качестве кандидата в астронавты NASA

в составе 18-го набора. Она прошла двухгодичный курс ОКП и получила квалификацию специалиста полета и назначение в Отделение эксплуатации МКС Отдела астронавтов. Затем Найберг работала в Отделении эксплуатации шаттла и в Исследовательском отделении. 22 марта 2007 г. ее назначили в экипаж STS-124. Для нее это первый космический полет.

Карен не замужем. Она хорошо рисует и играет на фортепиано.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2

Рональд Джон Гаран-младший

(Ronald John Garan, Jr.)

477-й астронавт мира

304-й астронавт США



Родился 30 октября 1961 г. в городе Йонкерс (шт. Нью-Йорк). В 1982 г. получил степень бакалавра бизнеса и экономики в колледже Университета шт. Нью-Йорк и пошел служить в ВВС.

В 1984 г. Рональд окончил школу подготовки офицеров ВВС на авиабазе Лэкланд в Техасе и получил звание второго лейтенанта. После этого он прошел летную подготовку на авиабазе Вэнс и в 1985 г. стал летчиком. На авиабазе Льюк в Аризоне Рональд Гаран освоил пилотирование самолета F-16 и в 1986–1988 гг. служил летчиком-истребителем в составе 496-й тактической эскадрильи на авиабазе Хан в Западной Германии.

В марте 1988 г. Гарана перевели в 17-ю тактическую истребительную эскадрилью на авиабазе Шоу в штате Южная Каролина на должность летчика-инструктора и боевого пилота F-16. Окончив в 1989 г. школу авиационных вооружений ВВС США, он вернулся на базу Шоу на должность офицера по вооружениям 17-й эскадрильи. С августа 1990 г. по март 1991 г. участвовал в операциях «Щит пустыни» и «Буря в пустыне», выполняя боевые вылеты на истребителе F-16.

После Ирака Гарана вновь направили в школу авиационных вооружений летчиком-инструктором, позднее он стал командиром звена и помощником руководителя полетов. В 1994 г. был направлен в 39-ю эскадрилью летных испытаний на авиабазе Эггин во Флориде, где служил летчиком-испытателем и шеф-пилотом F-16. Одновременно он защитил две магистерские степени – в 1994 г. в Университете Эмбри-Риддл по авиационным наукам и в 1996 г. в Университете Флориды по аэрокосмической технике.

В 1997 г. Гаран прошел обучение в Школе летчиков-испытателей ВМС США на авиа-

станции Пэтьюксент-Ривер, после чего вернулся в 39-ю эскадрилью на должность директора объединенной группы испытаний ракеты JASSM. На момент отбора в отряд он был руководителем полетов 40-й эскадрильи летных испытаний. Рональд налетал свыше 5000 часов на более чем 30 типах самолетов.

В 1997 г. Гаран был представлен от ВВС США кандидатом в отряд астронавтов NASA, однако в ходе набора 1998 г. не попал даже на собеседование. В июле 2000 г. он был зачислен в отряд и в 2002 г. окончил ОКП с квалификацией пилота шаттла. После этого работал в отделениях по эксплуатации МКС и шаттла. В апреле 2006 г. Гаран входил в состав экипажа NEEMO-9 из шести человек, пробыв 18 суток в подводной лаборатории Aquarius.

22 марта 2007 г. Рональд получил свое первое назначение в экипаж STS-124; имея квалификацию пилота, он добровольно пошел на должность специалиста полета. Только после назначения в экипаж Рональд перестал вести занятия в воскресной школе.

Гаран является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей, Международного общества солнечной энергии, общества «Инженеры без границ» и одним из основателей фонда Manna Energy. Он награжден Авиационным крестом «За выдающиеся заслуги», медалью «За похвальную службу», медалью «За воздушные операции», медалью «За освобождение Кувейта» и другими наградами.

Женат, в семье три сына.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3

Майкл Эдвард Фоссум

(Michael Edward Fossum)

441-й астронавт мира

275-й астронавт США



Родился 19 декабря 1957 г. в г. Сиу-Фоллс в шт. Южная Дакота. В 1980 г. завершил обучение в Техасском сельскохозяйственном и машиностроительном университете A&M со степенью бакалавра по машиностроению.

В мае 1980 г. Майкл поступил на службу в ВВС США. Получив в 1981 г. в Технологическом институте ВВС степень магистра системной техники, был направлен в КЦ им. Джонсона, где принимал участие в обеспечении управления полетом шаттлов.

В 1985 г. Фоссум окончил с отличием Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс и остался служить в должности инженера по летным испытаниям в испытательной эскадрилье самолетов F-16. С 1989 по 1992 г.

Фоссум являлся руководителем летных испытаний в 3-м отряде Летно-испытательного центра ВВС на авиабазе Неллис. Тогда же он начал «пробиваться» в отряд астронавтов NASA и дважды, в октябре 1989 г. и в декабре 1991 г., приглашался на собеседование.

В 1992 г. Майкл Фоссум ушел с активной службы в запас и в настоящее время имеет звание полковника ВВС резерва. Его налет – свыше 1000 часов на 34 типах самолетов.

В январе 1993 г. он поступил на работу в NASA системным инженером. Сначала участвовал в работах по изучению возможности использования корабля «Союз ТМ» в качестве средства спасения экипажа проектировавшейся тогда в США Космической станции. В конце 1993 г. был назначен представителем Директората операций летных экипажей в ходе пересмотра проекта МКС. В августе 1994 г. он в третий раз проходил собеседование для зачисления в отряд и вновь остался «за бортом».

После этого Майкл работал в Директорате управления полетами, отвечая за вопросы, связанные со сборкой МКС. В 1996 г. он обеспечивал работу Отдела астронавтов в качестве технического помощника по шаттлу и другим вопросам; в 1997 г. работал летным инженером-испытателем по проекту корабля X-38 (прототип корабля-спасателя для МКС) в Техническом директорате Центра Джонсона и принимал участие в летных испытаниях в Центре Драйдена. Параллельно в 1997 г. в Университете Хьюстона в г. Клиэр-Лейк он получил степень магистра в области космической физики.

4 июня 1998 г. Майкл Фоссум с четвертой попытки (!) был зачислен в отряд астронавтов NASA (17-й набор). В 1998–2000 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. Свой первый космический полет он совершил 4–17 июля 2006 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-121) по программе второго испытательного полета шаттла со стыковкой с МКС после гибели «Колумбии». 22 марта 2007 г. Фоссум был назначен в экипаж STS-124. Это его второй полет.

Награжден медалью ВВС США и другими наградами. Женат, четверо детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4

Акихико Хосиде

(Akihiko Hoshide)

Астронавт JAXA

478-й астронавт мира

7-й астронавт Японии



Родился 28 декабря 1968 г. в Токио, в детстве прожил четыре года с семьей в Нью-Йорке. В 1987 г. окончил Объединенный всемирный колледж Юго-восточной Азии в Сингапуре, а в 1992 г. – Университет Кейо со степенью бакалавра по машиностроению.

В 1992 г. Хосиде поступил на работу в Национальное космическое агентство Японии (NASDA). В течение двух лет он работал в подразделении NASDA в г. Нагоя и участвовал в разработке ракеты-носителя Н-II. С 1994 по 1999 г. Хосиде являлся инженером в Отделе астронавтов NASDA в Цукубе. Занимался разработкой программ подготовки астронавтов и, в частности, обеспечивал подготовку Коити Ваката к полету на шаттле (STS-72). В 1997 г. Акихико получил степень магистра по аэрокосмической технике в Университете Хьюстона в США.

10 февраля 1999 г. NASDA (ныне JAXA) отобрало Акихико Хосиде в качестве кандидата в астронавты. В апреле 1999 г. он приступил к базовой подготовке в Космическом центре в Цукубе и в январе 2001 г. получил сертификат астронавта. Затем проходил тренировки по программе МКС, а также участвовал в разработке программного обеспечения для модуля Kibo и грузового корабля HTV.

В мае 2004 г. Хосиде завершил курс подготовки в ЦПК им. Ю. А. Гагарина и получил квалификацию бортинженера корабля «Союз ТМА». С мая 2004 г. по февраль 2006 г. он проходил ОКП в Центре Джонсона вместе с американскими кандидатами в астронавты и получил квалификацию специалиста полета шаттла. Затем работал в Отделе астронавтов NASA в качестве технического координатора по модулю «Кибо» и грузовому кораблю HTV.

22 марта 2007 г. Акихико Хосиде был назначен в экипаж STS-124, в составе которого совершил свой первый космический полет.

Хосиде является членом Японского общества аэронавтики и космических наук. Он не женат.

Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым и И. Лисовым по материалам NASA и архива редакции НК

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-5 Грегори Эррол Шамитофф (Gregory Errol Chamitoff) 479-й астронавт мира 305-й астронавт США



Родился 6 августа 1962 г. в Монреале, провинция Квебек (Канада), в еврейской семье. Родители его родителей эмигрировали в Канаду из России. В семилетнем возрасте Грегори был во Флориде на запуске «Аполлона-11». В 1974 г. его семья вновь эмигрировала. В этот раз в США, в Сан-Хосе (шт. Калифорния).

В 1984 г. Шамитофф окончил Политехнический университет штата Калифорния со степенью бакалавра по электротехнике, положив в основу диссертации проект самоуправляемого робота. В 1985 г. в Калифорнийском технологическом институте он получил степень магистра по авиационной технике.

В период работы в Массачусеттском технологическом институте и Лаборатории Дрейпера (1985–1992) Шамитофф участвовал в нескольких проектах NASA, включая анализ динамики отделения Космического телескопа Хаббла, совершенствование функций автопилота шаттла и разработку ПО системы ориентации Космической станции. В 1992 г. в MIT ему была присвоена степень доктора наук в области аэронавтики и астро-

навтики за разработку нового подхода к гибкому управлению полетом гиперзвуковых аппаратов.

В 1993–1995 гг. Грегори Шамитофф работал приглашенным профессором в Сиднейском университете в Австралии, где читал курсы динамики и управления полетом и возглавлял исследовательскую группу по разработке автономных летательных аппаратов. Он опубликовал ряд работ по навигации и управлению самолетами и КА, оптимизации траекторий и проектированию полета к Марсу.

В 1995 г. Шамитофф поступил на работу в компанию United Space Alliance в Хьюстоне и немедленно подал заявление в отряд астронавтов NASA. В октябре он проходил собеседование, зачислен не был, но был принят в Отделение управления полетом Космического центра имени Джонсона, где разрабатывал прикладные программы для мониторинга, прогноза и анализа систем управления КА и оптимизации маневров.

В июне 1998 г. со второй попытки Грегори Шамитофф был зачислен в отряд астронавтов NASA (17-й набор). Он прошел курс ОКП и в 2000 г. получил квалификацию специалиста полета. В отряде он занимался документацией и средствами представления для МКС, был ведущим оператором связи во время полета экипажа МКС-9, затем работал в Отделении робототехники МКС. В июле 2002 г. Шамитофф провел девять суток в подводной лаборатории Aquarius в составе экипажа NEEMO-3. В том же 2002 г. в Университете Хьюстона он получил степень магистра по космическим наукам (планетарная геология).

Шамитофф – дипломированный дайвер и пилот с допуском к «слепому» полету.

В конце 2006 г. он начал готовиться к длительному полету на МКС. Стартовав в составе экипажа STS-124, Шамитофф сменил на станции Гарретта Рейзмана. В настоящее время он выполняет свой первый полет в качестве бортинженера-2 экипажа МКС-17. Предполагается, что Грегори вернется на Землю в ноябре 2008 г. вместе с экипажем STS-126.

Грегори женат. Двойняшкам Наташе и Димитрию в январе исполнилось три года.

XI конференция Российской академии космонавтики

Я. Нечёса специально для «Новостей космонавтики»

10 июня в Москве состоялась XI конференция Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского (РАКЦ). Собрание ученых вел вице-президент академии В. В. Алавердов. Собравшиеся обсудили доклад президента РАКЦ А. С. Коротева «О деятельности РАКЦ в период с апреля 2007 года по май 2008 года и о задачах на последующий год». Президент отметил возросшую роль Академии в формировании политики страны в области космических исследований и прикладного использования космонавтики. За истекший период создано Западно-Сибирское отделение, в стадии завершения – Южное. Успешно формируется Восточно-Сибирское и Дальневосточное отделения. Активизировались международные связи. Академия перешла

на новую структуру, уточнен списочный состав, выпущен в новой редакции «Справочник РАКЦ».

В ходе обсуждения итогов вице-президент РАКЦ О. М. Алифанов предложил создать спутниковую образовательную систему и продолжить школьные уроки из космоса. Вице-президент РАКЦ Б. Н. Кантемиров высказал идею подготовки профессиональных историков космонавтики, а академик И. В. Мещеряков предложил усилить пропаганду необходимости создания на новом уровне противоракетной обороны методом постоянного наблюдения из космоса за действиями вероятного противника. Другие выступающие, поддерживая основные направления деятельности академии, внесли предложения ускорить решение давно назревшей проблемы возобновления издания научно-технического журнала «Вестник РАКЦ», активизировать работу со СМИ. Представи-

тели академии из Самары и Санкт-Петербурга призвали шире привлекать к научно-исследовательским работам региональные отделения РАКЦ.

В результате деятельность академии была одобрена, и доклад председателя ревизионной комиссии утвержден.

В завершение конференции А. С. Коротев объявил, что первый президент РАКЦ Аркадий Дмитриевич Урсул награжден Почетным знаком РАКЦ I степени. Затем президент вручил награды академии: Почетный знак РАКЦ I степени – главному редактору журнала «Земля и Вселенная» профессору Е. П. Левитану, II степени – профессору Г. Е. Лазареву, III степени – старшему научному сотруднику Института истории естествознания и техники РАН Б. Н. Кантемирову, заместителю начальника РГНИИ ЦПК Б. А. Наумову и специалисту ЦУП В. Ф. Семченко. Медаль «100-летие С. П. Королёва» вручена В. М. Филатову.

Новости программы Constellation

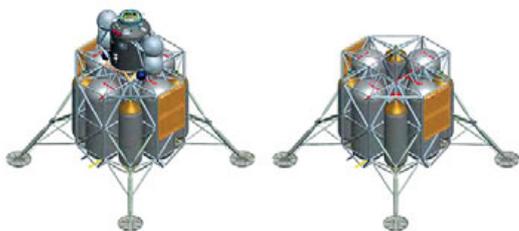
И. Черный.
«Новости космонавтики»



20 июня, после девятимесячной проработки под руководством Директората исследовательских систем NASA и трехдневного обсуждения Концепции лунных средств (Lunar Capability Concept), специалисты NASA выпустили отчет, где определены параметры систем, необходимых для полета астронавтов на Луну и строительства лунной станции в рамках программы Constellation.

Напомним: Constellation («Созвездие») – комплексный проект создания новых технических средств и инфраструктуры для полетов на околоземную орбиту, к Луне, а в перспективе и к Марсу. В рамках его разрабатываются новый пилотируемый исследовательский корабль CEV (Crew Exploration Vehicle), лунный корабль LSAM (Lunar Surface Access Module) для высадки астронавтов на Луну, «пилотируемая» тяжелая ракета Ares I для доставки корабля CEV с экипажем на околоземную орбиту, а также сверхтяжелая «грузовая» Ares V – для вывода в космос тяжелых ПГ, вплоть до перевода связки CEV + LSAM на траекторию полета к Луне.

CEV должен стать следующим американским пилотируемым кораблем после многоразовой транспортной космической системы Space Shuttle и обеспечить «возвращение человека на Луну и полеты на Марс». 22 августа 2006 г. он получил имя собственное «Орион» (Orion; *НК* № 10, 2006, с. 12-13).



▲ «Альтаир» предполагается в двух вариантах – «пассажирском» и грузовом

Модуль LSAM предназначен для высадки астронавтов в любой точке Луны и обеспечения экипажа всем необходимым для жизнедеятельности и пребывания на лунной поверхности по крайней мере в течение недели. 21 декабря 2007 г. он получил имя «Альтаир» (Altair; *НК* № 2, 2008, с. 16-17).

Задачей первого этапа программы Constellation будет снабжение американского сегмента МКС; на втором предусмотрена экспедиция на Луну. При полетах на станцию в экипаж «Ориона» могут входить до шести астронавтов, в лунных миссиях – четверо. По форме Orion напоминает легендарный Apollo, но «внутри» использует новейшие достижения в вычислительной технике, электронике, технологии систем жизнеобеспечения и теплозащиты. Коническая форма модуля экипажа считается оптимальной при входе в атмосферу Земли, особенно при скорости возвращения с Луны. Диаметр основа-

ния отсека – 5.02 м, высота – 3.29 м. По внутреннему объему он в 2.5 раза превышает объем командного модуля «Аполлона».

В штатной конфигурации система для запуска экипажа включает двухступенчатый носитель Ares I тандемной компоновки, корабль Orion и систему аварийного спасения (САС).

В качестве первой ступени используется модифицированный пятисегментный твердотопливный двигатель многогорзового использования, созданный на основе стартового ускорителя SRB (Solid Rocket Booster) системы Space Shuttle. Верхняя часть РДТТ будет оснащена переходником для установки второй ступени и системой разделения.

Вторая ступень разрабатывается «с нуля»; ее предполагается оснастить кислородно-водородным двигателем J-2X, созданным на базе J-2 и J-2S. Первый применялся на верхней ступени носителей Saturn IB и Saturn V, а последний разрабатывался и испытывался в 1970-х годах, но на практике использован не был.

В соответствии с расчетной циклограммой первая ступень «Ареса I» за 2.5 мин работы достигает высоты примерно 61 км и скорости, соответствующей $M=6.1$. Вторая ступень доставляет «Орион» на незамкнутую переходную орбиту с высотой условного перигея -20 км и апогея 185.2 км (100 морских миль). С нее корабль с использованием двигателей агрегатного модуля перейдет на круговую орбиту. Далее он может либо совершить полет к МКС, либо состыковаться с лунным модулем и разгонной ступенью, доставляемыми на орбиту ракетой Ares V, для дальнейшего полета к Луне.

Ares I должен обеспечить снабжение МКС не позднее 2014 г. и первую миссию к Луне не позже 2020 г.

Сверхтяжелый носитель Ares V должен стать второй составной частью транспортной инфраструктуры, которая разрабатывается в рамках программы Constellation. Ракета, выполненная по комбинированной схеме (пакет + тандем), имеет маршевую ступень с ускорителями и верхнюю ступень, выполняющую функцию разгонного блока. Первоначальный проект Ares V предусматривал широкое заимствование элементной базы системы Space Shuttle: твердотопливных ускорителей, топливного отсека первой ступени, унифицированного по диаметру с внешним топливным баком (ВТБ), и маршевых двигателей SSME. Но по мере продвижения программы последние заменили более дешевыми и мощными RS-68, диаметр центрального блока был увеличен до 10 м, а в твердотопливные ускорители «нулевой» ступени добавлены дополнительные топливные сегменты.

Верхняя ступень, установленная через специальный адаптер на центральный блок первой ступени PH Ares V, – абсолютно новая разработка. На ней будет модифициро-

12 июня NASA выдало консалтинговой фирме Booz Allen Hamilton Inc. (Хьюстон, шт. Техас) пятилетний контракт на услуги технической поддержки программы Constellation. Сумма в 17.6 млн \$ будет выплачена в течение двух лет. Общая стоимость контракта с опционом еще на три года составляет 49.5 млн \$.

Booz Allen Hamilton Inc. предоставит ресурсы для решения следующих задач: определение, анализ, оценка проекта и конструкторской документации, технических и программных требований и процессов.

Двухлетний базовый период контракта начинается 1 августа.

ванный двигатель J-2X, обеспечивающий повторный запуск. Сверху второй ступени, под головным обтекателем, размещается лунный корабль «Альтаир», состоящий из посадочной и взлетной ступеней.

Для выполнения лунной экспедиции использована двухпусковая схема: «Орион» с экипажем выводится на низкую околоземную орбиту ракетой Ares I, а корабль «Альтаир» с разгонным блоком – в беспилотном виде на носителе Ares V. После встречи и стыковки на орбите высотой 243 км (ранее она планировалась на высоте 222 км) образовавшаяся связка переводится на траекторию полета к Луне путем повторного включения двигателя верхней ступени Ares V.

В дальнейшем миссия в основном напоминает экспедицию на корабле Apollo. После выхода на окололунную орбиту экипаж переходит в лунный модуль «Альтаир», отстыковывается от «Ориона» и совершает посадку на поверхность Луны. CEV ожидает экипаж на орбите искусственного спутника Луны. После выполнения исследований на лунной поверхности астронавты возвращаются на окололунную орбиту, стыкуются с «Орионом» и направляются на Землю.

В программе Constellation участвуют различные исследовательские центры NASA, а также промышленные фирмы, предприятия и университеты. Разработкой проектов носителей Ares I и Ares V руководит Космический

▼ Такая конфигурация стартует к Луне с орбиты Земли



центр имени Маршалла в Хантсвилле (шт. Алабама), твердотопливные ускорители создает фирма ATK Thiokol в Бригэм-Сити (шт. Юта). Ракетные двигатели J-2X и RS-68 поставляет компания Pratt & Whitney Rocketdyne в Канога-Парк (шт. Калифорния).

В ходе выполнения программы рассмотрены различные сценарии полета на Луну и оценены возможности носителя Ares V и концепции корабля Altair. Обзор, выполненный под руководством Управления программы (Constellation Program Office) в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне, определил технические параметры, необходимые для начала «Фазы А» – утверждения требований к транспортной системе. Формальное решение начать этот этап будет принято руководством NASA до конца 2008 г.

Конфигурация Ares V

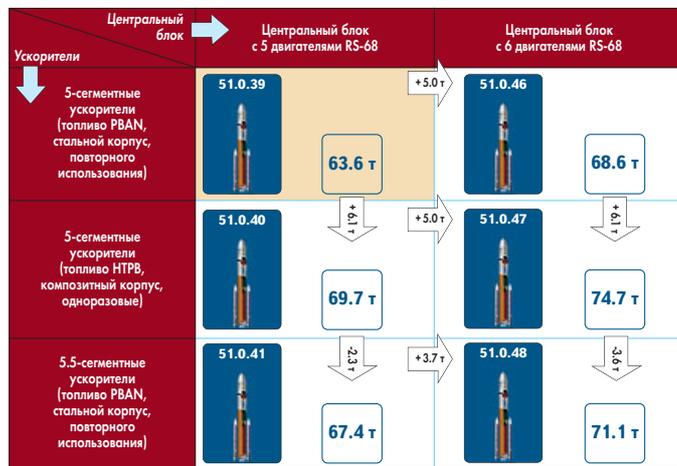
«Мы рассмотрели в общей сложности 1700 различных конфигураций «Ареса V», – отмечает Стивен Кук (Steven Cook), руководитель проекта тяжелого носителя в Центре Маршалла, добавляя, что последние девять месяцев ученые, инженеры и аналитики NASA занимались поиском ответа на вопрос: реально ли совершить высадку на Луну в 2020 г.?

«Мы подтвердили, что концепция Ares V и Altair... позволит доставить астронавтов и груз на Луну и построить станцию для выполнения обширных исследований лунной поверхности, – говорит Джефф Хэнли (Jeff Hanley), менеджер программы Constellation в Центре Джонсона. – Проведенный анализ доказывает, что мы готовы приступить к следующей стадии: перейти от принятия концепции к ее реализации».

Во время «Фазы А» на основании упомянутого выше обзора Lunar Capability Concept и базовых потребностей лунных миссий проектные группы связи «Ares V – Altair» определяют требования к конструкции и планы разработки технологий. Этап завершится защитой системных требований (Systems Requirements Review) к лунной транспортной архитектуре в 2010 г. В документе предполагается утвердить конфигурацию носителя Ares V, который должен стать «рабочей лошадью» программы Constellation при полетах на Луну.

Поскольку тактико-технические требования к проекту постоянно меняются, нестабильна и конфигурация ракеты. Известный ранее вариант Ares V не соответствует задаче доставки посадочного корабля Altair с экипажем из четырех человек: сейчас считается, что для этого требуется вывести на траекторию полета к Луне груз массой 75.1 т, а «старая» ракета могла обеспечить только 64.6 т.

Предыдущий вариант тяжелого носителя включал центральный блок (ЦБ) диаметром 10 м, оснащенный пятью кислородно-водородными двигателями RS-68 от ракеты Delta IV, и двумя навесными пятиsegmentными твердотопливными ускорителями, аналогичными РДТТ первой ступени Ares I. Сейчас на ЦБ стоят уже шесть RS-68B, которые должны



▲ Варианты повышения грузоподъемности PH Ares V

обеспечить необходимую тягу вместе с двумя стартовыми ускорителями, имеющими «пять с половиной» сегментов каждый.

Ранее верхняя ступень с двигателем J-2X (тяга 133.36 тс, удельный импульс 448.0 сек) имела диаметр 8.4 м. В новой «редакции» и ее диаметр увеличили до 10 м.

Новая базовая конфигурация PH, обозначенная как «Ares V 51.0.48», сможет теперь отправить к Луне 71.1 т груза. Этого все еще недостаточно, но тенденция к росту характеристик носителя налицо.

Каждый 5.5-сегментный стартовый ускоритель новой конфигурации Ares V будет содержать более 680 т твердого топлива. Будучи на 38% больше, чем SRB шаттла, новый двигатель должен работать 116 сек, то есть на 8 сек меньше, развивая максимальную тягу 1712 тс*. Вакуумный удельный импульс ускорителя – 275.5 сек.

Топливная комбинация для ускорителей Ares V создается на основе полибутадиен-акрилонитратного твердого топлива, в целом аналогичного шаттловскому, и обозначается 333-07 Trase. Впрочем, не исключен переход на топливо на основе сополимера полибутадиена с гидроксильными конечными группами, если его испытания закончатся успешно. При использовании его в пятиsegmentном ускорителе с композитным корпусом (вариант «Ares V 51.0.47») полезный груз при отлете к Луне можно поднять до 74.7 т.

Чтобы обеспечить крепление новых удлиненных ускорителей к ЦБ, водородный бак последнего пришлось удлинить на 4.83 м. Кислородный бак также стал длиннее, и в результате высота носителя достигла 116.2 м, почти на 6 м больше, чем в «старой» версии.

Для экономии массы в новом варианте все негерметичные конструкции ЦБ носителя Ares V будут изготовлены из нового композиционного материала IM7 вместо традиционного алюминиево-литиевого сплава.

Шесть двигателей RS-68B будут работать на уровне тяги 108% от номинала (на 6% выше, чем используются на PH Delta IV в настоящее время). Форсированный RS-68 будет иметь следующие параметры:

Характеристика	На уровне моря	В вакууме
Тяга, тс	318.45	361.52
Удельный импульс, сек	365	414.2

* Для сравнения: максимальная тяга самого мощного американского ЖРД F-1 (при старте Apollo 15) достигала 704.5 тс, российского двигателя РД-171М – 740 тс.

Суммарное время работы двигателей ЦБ составит 303 сек, а максимальная осевая перегрузка достигнет 4.17g.

Предполагается, что двигатель J-2X верхней ступени Ares V будет работать при 100% уровне тяги при выведении корабля на околоземную орбиту и на 81% – при переводе на траекторию полета к Луне. Уменьшенная тяга оптимизирует удельный импульс на активном участке при отлете.

Между тем ничто не проходит бесследно: рост грузоподъемности и стартовой тяги носителя отозвался увеличением его стартовой массы. На данный момент суммарная масса гусеничного транспортера, мобильной пусковой платформы MLP (Mobile Launch Platform) и ракеты Ares V составляет примерно 8160 т и превышает предельно допустимую нагрузку на путь, по которому они вывозятся на старт, – 7630 т.

Проблемы Ares I

Всюду разворачиваются и экспериментальная отработка систем PH Ares I и корабля Orion.

Главные проблемы, которые стоят перед разработчиками «пилотируемого» носителя: пульсации тяги РДТТ первой ступени, совмещенное днище баков окислителя и горючего второй ступени, пригодность существующей наземной инфраструктуры, в частности Здания сборки системы VAB (Vehicle Assembly Building), для работы с ракетой.

Недавняя защита эскизного проекта PDR (Preliminary Design Review) показала, что существующая подвижная пусковая установка должна быть модернизирована, чтобы выдерживать воздействие факела двигателя PH. Кроме того, инженерам пришлось сократить длину первой ступени в районе приборного отсека на 203 мм, чтобы «состыковать» носитель с пусковой установкой.

Беспокоит также необходимость подгонки характеристик ракеты к требованиям проекта и графику выполнения работ по двигателю J-2X. Остается проблема превышения массы конструкции ракеты на 4739 кг, из которых более 4200 кг приходится на первую ступень. Пульсации тяги, воздействующие на наземную инфраструктуру, заставляют всерьез задуматься над изменением наземных систем, доставшихся в наследство от программ Saturn – Apollo и Space Shuttle. Также среди «рисков» – неопределенность в возможности многократного использования ускорителя первой ступени.

Самые последние данные, представленные в конце апреля, показывают необходимость дальнейших работ над «пилотируемым» носителем.

Конфигурация A-104 (ускоритель 06907) признана удовлетворяющей требованиям доставки ПГ массой 20312 кг на орбиту высотой -20x185 км для полета на МКС. Но для того чтобы ракета стала полностью «пригодной к употреблению», она должна доставлять на такую орбиту груз в 22231 кг, причем

с учетом всех отрицательных факторов. Предельной грузоподъемностью этого варианта считается 22694 кг.

Лунный вариант А-104 (ускоритель 26207) также в настоящее время соответствует требованиям по доставке ПГ массой 23265 кг. Предполагается, что эту массу можно повысить до 24600 кг. Пределом для данной конфигурации считается 25408 кг.

Однако ни один из этих вариантов пока не учитывает необходимость установки дополнительных средств уменьшения пульсаций тяги первой ступени, устройств сопряжения с системой спасения MLAS (Max Launch Abort System) или возможность использования одноразовых ускорителей SRB.

Вероятность невыполнения задач полета LOM (Loss of Mission) в настоящее время оценивается величиной 1:441, а вероятность гибели экипажа LOC (Loss of Crew) – как 1:563. В принципе эти вероятности близки к требуемым (LOM должна быть менее 1:500, а LOC – менее 1:1000, с прицелом на 1:2000).

Идут испытания

Итоги начальной серии испытаний двигателя J-2X вполне весомы. Приведем краткое резюме тестов.

В 2007 г. шло постепенное наращивание темпа работ, завершившись успешным ОСИ воспламенителя газогенератора, проведенным в начале 2008 г. с использованием «шапки» двигателя J-2X (стендовая сборка из турбонасосных агрегатов и газогенератора – PPA) на стенде А-1 в Космическом центре имени Стенниса. 15 февраля состоялась огневое стендовое испытание (ОСИ) продолжительностью 36 сек, в котором эта сборка PPA работала на мощности, эквивалентной уровню тяги двигателя 98.8 тс.

27 февраля были успешно продемонстрированы возможности диффузора, который служит для испытаний J-2X в высотных усло-

▼ Двигатель J-2X снимают со стенда после испытаний



виях. Отмечается, что достигнутое разрежение более чем вдвое превышает расчетное значение.

19 марта сборка PPA проработала более 50 сек на полной мощности.

3 апреля на стенде А-1 в Центре Стенниса планировалось провести испытание на длительность 550 сек. Сборка проработала 10 сек на уровне мощности, соответствующей тяге 98.88 тс, потом перешла на уровень в 124.29 тс. Примерно на 293 сек испытание прекратили из-за сбоя в работе клапана на линии подачи жидкого кислорода. Никаких других аномалий не отмечалось. Обзор данных этого теста, проведенный 7 апреля, открыл путь для следующих испытаний.

14 апреля в Центре Стенниса состоялось очередное испытание сборки PPA в целях определения характеристик насоса жидкого кислорода, доставшегося в наследство от J-2. Данные необходимы для создания аналогичного агрегата для двигателя J-2X. Плановая длительность испытания (350 сек) опять не была достигнута: тест прервали на 240-й секунде из-за опасений начала кавитации в насосе. Предварительный анализ показал, что все основные цели теста достигнуты.

В мае были выполнены еще два ОСИ, в одном из которых сборка работала 400 сек на уровне мощности, соответствующем тяге 124.29 тс.

«Эта серия испытаний – важный шаг в разработке J-2X, – говорит Майкл Кайнард (Michael Kynard), менеджер двигателя верхней ступени носителя Ares I в Центре Маршалла. – Мы начали с постановки задач. Для завершения проекта двигателя J-2X совершенно необходимо было ответить на ряд вопросов. Мы получили неоценимые данные и теперь можем продолжить процесс проектирования».

Тем временем 12–13 февраля группа специалистов, отвечающих за контрольно-измерительную аппаратуру J-2X, провела PDR, которая включала обзор состояния работ по датчикам (давление, температура, ускорение) и кабельной сети. Выпущенные рекомендации позволяют перейти к критической защите проекта CDR (Critical Design Review), которая намечена на октябрь 2008 г.

6 марта на предприятии Pratt & Whitney Rocketdyn в Канога-Парк началось изготовление таких элементов J-2X, как ТНА окислителя, для доводочных испытаний на стендовом образце двигателя. Агрегаты станут частью сборки PPA-2, которую предстоит испытать на стенде весной 2010 г.

3 апреля прошла защита PDR по всему хозяйству вспомогательных клапанов J-2X, которые смонтированы в блок управления пневматикой PCA (Pneumatic Control Assembly) и контролируют потоки сжатых газов, направляемые к регулирующим и управляющим клапанам, а также на продувку магистралей двигателя.

Критически важным этапом программы Constellation руководство NASA считает летные испытания носителя-демонстратора Ares I-X. Напомним: в этой миссии предполагается проверить работу первой ступени (обычный шаттловский SRB с макетным пятым сегментом, залитым инертным топливом), системы разделения и двигателя SAC.

График пуска, намеченного на 15 апреля 2009 г., может быть сорван из-за сдвига сро-

ков миссии STS-125 для ремонта Космического телескопа имени Хаббла, ряда трудностей с внутренним бюджетом проекта и проблем соблюдения графика. До того, как стартует этот шаттл, часть здания VAB и стартовый комплекс LC-39B не могут быть предоставлены в распоряжение программы Constellation. Тут все будет зависеть от ритмичности полетов шаттлов...

Производство элементов носителя-демонстратора идет довольно гладко. Сообщается, что уже началось изготовление оборудования макетного образца. Тормозные и основные парашюты ускорителя SRB, модуль бортового радиоэлектронного оборудования, система управления креном и хвостовой сегмент двигателя с юбкой должны быть готовы уже в июне 2008 г.

Поставка компонентов начнется с сегментов двигателя RSRM (Reusable Solid Rocket Motor) в июле. Межступенчатая конструкция, макет верхней ступени, командного модуля и SAC будут готовы в ноябре для подготовки к сборке конструкции, которую предполагается начать 23 декабря 2008 г. Отмечается большой прогресс в создании элементов системы управления креном RoCS (Roll Control System) и системы управления вектором тяги TVC (Thrust Vector Control) для ракеты Ares I-X.

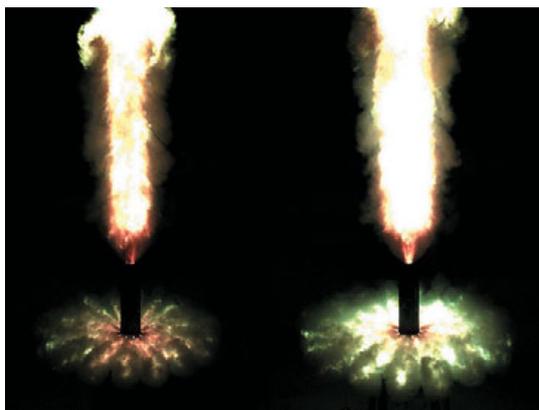
Конечно, и здесь не все гладко. Предстоит снять вопросы по поводу экологического воздействия предстоящего пуска, подтвердить безопасность полигона, решить проблемы системы стабилизации, потенциальной потери управляемости носителя или нештатного входа в атмосферу первой ступени.

14 апреля специалисты Центра Стенниса сообщили, что работы по ракете Ares I-X идут по графику. В выпущенном пресс-релизе говорится: «[Администратор NASA] Майкл Гриффин подчеркивает важность летного испытания Ares I-X, а также необходимость слаженной работы центров для программы Ares».

В конце июня компания Alliant Techsystems (ATK), основной подрядчик первой ступени Ares I, провела успешный тест полноразмерной системы разделения. Испытание стало значительной вехой в разработке «пилотируемого» носителя и подготовке к летному испытанию Ares I-X.

Копии межступенчатых отсеков первой и второй ступеней ракеты Ares I-X были установлены на стенде друг над другом на высоте чуть более полуметра над землей. Подорванный по радиокоманде детонационный удлиненный заряд разделил систему на два фрагмента – верхний и нижний. Во время реального полета, когда первая ступень отделится от верхней ступени, передний стык конической юбки твердотопливного ускорителя будет разрезан, чтобы облегчить разветывание парашюта.

Этот наземный тест был первым в серии из трех испытаний первой ступени ракеты Ares I-X, проведенных на имитаторе, созданном ATK для отработки функционирования элементов системы разделения ступеней PH. Следующие два демонстрационных испытания планируется выполнить в июле 2008 г. Во время второго теста система отделит удлинитель передней юбки первой ступени от конического основания. Третий тест должен закрепить результаты предыдущего.



▼ Испытания воспламенителя твердотопливного двигателя САС КА «Орион» прошли успешно

Orion и его САС

Что касается исследовательского корабля Orion, здесь положение следующее. К настоящему времени масса корабля достигла контрольной отметки в 19296 кг для варианта, предназначенного для полетов к МКС, и 21877 кг – в варианте для исследовательских (лунных) миссий. Однако эти массы не связаны с предсказанными предельными ограничениями.

Программа испытывает существенное давление в связи с необходимостью соблюдения графика работ, что приводит к задержке проведения PDR.

6 мая состоялось заседание комиссии, где обсуждался широкий круг вопросов: массовая сводка корабля Orion, планы создания негерметичного отсека в передней части командного отсека, нагрузки на корабль на участках выведения и аварийного спасения, уменьшение угрозы превышения стоимости и т.п.

13 июня NASA и ATK провели успешное ОСИ воспламенителя твердотопливного двигателя САС корабля Orion. Воспламенитель длиной 0.91 м проверен на стенде компании ATK в Промонтори (шт. Юта).

Воспламенитель (по сути небольшой РДТТ) работает менее секунды, развивая тягу примерно 9.5 тс, и формирует факел пламени с температурой горения более 3200°C, которым поджигается пороховая шашка основного двигателя САС. Предварительные данные указывают, что устройство работало штатно.

* Ситуация напоминает ту, которая складывалась в советской лунной программе 1960-х годов, когда уже после утверждения эскизного проекта носителя Н-1 крупные отечественные конструкторы М. К. Янгель и В. Н. Челомей предлагали «альтернативные» варианты лунных экспедиций с использованием ракет собственной разработки.

Это испытание стало первым из трех тестов воспламенителя на открытой площадке, намеченных на 2008 г. ОСИ основного двигателя САС будут проведены в сентябре. В декабре вся система аварийного спасения с модулем экипажа корабля Orion будет продемонстрирована во время летных испытаний на ракетном полигоне White Sands в Нью-Мексико, имитирующих случай аварии РН на стартовом столе.

В фокусе мероприятий, которые проводит NASA для повышения безопасности корабля Orion, находится САС. Проектированием и опытно-конструкторской отработкой системы руководит Исследовательский центр имени Лэнгли в Хэмптоне (шт. Вирджиния) совместно с Центром Маршалла. Основной двигатель САС, имеющий четыре сопла, развивает тягу до 225 тс и обеспечивает спасение модуля экипажа «Ориона» от старта ракеты Ares I и до высоты 90 км. Изготовителем САС будет Orbital Sciences Corporation (Даллес, шт. Вирджиния), которая в данном случае выступает субподрядчиком корпорации Lockheed Martin.

Интересная деталь: разработчики системы Constellation заявляют, что будут стремиться после завершения PDR перевести всю техническую документацию на метрическую систему СИ. Вариант носителя Ares I для снабжения МКС обозначен как «переходной» носитель, в котором основные системы будут разрабатываться в метрической системе, а некоторые малые подсистемы – в британской. Однако долговременная цель состоит в том, чтобы лететь на Луну на системе, полностью спроектированной и изготовленной в метрической системе. Вот только на стоимость программы это решение может повлиять очень серьезно.

«Неверной дорогой идете, товарищи!»

Между тем NASA подвергается нарастающей критике за просчеты, явные и мнимые, в программе Constellation. Недавно в газете Orlando Sentinel была опубликована статья, открыто обвиняющая руководство агентства

в подавлении всех споров об альтернативных РН для осуществления исследовательских миссий. Не секрет, что несколько инициативных групп инженеров предлагали, по их мнению, более совершенные концепции; из них наиболее известны проекты носителя Jupiter группы Direct Launch. Фактически «позиция» предлагает коренным образом пересмотреть семейство ракет для программы Constellation*.

В ответ на эти нападки NASA заявляет, что «были исследованы тысячи концепций и сотни конфигураций РН, представляющие собой различные комбинации ракетных двигателей, топливных баков и стартовых ускорителей». Именно по этой причине главный администратор агентства Майкл Гриффин настоял на проведении в 2005 г. всестороннего изучения всех возможных вариантов РН. К этой работе привлекались лучшие конструкторы со всей страны, которые рассмотрели эти варианты с учетом соотношения затрат на их создание с бюджетом NASA.

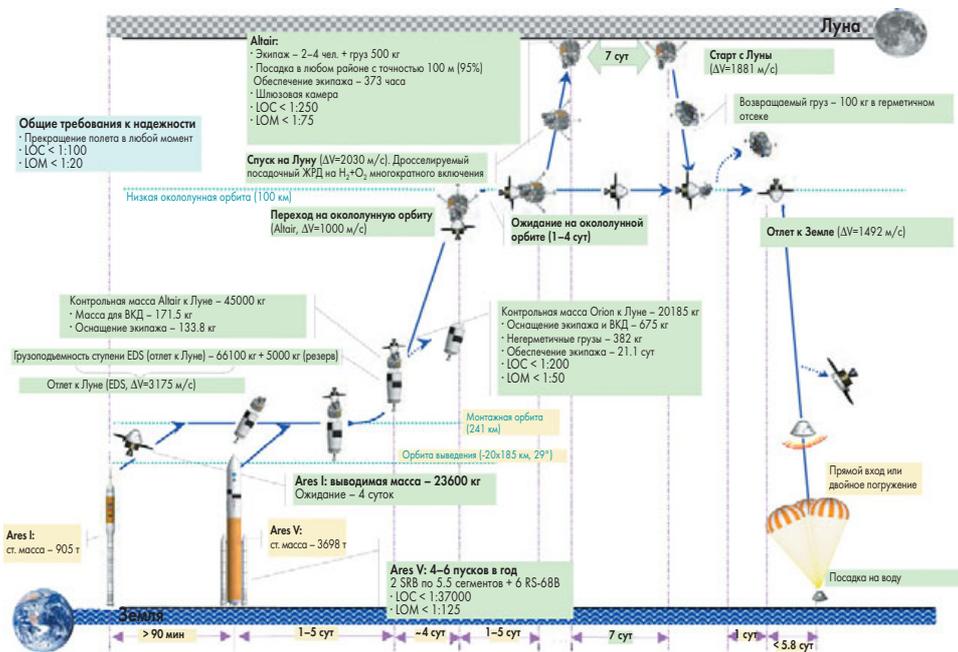
Агентство не в состоянии принять «коренное изменение» по нескольким причинам. Это и значительное превышение производственных возможностей, и слишком дорогостоящее обслуживание МКС. Но самое худшее – то, что грузоподъемность альтернативных вариантов не соответствует требованиям NASA.

Кроме того, по мнению агентства, защитники «коренных изменений» предлагают нереальные сроки и стоимость разработки. И еще одно фундаментальное различие состоит в том, что Ares I и Orion гарантируют по меньшей мере в два раза большую вероятность того, что экипаж останется жив, чем любая из рассмотренных концепций, включая и варианты «коренных изменений».

Основные концептуальные решения по программе приняты в 2005 г. совместно с подрядчиками. И программа уже демонстрирует известные успехи. Таким образом, NASA считает критику в свой адрес необоснованной.

С использованием пресс-релизов NASA и материалов сайта www.nasaspacelife.com

▼ Базовый вариант первой лунной экспедиции в программе Constellation



«Шэньчжоу-7»: ВЫХОД В ОКТЯБРЕ

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

26 и 27 июня 2008 г. на пекинских космических предприятиях прошла официальная церемония приемки космического корабля «Шэньчжоу-7» и ракеты-носителя «Чанчжэн-2F» для его запуска. В первой декаде июля и в начале августа корабль и носитель будут отправлены в Центр космических запусков Цзюцюань для предстартовой подготовки.

Изготовление «Шэньчжоу-7» было закончено в 2007 г., и еще 2 декабря генеральный менеджер Китайской корпорации космической науки и техники Ма Синжуй (Ma Xingjui) объявил о переходе к этапу комплексных испытаний корабля.

12 июня 2008 г. представитель Канцелярии по делам Программы пилотируемых космических полетов КНР сообщил, что запуск корабля «Шэньчжоу-7» с тремя космонавтами на борту планируется «в надлежащее время в октябре 2008 г.», а точная дата старта будет определена тогда же в зависимости от метеоусловий. Октябрь в качестве планового срока запуска был впервые назван в марте; до этого официально заявлялось лишь, что полет состоится во второй половине 2008 г.

Названный представитель также сообщил, что определен состав основного и дублирующего экипажей корабля; имена космонавтов, однако, названы не были. В то же время еще в марте на авторитетном сайте sinodefence.com было заявлено, что командирами экипажей назначены участники вто-

рого пилотируемого полета – Фэй Цзюньлун и Не Хайшэн.

В ходе полета «Шэньчжоу-7» двое из трех членов экипажа перейдут из спускаемого аппарата в орбитальный отсек корабля, играющий роль шлюза, наденут скафандры для выхода в открытый космос и проведут необходимую подготовку. После этого давление в отсеке будет стравлено, и один из космонавтов осуществит выход на наружную поверхность корабля. За бортом он будет обрабатывать установку аппаратуры и операции с инструментом (такие как затягивание болтов), а также, по некоторым сообщениям, произведет запуск малого спутника-инспектора, который будет наблюдать за полетом корабля. Третий член экипажа «Шэньчжоу-7» будет в основном проводить научные эксперименты.



▲ Тренировки китайских космонавтов в гидробассейне

20 февраля глава CAST Ян Баохуа (Yang Baohua) заявил, что вновь разработанный шлюзовой отсек и выходные скафандры успешно прошли испытания с имитацией условий невесомости. Это позволило приступить к тренировкам космонавтов в гидробассейне, фотографии которых были опубликованы китайскими СМИ.

Как объявил 29 июня директор космодрома Цзюцюань Чжан Юйлин (Zhang Yulin), там создаются необходимые средства для предполетных испытаний выходных скафандров.

Предполагается, что первый выход китайского космонавта в открытый космос будет показан по китайскому телевидению. Впервые об этом объявил 25 января 2008 г. Юань Цзе (Yuan Jie), президент Шанхайской исследовательской академии космической техники, которая отвечает за создание систем радио- и телевизионной связи для «Шэньчжоу». Юань Цзе добавил, что «Шэньчжоу-7» имеет техническую возможность показать выход в прямом эфире, однако решение об этом еще не принято, и, возможно, выход будет показан только в записи.

Выход в открытый космос в ходе полета «Шэньчжоу-7» является частью второго этапа пилотируемой программы КНР наряду со стыковкой на орбите, которую предполагается осуществить в 2010 г. с использованием стыковочных устройств, изготовленных в Шанхае, и созданием космической научной лаборатории.

«Наряду с выходом космонавта в космос и достижением успеха в изучении технологии стыковки космических аппаратов ожидается увеличение объема научно-исследо-



вательской деятельности в космосе с участием человека, – говорит директор Института оптико-электронной техники Китайской АН, главный конструктор космических прикладных систем Программы пилотируемых космических полетов, академик Гу Идун (Gu Yidong). – В дальнейшем мы надеемся на расширение участия ученых в космических экспериментах».

Задачей третьего этапа является создание пилотируемой космической станции. Работы по этому этапу находятся на стадии технико-экономического обоснования. Формальные сроки пока не установлены, но, как заявил 7 марта бывший главный конструктор «Шэньчжоу» Ци Фажэнь, руководители страны ожидают, что это произойдет не позднее 2020 г.

По материалам Синьхуа

Сообщения

◆ Валентина Владимировна Терешкова, председатель общественного Благотворительного совета города Москвы, к.т.н., генерал-майор авиации, Герой Советского Союза, с.н.с. ЦПК имени Ю.А. Гагарина, включена в состав Общественного совета г. Москвы, учрежденного указом мэра Москвы от 10 июня 2008 г. №41-УМ. – П.П.

◆ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 16 июня 2008 г. №863-р за многолетнюю плодотворную государственную и общественную деятельность, большой личный вклад в развитие пилотируемой космонавтики и в связи с 45-летием осуществления космического полета летчик-космонавт СССР Терешкова Валентина Владимировна награждена Почетной грамотой Правительства Российской Федерации. – П.П.

◆ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 июня 2008 г. №939-р за большой личный вклад в развитие пилотируемой космонавтики и укрепление международного сотрудничества в области космических исследований летчик-космонавт СССР Быковский Валерий Фёдорович награжден Почетной грамотой Правительства Российской Федерации. – П.П.

◆ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 мая 2008 г. №727-р за большой личный вклад в реализацию Федеральной космической программы России и укрепление обороноспособности страны статс-секретарь – заместитель руководителя Федерального космического агентства Давыдов Виталий Анатольевич награжден Почетной грамотой Правительства Российской Федерации. – П.П.



Ракета «Чанчжэн-2F» для запуска «Шэньчжоу-7» изготовлена на заводе №211 в Пекине. В ее конструкцию внесены три серьезных усовершенствования и более 30 изменений по сравнению с носителем, использованным в октябре 2005 г. для запуска корабля «Шэньчжоу-6».

Так, на второй ступени в качестве основного материала насоса использована сталь вместо алюминия, что повысило его стойкость в условиях высоких температур; изменена конструкция редуктора, что позволило сместить частоты собственных колебаний и сделать более спокойной вибрационную обстановку в кабине во время выведения; установлены дополнительные телекамеры для контроля разделения ступеней и для включения двигательной установки 2-й ступени.

Как заявил 25 мая заместитель руководителя работ по носителям «Чанчжэн-2F» Ци Чунтанг (Qi Chuntang), в целях подготовки к стыковке с космической станцией корабль «Шэньчжоу-8» будет запущен в 2010 г. на усовершенствованном носителе с обозначением «Чанчжэн-2F/G».

Virgin Galactic

отправит россиян в космос

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

23 июня в центре Москвы в отеле Ararat Park Hayatt состоялась пресс-конференция британско-американской частной космической компании Virgin Galactic, на которой общественности был представлен ее эксклюзивный представитель в России – туристическая компания Elegant Resorts (Russia).

Virgin – это один из самых известных и уважаемых брендов в мире, владельцем которого является британский миллиардер Ричард Брэнсон (Richard Branson). В группу Virgin входит более 200 компаний в 29 странах мира, в которых трудятся около 50 тысяч человек. Наиболее известные из них – это звукозаписывающая Virgin Music и авиакомпания Virgin Atlantic.

Созданная в 2004 г. компания Virgin Galactic, по задумкам Р. Брэнсона, должна стать первым космическим «туроператором», предоставляя людям возможность сле-

тать в суборбитальное путешествие на ракетоплане, аналогов которому нет в мире. Открытие «аккредитованных космических агентств», как их называют в Virgin, уже состоялось в некоторых странах. Чтобы купить «тур» в космос, необходимо оставить заявку на официальном сайте компании Virgin Galactic либо обратиться к ее представителю в данной стране, что является более оперативным и удобным способом забронировать место на будущий полет. И вот теперь у Virgin Galactic дошла очередь и до России.

Все это звучит заманчиво... Неужели и правда у многих россиян появляется возможность осуществить свою мечту и слетать в космос? Попробуем разобраться, насколько предлагаемые Virgin Galactic и Elegant Resorts амбициозные идеи реальны с точки зрения технической осуществимости, безопасности полета, стоимости и других не менее важных критериев. Но сначала немного истории.

Все начиналось с Ansari X-Prize...

4 октября 2004 г. ракетоплан SpaceShipOne (SS1), построенный на частные деньги фирмой Scaled Composites под руководством известного авиаконструктора Берта Рутана (Burt Rutan), поднялся до высоты 112 км и благополучно вернулся на Землю. Пилотом SS1 был Брайан Бинни. Это был второй зачетный полет в течение двух недель (пилотом ракетоплана в двух предыдущих полетах был Майкл Мелвилл. – *Ред.*), что и требовалось для завоевания приза Ansari X-Prize стоимостью в 10 млн \$.

Это знаменательное событие, занесенное в Книгу рекордов Гиннеса, получило грандиозный резонанс по всему миру, ознаменовав собой начало новой эры – эры частных суборбитальных полетов в космос (*НК №12, 2004*).

SS1 был построен на средства американского миллиардера Пола Аллена (Paul Allen),

Конкурс X-Prize был объявлен 18 мая 1996 г. председателем, президентом и основателем инициативной финансовой группы «Фонд Икс-приз» (X-Prize Foundation) Питером Диамандисом (Peter Diamandis). Приз в размере 10 млн \$ был обещан той организации, которая сможет до 31 декабря 2004 г. без финансового участия правительственных структур создать аппарат, способный в течение двух недель дважды подняться на высоту более 100 км, имея на борту одного пилота и двух пассажиров (или эквивалентный этому вес). В «борьбе» участвовали 27 команд из Англии, Аргентины, Израиля, Канады, России, Румынии и США.

Схемы полета, предлагаемые участниками, были разными: как вертикальные старт и посадка, так и горизонтальные, причем последний используемый вариант заведомо имел больше шансов на успех. Поставленная задача оказалась сложной, и к завершающей стадии конкурса X-Prize осталось всего несколько участников. Победителями вышли авиаконструктор Берт Рутан и его команда, применив в сво-

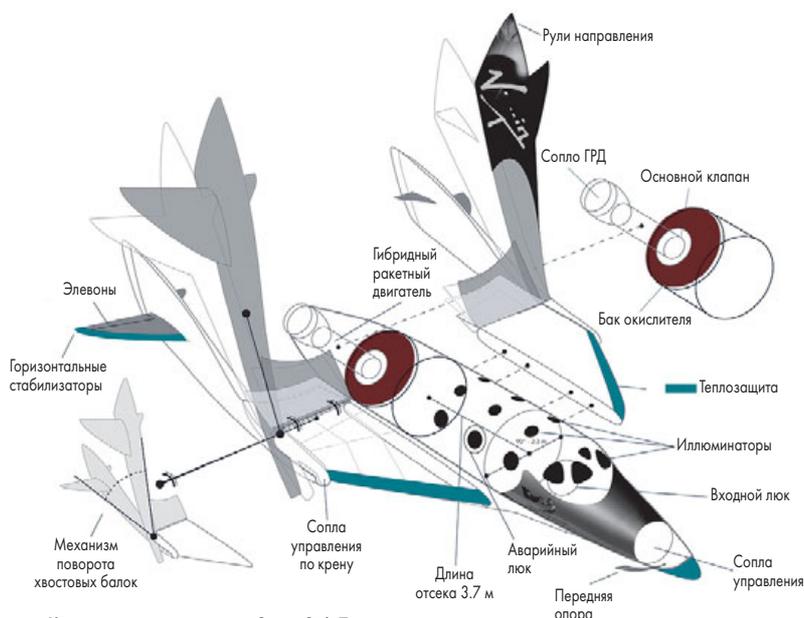


их разработках нетрадиционные решения и используя преимущества не только ракетных, но и авиационных систем. Следует отметить и такой фактор, как достаточный объем финансирования, который, несомненно, оказался ключевым в создании ракетоплана SpaceShipOne и самолета-носителя White Knight – первой в мире коммерческой негосударственной системы для суборбитальных космических полетов.

К моменту зачетного полета SpaceShipOne в октябре 2004 г. конкурс изменил свое название на Ansari X-Prize: 5 мая 2004 г., в 43-ю годовщину суборбитального полета первого аме-

риканского астронавта Алана Шепарда, владельцы инвестиционной компании Prodea Systems – Ануше Ансари, ее муж Хамид и его брат Амир – пожертвовали более 1 млн \$ в фонд конкурса на первый частный суборбитальный космический полет. Они стали его основными спонсорами – и конкурс был переименован в честь их семейства.

Кстати, Ануше Ансари сама слетала в космос, став четвертой космической туристкой: осенью 2006 г. она совершила короткий орбитальный полет на МКС в составе экипажа 14-й экспедиции вместе с М. В. Тюриним и М. Лопес-Алегрриа.



▲ Конструкция ракетоплана SpaceShipTwo

одного из основателей компании Microsoft. Подписав в апреле 2001 г. контракт со Scaled Composites на сумму от 20 до 30 млн \$, Пол Аллен стал одним из основных инвесторов системы первого поколения Tier One (самолет-носитель и ракетоплан, способный совершить суборбитальный космический полет). Вложенные им средства сыграли ключевую роль в успешной реализации проекта.



▲ Строительство самолета-носителя White Knight Two

Вдохновленный этим успехом, британский миллиардер Ричард Брэнсон решил выкупить патент на обладание технологиями у принадлежащей Аллену компании Mojave Aerospace Ventures (MAV). За неделю до исторического второго полета SS1, 27 сентября 2004 г., было официально объявлено, что Р. Брэнсон приобрел эти права, заключив с MAV договор на использование технологий сроком на 15 лет. Сумма сделки составила 21.5 млн \$. В этот же день Брэнсон запустил свою новую компанию – Virgin Galactic. А 27 июля 2005 г. состоялось подписание контракта между Virgin Galactic и Scaled Composites, согласно которому Берт Рутан и его команда разработают и изготовят пять восьмиместных (два пилота и шесть пассажиров) ракетопланов второго поколения SpaceShipTwo (SS2) и два самолета-носителя White Knight Two (WK2). Общая сумма контракта составила более 200 млн \$.

Каким образом будет происходить полет? Принцип будет тот же, что использовался при полете SS1. Связка WK2+SS2 взлетает с ВПП и набирает высоту около 15 км, после чего ракетоплан отделяется от самолета-но-

сителя и разгоняется с помощью собственных ГРД (гибридных ракетных двигателей), достигая высоты около 110 км. Еще до выхода за пределы атмосферы SS2 выключает свои двигатели, после чего наступает фаза невесомости, которая продлится всего несколько минут. За это время в полной тишине пассажиры успеют «поплавать» в кабине корабля и полюбоваться видами Земли из иллюминаторов на фюзеляже. Затем пилоты попросят их занять свои места в креслах, спинки которых откинуты для более комфортного перенесения перегрузок (в таком положении кресла находятся и на фазе набора высоты после отделения ракетоплана).

Пневмоприводы SS2 постепенно поднимут хвостовые балки вместе с крылом на угол примерно 65°. Образованная конфигурация позволит совершить вход в атмосферу в аэродинамически устойчивом положении, не требующем вмешательства пилотов. После того, как скорость ракетоплана упадет примерно до 160 км/ч, его крылья и хвост



▲ SpaceShipTwo

возвращаются в исходное положение – и SS2 осуществляет планирование к месту посадки на аэродроме. Суммарная продолжительность полета от взлета с аэродрома и до приземления составит около 2.5 часов.

Первоначально планировалось, что первые коммерческие рейсы начнутся в 2007–2008 г., но сейчас эти сроки сдвинуты вправо по ряду причин. Одной из них стал взрыв на территории аэропорта-космопорта Мохаве 26 июля 2007 г. во время тестирования компонентов нового ракетного двигателя для SS2, который привел к ужесточению соблюдения норм безопасности авиационной и ракетно-космической деятельности.



▲ Ричард Брэнсон и Берт Рутан с моделью WK2+SS2

Однако Брэнсон и Рутан не теряют надежды, что первые полеты нового туристического ракетоплана начнутся в самое ближайшее время.

Впервые Virgin Galactic представила общественности концепцию ракетоплана SpaceShipTwo и самолета-носителя White Knight Two на презентации 23 января 2008 г. в Нью-Йорке. Их концепция утверждена, и теперь дело за Рутаном – превратить макет в эффективную и безопасную космическую суборбитальную систему.

Пока все это воплощается в реальность, Virgin Galactic всеми доступными способами занимается мощным маркетингом своего амбициозного проекта, постепенно продвигая его на мировые рынки.

11 мест из первых 250 – за гражданами РФ

В мае 2008 г. группа Virgin открыла свою первую компанию в нашей стране – Virgin Connect, которая будет заниматься предоставлением широкополосного доступа в Интернет в 32 регионах РФ. Теперь же пришло время другого, более масштабного проекта – предоставление возможности гражданам России частным образом отправиться в космос.

Выход на российский рынок глава группы компаний Virgin Ричард Брэнсон прокомментировал так: «Мы убеждены, что наше сотрудничество с компанией Elegant Resorts позволит многим россиянам воплотить в жизнь давнюю мечту о космосе: своими глазами увидеть величие нашей планеты, завораживающее сияние звезд,



▲ Берт Рутан внутри кабины SpaceShipTwo



Фото П. Шерова

▲ И. Тер-Айрапетов, К. Уинсер и С. Аттенборо на презентации Elegant Resorts в Москве

испытать незабываемое ощущение невесомости.

Итак, на пресс-конференцию от Virgin Galactic в Москву (кстати, впервые) прилетели коммерческий директор Стивен Аттенборо (Stephen Attenborough) и руководитель по продаже мест Кэролин Уинсер (Carolyn Wincer). Вместе с ними делился планами на будущее и отвечал на вопросы журналистов директор Elegant Resorts Russia Игорь Тер-Айрапетов.

Справедливости ради надо заметить, что на сегодня Virgin Galactic – единственная компания, которая обладает технологиями, благодаря которым можно совершить суборбитальный полет в космос.

«Мы – единственные в этой сфере, кто не только представил общественности самолет-носитель и ракетоплан, но и успешно испытал его, выиграв Ansari X-Prize. Других компаний, которые смогли бы даже просто показать что-то подобное нашим технологиям, на сегодняшний день нет», – заявила в начале пресс-конференции К. Уинсер. Повод для гордости у Virgin Galactic действительно есть: не останавливаясь на достигнутом, она продолжает работать в выбранном направлении.

В ходе встречи было рассказано, что сейчас идут последние приготовления к пер-

вой выкатке из ангара в Мохаве самолета-носителя второго поколения White Knight Two, которая запланирована на 28 июля (данная статья готовилась к публикации за месяц до этого события – *Ред.*).

WK2 представляет собой уникальное инженерное решение Берта Рутана: это самый большой самолет, целиком созданный из углерод-углеродных композиционных материалов. Он не похож на своего предшественника и построен по двухфузеляжной схеме с размахом крыла 42 м. WK2 оснащен четырьмя турбореактивными двигателями PW308A компании Pratt & Whitney, характеристики которых наилучшим образом обеспечат суборбитальный полет. Предполагается, что при старте связки WK2+SS2 пассажиры будут испытывать перегрузку до 4g, при возвращении же на Землю на корабле SS2 перегрузка не превысит 6g.

Сборка WK2 сейчас завершена примерно на 70%. Как заявил С. Аттенборо, осенью 2008 г. начнутся тестовые полеты, и их будет выполнено не менее 30, перед тем как посадить на борт первых пассажиров. Что же касается ракетоплана SpaceShipTwo, то работы по нему также идут полным ходом. Его первая выкатка запланирована на начало 2009 г. Но уже сейчас известно, что первыми

на нем полетят Р. Брэнсон с родителями и детьми и Б. Рутан. Этот первый ракетоплан будет называться VSS Enterprise.

Создание «флота» из двух ракетопланов и пяти самолетов-носителей пока ведется на средства Р. Брэнсона. Но примерно через год полетов, когда Virgin Galactic начнет получать прибыль, не исключено вливание в проект дополнительных инвестиций от других компаний. Окупятся же все затраты примерно через несколько лет, рассчитывают в компании. В строительство только трех первых SS2 и двух WK2 компания вложила уже более 100 млн \$.

Первые коммерческие рейсы, которые должны начаться в 2010 г., будут осуществляться с космопорта Spaceport America в штате Нью-Мексико. Он обойдется компании примерно в 250 млн \$. Как заявил С. Аттенборо, Spaceport America – это не единственное место, откуда туристы будут отправляться в космос. Помимо других рассматриваемых вариантов на территории США, Virgin Galactic ведет переговоры с правительством Швеции по поводу строительства на полигоне Кируна в северной части страны, космопорта под названием Spaceport Kiruna.

«Мы считаем Швецию серьезным и перспективным местом, откуда будут стартовать в космос наши корабли. Но для этого нам необходимо получить соответствующее разрешение на полеты. Интерес к этому есть и в других странах, и мы будем продолжать работать в этом направлении. Но в принципе мы можем осуществлять старты практически из любой точки мира», – сказал С. Аттенборо.

Представители Virgin Galactic подтвердили ранее известную информацию, что цена на суборбитальный космический полет пока не изменилась и составляет 200 тыс \$. Несмотря на это количество желающих слетать в космос с Virgin Galactic впечатляет и растет с каждым днем.

Как было объявлено, на сегодняшний день на сайте компании оставили свои заявки на полет более 85 тысяч претендентов из

▼ Таким в Virgin Galactic видят Spaceport America



Компания Virgin Galactic организовала конкурс под названием «Миссия Virgin Galactic», который стартовал в мае 2008 г. в Великобритании. Его целью является поощрение учащихся школ в возрасте 11–14 лет и вдохновение их на занятие математикой, физикой и другими науками. Группам из четырех-шести человек предлагается разработать «рентабельный продукт» с использованием научных, технологических и инженерных подходов, примененных в проекте Virgin Galactic по созданию космической суборбитальной системы. Главный приз – поездка победителей вместе с их школьным руководителем в Мохаве для ознакомления с процессом реализации проекта, а также уникальная возможность увидеть собственными глазами полет самолета-носителя WK2.

«С началом нового учебного года мы планируем и в России запустить этот проект, который будем реализовывать вместе с Ануше Ансари, четвертой космической туристкой, слетавшей на МКС осенью 2006 г. Она спонсирует ряд космических проектов и очень много делает для развития частного доступа в космос. Также она мечтает о том, чтобы как можно больше детей по всему миру думали о космосе, и именно поэтому она согласилась поддержать проект «Миссия Virgin Galactic», – сказал И. Тер-Айрапетов.

125 стран мира. А из 250 человек, которые уже забронировали места на ближайшие рейсы, 11 являются гражданами России! И эта тема после того, как ее озвучили, стала одной из ключевых на пресс-конференции в Москве. Оно и понятно...

«Россия для нас – перспективный рынок. Мы это быстро поняли. И то, что среди первых 250 – одиннадцать россиян, вселяет в нас определенную надежду на то, что в России суборбитальные полеты в космос будут пользоваться успехом», – сказал С. Атенборо.

С ним трудно не согласиться: у нас в стране становится все больше очень состоятельных людей, способных позволить себе столь дорогостоящие «путешествия». Если можно купить себе автомобиль за две сотни тысяч «зеленых», то почему бы не слетать за эти деньги в космос? Ответ очевиден. Но каким образом совершается платеж за предстоящий «тур на орбиту» и как распределяется очередность мест среди клиентов?

«У нас существует несколько категорий мест, – рассказал И. Тер-Айрапетов. – Места с 1 по 100 – это так называемая «группа основателей»: все они уже распроданы. Далее места также распределяются по «сотням»:

программ в космос побывало менее 500 землян. Еще 500 человек, которые полетят с Virgin Galactic, вместе с ними образуют первую тысячу землян, вырвавшихся за пределы атмосферы нашей планеты. Я могу дополнительно сказать, что люди, которые на данный момент забронировали места, не просто совершат дорогую коммерческую покупку – они хотят чего-то большего, быть частью чего-то нового, значимого... Они стоят у истоков становления [суборбитального] космического туризма, пусть многие и не до конца это осознают. А предполагать, сколько еще россиян купят «билеты в космос» в ближайшее время, пока сложно: какие-то прогнозы можно будет делать только после первых туристических полетов».

Первые сто человек уже прошли подготовку на центрифуге STS-400 в Национальном центре аэрокосмической подготовки и исследований NASTAR компании ETC в штате Пеннсилвания (США) в конце прошлого и начале этого года. Возраст испытуемых, которые имели различную медицинскую подготовку и физическое состояние, составлял от 17 до 88 лет. Основываясь на результатах этих тестов, представители

нокамер в спешном порядке начали разворачиваться по направлению к аудитории...

И тут из первого ряда поднялся молодой человек, одетый со вкусом и с улыбкой на лице: «Меня зовут Игорь Куценко, мне 34 года. Я президент рекламной компании Orange. Мы полетим с моим другом Сергеем [Тягуновым, 38 лет], он тоже из Orange. С нами полетят и мои родители. Насколько я понимаю, мы попадаем в те первые 500 человек, о которых здесь говорилось, то есть составляем 36% от общего числа. Я не буду говорить, какое у меня конкретное место, чтобы не раскрывать какие-то коммерческие тайны Virgin Galactic, хотя я его прекрасно знаю. Правда, могу открыть небольшой секрет: компания зарезервировала еще два места в нашем корабле на случай, если кто-то из наших друзей или знакомых захочет полететь с нами».

Мы купили билеты полтора года назад... Совершенно случайно в журнале «Аэрофлот» я увидел фотографию Ричарда Брэнсона и Берта Рутана, которые стояли около своего корабля. Потом я зашел на сайт Virgin Galactic, заполнил заявку, и через два дня мне позвонили... Самое интересное во всей этой истории: когда я позвонил моей маме, то на мой возглас «Мама! Мы летим в космос!» она сразу спросила только одно: «Когда?» (Улыбается).

Мы постоянно находимся в контакте с представителями Virgin, не проходит и недели, чтобы я с кем-нибудь из них не общался. Мы постоянно ездим с ними на различные мероприятия: например, недавно ездили в Кируну, на то самое место, где, возможно, в будущем появится космопорт. Во время поездок у меня была возможность пообщаться со многими астронавтами, это очень интересные люди. Тренировки мы пока не проходили: пройдем их в ближайшее время».

Кроме И. Куценко и С. Тягунова, журналу был представлен еще один российский клиент Virgin Galactic – это 34-летний Тимур Артемьев, один из основателей компании «Евросеть». Он тоже был преисполнен счастья и поделился своими впечатлениями: «Для меня этот полет – исполнение мечты! Я об этом все знаю. Ну почти все. Я уже проходил и подготовку в ЦПК, и медкомиссию для полета на «Союзе» – поэтому, в принципе, состояние невесомости мне понятно. Но его хочется испытать в настоящем полете. Мы полетим с моей женой: у нас куплены места под номерами 31 и 32».

Фото П. Шарова



▲ И. Куценко



▲ С. Тягунов



▲ Т. Артемьев

человек вносит депозит, который может составлять 175, 150, 125 или 100 тыс \$ (в зависимости от этого определяется порядковый номер места), остаток же должен быть внесен не позднее, чем за 3 месяца до полета. И последняя группа – места от 500-го и выше: это те люди, которые могут сейчас внести 25 тысяч \$, и оставшуюся сумму также заплатить за 3 месяца до полета.

Почему у людей есть особый интерес попасть в первые пятьсот? Потому что с начала космической эры в рамках государственных

Virgin Galactic заявляют, что практически любой человек может полететь в космос. Такие тренировки прошли и Р. Брэнсон и Б. Рутаном.

Ну а кто же они – те самые 11 россиян, которые купили билет в космос у Virgin Galactic? Это и было интригой всей пресс-конференции. И «десерт» был подан в самое нужное время: когда мероприятие приближалось к завершению, И. Тер-Айрапетов сказал, что несколько будущих космических туристов сидят в зале! Объективы теле- и ки-



Стивен Аттенборо:

«Главный приоритет для нас – это безопасность»

На следующий день мы встретились со Стивеном Аттенборо и Кэролин Уинсер и попросили их ответить на некоторые дополнительные вопросы для нашего журнала.

– *Стивен, скажите: какие страны представляют первые 250 человек, купившие у вашей компании «путевки» в космос?*

– Большинство этих людей – граждане США. На втором месте и с небольшим отрывом идет Великобритания. Есть и другие европейские страны, например Чехия – несмотря на небольшое население, у нас уже зарезервировали места трое граждан этой страны. Всего 35 стран. Ну и Россия, конечно, – ее пока представляют 11 человек.

Я считаю, что у тех людей, которые «досрочно» купили места, есть хорошая возможность быть вовлеченными в этот интересный процесс становления суборбитального космического туризма, присутствовать на различных мероприятиях, быть в курсе дела. Об этом как раз и рассказывал вчера на пресс-конференции Игорь Куценко – один из первых россиян, которого мы отправим в космос.

– *Стивен, Вы заявили, что новая пилотируемая система совершит не менее 30 полетов перед тем, как посадить на борт пассажиров. А кто будет испытывать ее для вас? Как вы набираете пилотов? И останутся ли в команде пилотов Брайан Бинни и Майкл Мелвилл, которые летали на SS1?*

– У нас уже есть три пилота – все они в прошлом командиры авиалайнеров Virgin Atlantic. Мы планируем продолжать набор пилотов из этой компании. Также мы рассмотрим и другие заявки и будем приветствовать у желающих стать нашими пилотами имеющийся опыт работы в гражданской или военной авиации. Астронавтом быть совсем не обязательно (улыбается). Кстати, прин-

▼ О планах строительства космопорта в Швеции рассказал президент Virgin Galactic У. Уайтхорн

цип Virgin Atlantic – «100-процентная безопасность» – будет перенесен и в проект Virgin Galactic. Повторю, главный приоритет для нас – это безопасность.

Что же касается Майкла Мелвилла, то он сейчас ушел на пенсию. А Брайан Бинни, я надеюсь, останется нашим пилотом и будет вместе с нами испытывать SS2.

– *Меня интересует ваше отношение к компании Space Adventures: как в Virgin Galactic оценивают ее достижения? И вообще, на новом секторе рынка космических услуг Virgin Galactic и Space Adventures – конкуренты или все же есть место для партнерства?*

– Думаю, что у нас немного разный бизнес. Поэтому мы пока не конкуренты и не партнеры. Я должен сказать, что компания Space Adventures сделала просто фантастическую работу по интеграции в государственную космическую программу России нескольких людей, которые слетали на МКС. Space Adventures сделала частный космический полет реальностью, это надо признать. Но я не знаю, можно ли назвать это космическим туризмом в самом широком понимании этого термина, тем самым массовым космическим туризмом, о котором думают у нас в Virgin. Существует большая разница между тем, что предлагает Space Adventures, и тем, что предлагает Virgin Galactic: это стоимость полета, объем подготовки, необходимый уровень квалификации и т.д. Им приходится заключать различные соглашения с Федеральным космическим агентством, и это вносит затруднения, определенную зависимость от тех решений, которые принимаются в Роскосмосе. Кроме того, они используют существующие модели космических кораблей – корабли «Союз». А мы создаем новые технологии, будем обладать всеми правами на них

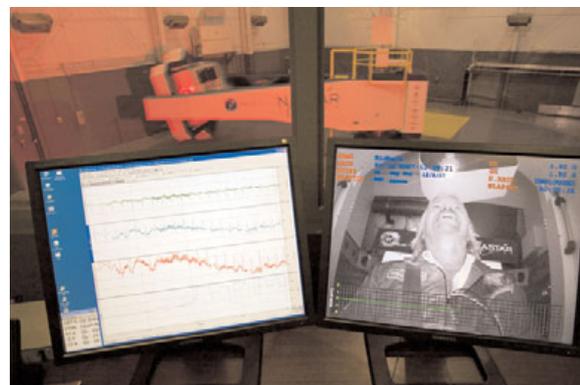


Фото Т. Шарова

и эксплуатировать, добиваясь такой же степени надежности, какую имеют «Союзы».

– *Вы затронули тему строительства космопорта на территории другой страны. На какой стадии находятся сейчас переговоры по Кируне в Швеции? И почему именно Швеция?*

– Главный критерий, по которому мы выбрали Швецию для строительства в ее северной части космопорта, – это географическое расположение на карте Земли. При старте из Мохаве и наборе высоты 110 км перед туристами открывается совершенно потрясающий обзорный вид, и для первого полета впечатлений хватит и от этого. Но ведь на Земле есть и другие континенты, где ландшафт, видимый из космоса, не такой, как в Нью-Мексико, местами даже более красивый и завораживающий. Поэтому мы мечтаем о том, чтобы человек, слетавший однажды в космос из Мохаве, имел возможность слетать второй раз из другой части света и увидеть другой «кусочек» Земли.



▼ Ричард Брэнсон проходит тренировку на центрифуге в центре NASTAR

И Швеция в этом плане – кандидат номер один для нас. Это северная страна, у нее развитая инфраструктура, очень гостеприимные люди... Мы заключили соглашение о намерениях с правительством этой страны. Но мы планируем не строить там новый космопорт, как в Нью-Мексико, а приспособить под полеты уже имеющуюся инфраструктуру.

Вообще мы хотим иметь свои космопорты в таких странах, как, например, ОАЭ и Австралия, чтобы за несколько суборбитальных полетов наши космические туристы смогли получить более полное впечатление о том, что представляет собой Земля из космоса.

– *А нет ли у Virgin Galactic желания построить космопорт в России? Вы же говорили о большом потенциале российского рынка коммерческих полетов в космос...*

– Интересная идея. В принципе, наша технология позволяет нам стартовать из любой точки планеты, но для взлета WK2 необходимы определенные условия. Главные из них – это развитая инфраструктура, ВПП достаточной длины, свободный воздушный трафик в определенном радиусе от аэропорта, хорошие погодные условия и т.д. Поэтому если в России мы сможем найти место, где все наши требования будут соблюдены, то почему бы и нет? Такой вариант возможен.



П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Первая частная миссия к МКС состоится в 2011 году

11 июня в Нью-Йорке на пресс-конференции американской частной компании Space Adventures, которая занимается отправкой космических туристов на МКС, было объявлено, что достигнуты все необходимые договоренности между компанией и Федеральным космическим агентством по вопросу об отправке к МКС первой в истории частной космической миссии, запланированной на вторую половину 2011 г.

Для этих целей Space Adventures закажет Роскосмосу отдельный космический корабль «Союз ТМА», места в котором займут два космических туриста и российский космонавт-профессионал. Этот «Союз» будет специально переоборудован для более комфортного полета и проведения образовательных, научных и прикладных экспериментов.

«За последнее десятилетие программа орбитальных полетов компании Space Adventures предоставляла частным лицам единственную возможность слетать на орбиту, провести интересные исследования в условиях нулевой гравитации и полюбоваться красотами Земли из космоса, – прокоммен-

тировал сделанное объявление президент компании Эрик Андерсон (Eric Anderson). – Мы имели удовольствие осуществить мечту пока только пяти людей, и сейчас я могу объявить, что мы расширяем нашу программу орбитальных полетов, которая будет предоставлять намного больше возможностей в ходе частных космических миссий в следующем десятилетии».

Официальный Роскосмос сделал следующие заявления по этому вопросу. По информации из Управления пилотируемых программ, начиная с весны 2009 г., в соответствии с договоренностями и обязательствами международных партнеров по МКС, численность экипажа станции будет увеличена до шести человек. И с этого периода все «Союзы», создаваемые в рамках Федеральной космической программы, будут предназначаться для обеспечения транспортировки и функции спасания только членов длительных экспедиций МКС. Исходя из этой ситуации, полеты космических туристов (участников космического полета) на кораблях «Союз» на последующий период не планируются.

Однако, как считают в Роскосмосе, у России к настоящему времени накоплен положительный опыт в части организации таких полетов. Нарастающий интерес к реализации космических полетов непрофессионалов приводит к пониманию того, что существует целесообразность в проработке возможных вариантов реализации таких проектов на дальнейшую перспективу.

И, фактически подтверждая заявление компании Space Adventures, в Роскосмосе отметили, что одним из таких вариантов является создание отдельного корабля «Союз», который позволил бы реализовать полет двух непрофессионалов совместно и под руководством кадрового командира корабля (профессионального космонавта). Это не должно оказать негативного влияния на выполнение международных обязательств России по доставке и спасанию членов основных экипажей МКС. В этой связи Роскосмос достиг соответствующих соглашений с од-

ним из инвесторов (с компанией Space Adventures. – *Ред.*) о начале финансирования создания такого корабля с ориентировочным сроком запуска в 2011 г. Состав экипажа этого специального «Союза» будет согласовываться с международными партнерами по программе МКС в соответствии с существующими процедурами.

Содержание имеющихся договоренностей с инвестором позволяет делать предположения, что подобная инициатива, порожденная интересом международного рынка коммерческих пилотируемых полетов, может иметь перспективу и после 2011 г.

Ближайшим и пока единственным туристом, который готовится сейчас к полету на МКС, является разработчик компьютерных игр Ричард Гэрриотт (Richard Garriott), сын американского астронавта Оуэна Гэрриотта.

И о чем только не мечтают романтики... На одном из сайтов в просторах Интернета появилось сообщение, что американская компания Rocketplane Kistler и японская фирма First Advantage объединились для организации услуг по... проведению свадеб в космосе! Амбициозные японцы предложат влюбленным совершить незабываемый суб-орбитальный «тур» в космос на высоту около 100 км на будущем суборбитальном ракетоплане Rocketplane XR, который продлится около часа. Стоимость «неземного удовольствия», включая взлет и посадку, фото- и видеорепортаж в режиме он-лайн для родственников и друзей перед стартом, церемонии, свадебные наряды, подарки, а также 4 дня «репетиций», составит около 240 млн иен (2.2 млн \$). Такие «свадебные путешествия» на орбиту могут начаться уже в 2011 г., но заявления начнут принимать уже в этом году, заявляют авторы необычного «объявления». Суждено ли сбыться этим «свадебным» планам – покажет время.



Фото С. Сергеева

Его старт запланирован на 12 октября 2008 г. Следующий полет такого рода на МКС намечен на весну 2009 г. (по неподтвержденной информации, следующим космическим туристом может стать дублер Гэрриотта – австралиец греческого происхождения Ник Халик. – *Ред.*). Полет же первого российского космического туриста – депутата Госдумы РФ от фракции «Единая Россия» Владимира Груздева – может состояться осенью 2009 г. Однако эта информация также пока официально не подтверждена.

На той же пресс-конференции компания Space Adventures объявила о создании так называемого «Круга орбитальных исследователей» (Orbital Mission Explorers Circle). Целью новой инициативы является образование консорциума будущих космических туристов: теперь любое заинтересованное лицо, перечислив депозит на счет компании, получит приоритет при распределении мест на «Союзе», а также возможность отправиться в космос в удобный для себя период времени. При возникновении же каких-либо затруднений забронированное место может быть перепродано другому частному лицу. Все это стало актуальным после того, как Space Adventures согласовала с Роскосмосом возможность отправки к МКС уже двух туристов в рамках первой частной миссии.

Первым человеком, который внес депозит в размере 5 млн \$ как часть транша за буду-



щий орбитальный полет в космос, стал 34-летний американец российского происхождения Сергей Брин, один из создателей знаменитой поисковой системы Google. Таким образом, он стал первым членом-основателем «Круга орбитальных исследователей».

«Мы решили первоначально создать шесть вакансий в этом новом Круге, и каждый, кто займет их, будет иметь преимущества перед другими кандидатами на полет, не являющимися членами Круга. Это уникальная возможность для успешных предпринимателей и представителей бизнеса, а также представителей различных организаций, институтов и всех тех, кто хочет осуществить мечту своей жизни – сделать инвестиции в наш проект, одновременно бронируя для се-

бя место в корабле. И мы очень рады, что первым таким человеком стал Сергей Брин», – сказал Эрик Андерсон. По его словам, оставшиеся пять мест можно «купить» за ту же цену. Полная же стоимость полета к 2011 г. будет составлять около 35 млн \$.

Сам Сергей Брин прокомментировал это событие следующим образом: «Я верю в большие возможности коммерческого исследования космоса и жду возможности полететь в космос. Space Adventures открыла дверь в космос для частных полетов, проложив путь для индустрии частных космических полетов. А созданный «Круг орбитальных исследователей» дал мне возможность сделать мгновенную инвестицию в проект, зарезервировав место на будущий полет».

Сергей Брин (Sergey Brin) родился 21 августа 1973 г. в Москве в семье еврейских интеллигентов. В 1978 г. семья эмигрировала в США. Отец стал работать профессором математики в Мэрилендском университете, а мать – научным сотрудником в NASA.

После окончания в 1990 г. школы имени Элеанор Рузвельт в Адельфи (штат Мэриленд) С.Брин поступил в Мэрилендский университет, где изучал математику и информатику, и в 1993 г. получил степень бакалавра с отличием. Национальный научный фонд предоставил Брину стипендию для выпускников высших учебных заведений, что позволило ему продолжить изучение информатики в Стэнфордском университете (штат Калифорния). В 1995 г. он получил степень магистра и продолжил работать над докторской диссертацией.

Решающий момент в жизни Сергея Брина наступил в марте 1995 г., когда на весенней встрече новых соискателей докторской степени в области информатики он познакомился с молодым ученым Ларри Пейджем (Larry Page), будущим со-президентом Google.

Подружившись, Брин и Пейдж стали разрабатывать новую систему интернет-поиска для общности своего колледжа. Следующим важным этапом их сотрудничества стало написание совместной работы «Анатомия системы крупномасштабного гипертекстового сетевого поиска» (The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine), в которой, как считается, содержался зародыш их будущей грандиозной идеи.

В январе 1996 г., готовясь к написанию докторских диссертаций, Брин и Пейдж начали совместную работу над исследовательским проектом, призванным принципиально усовершенствовать методы поиска информации в Интернете. Они были убеждены, что самыми важными для поиска данных являются web-страницы, на которые чаще всего дают ссылки другие страницы, сами обладающие высоким уровнем релевантности. Брин и Пейдж решили доказать правильность данной идеи в рамках своих уни-

верситетских исследований. Таким образом, в основу создания ими собственной поисковой машины легла проверка научного тезиса.

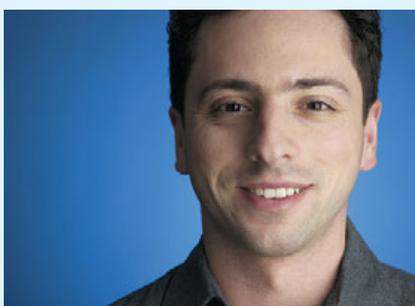
Изначально поисковая система была размещена на сайте Стэнфордского университета под доменом google.stanford.edu. Домен google.com был зарегистрирован 14 сентября 1997 г.

Интересно происхождение самого названия Google, которое возникло с «легкой руки» инвесторов как слегка видоизмененное написание слова «googol», обозначающего 10^{100} (последнее, в свою очередь, было придумано девятилетним племянником математика Эдварда Каснера). Собственно, первоначально Брин и Пейдж так и назвали компанию – Googol, однако инвесторы, которым они представили свой проект, ошибочно выписали чек на компанию Google.

Собственно история Google началась 7 сентября 1998 г., когда она была зарегистрирована как компания с ограниченной ответственностью. Первым ее офисом стал гараж одного из приятелей в Менло-Парк (штат Калифорния), а сотрудников первоначально было всего четверо. При этом поисковая машина Google отвечала на 10 тысяч запросов в день и, хотя еще числилась во «втором эшелоне», была включена журналом PC Magazine в список 100 лучших интернет-сайтов и поисковых машин за 1998 г.

Количество удовлетворенных пользователей росло как на дрожжах, слово «Google» передавалось из уст в уста. Компании потребовались средства для расширения бизнеса. В то же время Брин и Пейдж ни в коем случае не хотели утратить контроль и допустить, чтобы Google отступила от своего главного принципа – усовершенствовать мир через открытие доступа к информации. И здесь они вновь доказали, что способны находить оригинальные решения не только в сфере новых технологий, но и в организации бизнеса.

В 1999 г. им удалось убедить две конкурирующие фирмы венчурного капитала – Sequoia Capital и Kleiner Perkins Caufield & Byers – про-



финансировать Google одновременно на общую сумму 25 млн \$. По словам Дэвида Вайза (David Vise), соавтора книги «История Google» (The Google Story), это был классический маневр типа «разделяй и властвуй». Он позволил создателям компании предотвратить возможность серьезного влияния со стороны любого из инвесторов, несмотря на то, что представители обоих вошли в совет директоров.

Непрерывный рост бизнеса Google, расширявшейся за счет приобретенной и регулярно создававшей новые виды интернет-услуг, способствовал быстрому взлету ее акций. В 2007 г. оборот компании составил 16.6 млрд \$, чистая же прибыль оказалась равной 4.2 млрд \$. В настоящее время в Google трудятся около 16 тысяч человек.

На сегодняшний день поисковая система Google является первой по популярности: в месяц она обрабатывает 41.3 млрд запросов (!), что составляет 62.4% от общей доли рынка.

По оценке журнала Forbes, состояние С. Брина оценивается в 18.5 млрд \$. Он является одним из самых богатых американцев в возрасте до 40 лет.

Сергей Брин женат: в мае 2007 г. он сочетался браком с биологом Анной Войциски (Anne Wojcicki). Она является одним из основателей компании 23andMe, занимающейся исследованиями генома человека. Кстати, в том же 2007 г. Google инвестировала в эту компанию 3.9 млн \$.

О космонавтах и астронавтах

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Токарев и Моруков покинули отряды космонавтов

Приказом министра обороны РФ от 10 июня 2008 г. №082 летчик-космонавт РФ, полковник Валерий Иванович Токарев уволен из Вооруженных сил России и из отряда космонавтов РГНИИ ЦПК. Он также освобожден от должности командира группы космонавтов отряда РГНИИ ЦПК. 23 марта 2008 г. В. И. Токарев был избран главой Ростовского муниципального района Ярославской области.

Приказом директора ГНЦ «Институт медико-биологических проблем» от 13 ноября 2007 г. летчик-космонавт РФ Борис Владимирович Моруков уволен с должности космонавта-исследователя и командира отряда космонавтов ИМБП. Об этом редакции *НК* стало известно лишь недавно. Б. В. Моруков продолжает работать в институте в качестве заместителя директора ИМБП по медико-биологическим исследованиям и пилотируемым космическим полетам.

Таким образом, по состоянию на 30 июня 2008 г. в России насчитывается 32 активных космонавта (из них лишь 14 имеют опыт ко-

смических полетов) и семь кандидатов в космонавты (см. таблицу).

В. И. Токарев родился 29 октября 1952 г. в поселке Капустин Яр Астраханской области (Россия). В 1973 г. окончил Ставропольское ВВАУЛШ ПВО, в 1982 г. – с отличием Центр подготовки летчиков-испытателей (ЦПЛИ) в г. Ахтубинск Астраханской области, в 1993 г. – ВВА имени Ю. А. Гагарина, а в 1997 г. – Академию народного хозяйства при Правительстве РФ.

В 1973–1981 гг. служил в строевых частях ВВС: прошел путь от летчика до заместителя командира авиационной эскадрильи. В 1982 г. после окончания ЦПЛИ продолжил службу в филиале ГНИКИ ВВС имени В. П. Чкалова (поселок Кировское в Крыму) в качестве летчика-испытателя. Освоил 46 типов самолетов, налетав свыше 3000 часов.

25 января 1989 г. Валерий Токарев был отобран для зачисления в группу космонав-



тов ГНИКИ ВВС по программе «Буран». В 1989–1991 гг. прошел курс ОКП в ЦПК, и 5 апреля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. 30 января 1993 г. В. И. Токарев был назначен на должность космонавта-испытателя ГНИКИ ВВС, а в январе 1994 г. возглавил группу военных «бурановских» космонавтов. Однако из-за закрытия программы «Буран» группа космонавтов ГНИКИ ВВС была расформирована 30 сентября 1996 г.

Б. В. Моруков родился 1 октября 1950 г. в Москве. В 1967 г. поступил во Второй московский ордена Ленина государственный медицинский институт имени Н. И. Пирогова, который окончил в 1973 г. После этого в течение двух лет работал в ИМБП в должности старшего лаборанта, а с 1975 по 1978 г. учился на дневном отделении аспирантуры ИМБП.

В 1978–1984 гг. Б. В. Моруков являлся младшим научным сотрудником ИМБП. Принимал участие в клинико-физиологическом обследовании космонавтов, совершивших полеты на станции «Салют-6». В 1979–1980 гг. работал в ЦУПе в качестве специалиста по космической медицине и сменного руководителя Группы медицинского обеспечения. В 1979 г. в ИМБП Борис Владимирович защитил диссертацию кандидата медицинских наук, а в 1999 г. он стал доктором медицинских наук. Является автором более ста научных работ и четырех изобретений.



С 1984 г. Б. В. Моруков работал старшим научным сотрудником ИМБП, а с 1988 г. – заведующим отделом института. 25 января 1989 г. он был отобран в отряд космонавтов ИМБП и с 1990 по 1992 г. проходил курс ОКП в ЦПК. 7 февраля 1992 г. Б. В. Морукову была присвоена квалификация космонавта-исследователя. Он совершил единственный космический полет – с 8 по 20 сентября 2000 г. в качестве специалиста полета экипажа «Атлантика» (STS-106) по программе сборки МКС.

Морские тренировки

В период с 16 июня по 4 июля 2008 г. в Севастополе в Крыму проводились морские тренировки, в которых участвовали шесть условных экипажей (первым указан командир):

- Сергей Рыжиков, Шэннон Уолкер, Тимоти Кример (с 16 по 22 июня);
- Алексей Овчинин, Роберт Тирск, Ричард Гэрриотт (с 16 по 22 июня);
- Олег Новицкий, Сергей Ревин, Елена Серова (с 22 по 28 июня);
- Максим Пономарёв, Андре Кёйперс, Крис Хэдфилд (с 22 по 28 июня);
- Александр Мисуркин, Николай Тихонов, Катерина Коулман (с 28 июня по 4 июля);
- два инструктора ЦПК и Ник Халик (с 28 июня по 4 июля).

Семь российских кандидатов в космонавты, иностранные астронавты, включенные в экипажи МКС, а также турист Ричард Гэрриотт и его дублер Ник Халик успешно справились с тренировками по выживанию на воде.

Изменения в отряде астронавтов NASA

Очередные изменения произошли в составе отряда NASA и астронавтов-менеджеров.

Активные российские космонавты					
№ п/п	Ф.И.О. космонавта	Дата рождения	Дата отбора ГМВК	Дата зачисления в отряд	Кол-во полетов
Отряд космонавтов РГНИИ ЦПК					
01	Маленченко Юрий Иванович	22.12.1961	26.03.1987	06.10.1987	4
02	Падалка Геннадий Иванович	21.06.1958	25.01.1989	22.04.1989	2
03	Шарипов Салижан Шакирович	24.08.1964	11.05.1990	08.08.1990	2
04	Котов Олег Валерьевич	27.10.1965	09.02.1996	07.06.1996	1
05	Вальков Константин Анатольевич	11.11.1971	28.07.1997	26.12.1997	–
06	Волков Сергей Александрович	01.04.1973	28.07.1997	26.12.1997	1
07	Кондратьев Дмитрий Юрьевич	26.05.1969	28.07.1997	26.12.1997	–
08	Лончаков Юрий Валентинович	04.03.1965	28.07.1997	24.06.1998	2
09	Романенко Роман Юрьевич	09.08.1971	28.07.1997	26.12.1997	–
10	Скворцов Александр Александрович	06.05.1966	28.07.1997	26.06.1997	–
11	Сураев Максим Викторович	24.05.1972	28.07.1997	20.06.1997	–
12	Батурин Юрий Михайлович	12.06.1949	05.09.1997	30.04.1998	2
13	Иванишин Анатолий Алексеевич	15.01.1969	29.05.2003	04.10.2003	–
14	Самокутнев Александр Михайлович	13.03.1970	29.05.2003	23.06.2003	–
15	Тарелкин Евгений Игоревич	29.12.1974	29.05.2003	23.06.2003	–
16	Шкаплеров Антон Николаевич	20.02.1972	29.05.2003	27.12.2003	–
17	Мисуркин Александр Александрович	23.09.1977	11.10.2006	29.12.2006	кан-т
18	Новицкий Олег Викторович	12.10.1971	11.10.2006	06.02.2007	кан-т
19	Овчинин Алексей Николаевич	28.09.1071	11.10.2006	27.12.2006	кан-т
20	Пономарёв Максим Владимирович	20.02.1980	11.10.2006	27.12.2006	кан-т
21	Рыжиков Сергей Николаевич	19.08.1974	11.10.2006	06.02.2007	кан-т
Отряд космонавтов РКК «Энергия»					
01	Калери Александр Юрьевич	13.05.1956	15.02.1984	13.04.1984	4
02	Крикалёв Сергей Константинович	27.08.1958	02.09.1985	10.11.1985	6
03	Виноградов Павел Владимирович	31.08.1953	03.03.1992	13.05.1992	2
04	Торин Михаил Владиславович	02.03.1960	01.04.1994	16.06.1994	2
05	Ревин Сергей Николаевич	12.01.1966	09.02.1996	02.04.1996	–
06	Конonenko Олег Дмитриевич	21.06.1964	29.03.1996	05.01.1999	1
07	Скрипочка Олег Иванович	24.12.1969	28.07.1997	14.10.1997	–
08	Юрчихин Федор Николаевич	03.01.1959	28.07.1997	14.10.1997	2
09	Корниенко Михаил Борисович	15.04.1960	24.02.1998	23.03.1998	–
10	Артемьев Олег Германович	28.12.1970	29.05.2003	08.07.2003	–
11	Борисенко Андрей Иванович	17.04.1964	29.05.2003	08.07.2003	–
12	Серов Марк Вячеславович	23.05.1974	29.05.2003	08.07.2003	–
13	Серова Елена Олеговна	22.04.1976	11.10.2006	20.12.2006	кан-т
14	Тихонов Николай Владимирович	23.05.1982	11.10.2006	20.12.2006	кан-т
Отряд космонавтов ГНЦ «ИМБП»					
01	Рязанский Сергей Николаевич	13.11.1974	29.05.2003	01.06.2003	–
Космонавты, не входящие в отряды					
01	Шаргин Юрий Георгиевич	20.03.1960	09.02.1996	–	1
02	Мощенко Сергей Иванович	12.01.1954	...02.1997	–	–
03	Жуков Сергей Александрович	08.09.1956	29.05.2003	–	–
Примечания					
Космонавты в отрядах перечислены в порядке отбора ГМВК.					
Ю. Г. Шаргин – космонавт Космических войск РФ (в 1998–2001 гг. состоял в отряде космонавтов РГНИИ ЦПК).					
С. И. Мощенко – космонавт ГКНПЦ имени Хруничева.					
С. А. Жуков – ген. директор ЗАО «Центр передачи технологий» при Роскосмосе.					



▲ Б. Джетт

▲ Д. Каванди

▲ М. Лопес-Алегрриа

▲ С. Линдси

▲ С. Уилльямс

В июне 2008 г. активный статус вернули себе сразу пять астронавтов-менеджеров. Они сохранили свои административные должности, но у них теперь отсутствует приставка «менеджер». Итак, вновь считаются активными астронавтами Brent Джетт (руководитель Директората операций летных экипажей Центра Джонсона) и его первый заместитель Дженет Каванди, Майкл Лопес-Алегрриа (помощник директора операций летных экипажей по МКС), командир отряда астронавтов Стивен Линдси и его первый заместитель Сунита Уилльямс.

В то же время четыре астронавта уволились из NASA. Как стало известно только сейчас, еще в январе 2008 г. агентство покинул астронавт-ветеран Вэнс Бранд – командир несостоявшейся лунной экспедиции на Apollo 18 и участник первого в мире международного полета по программе ЭПАС. Кроме того, он совершил три полета на шаттле в качестве командира экипажей STS-5, 41-B и STS-35. Бранд состоял в отряде астронавтов четверть века, с 1966 по 1992 г., а затем работал в агентстве на различных административных должностях. В последнее время Вэнс Бранд являлся ис-

полняющим обязанности заместителя директора Летно-исследовательского центра имени Драйдена.

По информации Космического центра имени Джонсона, в мае 2008 г. из NASA уволился астронавт Джеймс Рейлли (Рилли). Он пришел в отряд в 1994 г. в составе 15-го набора и совершил три космических полета в качестве специалиста полета в составе экипажей STS-89 (1998), STS-104 (2001) и STS-117 (2007). Покинув NASA, Рейлли стал вице-президентом (по исследованиям и разработкам) компании Photo Stencil Corporation в Колорадо-Спрингс (штат Колорадо).

Также в мае агентство покинул астронавт-менеджер Стивен Хаули (Холи), занимавший должность директора Директората космической науки и исследований космических материалов в Центре Джонсона.

13 июня перечень бывших астронавтов пополнил Джеффри Эшби, пилот STS-93 и STS-100 и командир STS-112. Джеффри числился астронавтом-менеджером, но фактически покинул NASA в марте 2004 г., получив назначение в Космическое командование ВВС США в Колорадо-Спрингс. Он так и не вернулся в отряд астронавтов.

Наконец, 27 июня NASA объявила о том, что в августе 2008 г. из агентства уйдет первый астронавт-учитель Барбара Морган. Она совершила единственный космический полет в августе 2007 г. на борту «Индевор» (STS-118) по программе сборки МКС. Завершив космическую карьеру, Барбара Морган будет преподавать в Университете штата Айдахо.

Таким образом, по состоянию на 30 июня 2008 г. в отряде NASA состоят 92 активных астронавта. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 30 человек.



▲ В. Бранд

▲ Дж. Рейлли

▲ С. Хаули

▲ Дж. Эшби

▲ Б. Морган

45 лет полетам Быковского и Терешковой

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

В июне 2008 г. исполнилось 45 лет выдающимся космическим полетам Валерия Федоровича Быковского и Валентины Владимировны Терешковой.

В.Ф. Быковский выполнил полет с 14 по 19 июня 1963 г. в качестве пилота корабля «Восток-5», установив мировой рекорд длительности полета на одноместном корабле (4 сут 23 час 07 мин), не превзойденный до сих пор.

В.В. Терешкова совершила свой полет с 16 по 19 июня 1963 г. на корабле «Восток-6». Она находилась на орбите одновременно с В.Ф. Быковским. Валентина Владимировна стала первой в мире женщиной-космонавтом. Полет «Востока-6» – это первый и единственный в мире одиночный полет женщины в космос (без экипажа).

17 июня 2008 г. в ЦПК имени Ю.А. Гагарина состоялось торжественное чествование космонавтов. Руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов и директор Департамента оборонной промышленности и высоких технологий Правительства РФ Н.Ф. Моисеев от имени Председателя Правительства В.В. Путина вручили Валентине Владимировне Почетную грамоту «За многолетнюю плодотворную государственную деятельность и

большой личный вклад в развитие пилотируемой космонавтики».

Кроме того, В.В. Терешкова была награждена почетным «Знаком Циолковского», а В.Ф. Быковский – «Знаком Гагарина» – ведомственными наградами Роскосмоса.

В торжественной церемонии приняли участие знаменитые современники

первых космонавтов – Александра Пахмутова, Николай Добронравов и Алексей Баталов. Юбиларов поздравили также губернатор Ярославской области Сергей Вахруков, первый заместитель мэра в Правительстве Москвы Людмила Швецова, экипаж 17-й экспедиции МКС и многочисленные гости.



Ю. Андреева специально для «Новостей космонавтики»
Фото из личных архивов кандидатов в космонавты

Тренировка таких профессионально важных качеств кандидата в космонавты, как переносимость внешних воздействий, нервно-психическая устойчивость, да и многое другое, возможна лишь в процессе специальных испытаний. Какие именно внешние воздействия необходимо учитывать? Те, пребывание в которых может вызвать резкое снижение функциональных возможностей человека. Наряду с попаданием в неблагоприятные климатические зоны на Земле, к ним можно отнести замкнутое пространство ограниченного объема, измененные суточные режимы, вынужденное лишение сна с режимом непрерывной деятельности, сурдокамерные эффекты и т. д.

Одной из адекватных моделей тренировки нервно-психической устойчивости являются условия пребывания космонавта на специализированном стенде «Квант», или в сурдокамере.

Сурдокамера (от лат. surdus – глухой) – изолированное от внешнего шума и звуков помещение, предназначенное для тренировки нервной системы и психологического состояния космонавтов с целью приучения их к космической тишине.

Военно-авиационный словарь

Конечно, сейчас на МКС нет «звонящей» тишины, наоборот, уровень шума там очень высок. Тем не менее тишина может наступить при отключении электроэнергии, что не раз было на ОК «Мир». Возможна такая ситуация и на «Союзе» при отказе системы электропитания. Хотя это и маловероятно, отказываться от подобных тренировок не собираются. По мнению специалистов, тренировки в сурдокамере являются очень важным этапом в процессе подготовки космонавтов и позволяют достичь двух целей: во-первых, оценить готовность космонавта к действиям в нештатных ситуациях, во-вторых, помочь ему обрести больше уверенности в своих силах.

Стенд «Квант» позволяет смоделировать требуемые сложные условия: пребывание в

▼ Полковник медицинской службы Александр Васильевич Васин контролирует тренировки в сурдокамере



Фото В. Виноградова

Узники тишины

течение пяти суток под постоянным наблюдением (видео- и аудиоконтроль), непрерывный режим деятельности в течение 64 часов без сна, социальная изоляция (одиночество, ограничение обратной связи), замкнутое пространство, биологическая изоляция (отсутствие посторонних звуков и солнечного света), навязанный режим деятельности в ходе проведения испытания, периодические медицинские обследования. Испытания в сурдокамере на долю каждого космонавта выпадают один раз – во время прохождения общекосмической подготовки.

Данный стенд эксплуатируется с 1978 г. Он постепенно претерпевает различные изменения, последнее из которых – оснащение его современной системой видеонаблюдения. За эти годы тренировки на «Кванте» прошли 59 человек. Из них – один испытатель, 56 российских космонавтов и два китайских. Нужно отметить, что условия тренировок были различными. Использовались режимы по семь суток (набор космонавтов 1978 г.), по пять суток, по трое суток (набор космонавтов 1990–1991 гг.). Постепенно выработался оптимальный режим пребывания в «сурде» – так между собой называют ребята эту маленькую комнатку. И составляет он на сегодня пять суток.

Тренировка в сурдокамере проходит под руководством начальника отдела медико-биологической и психологической подготовки космонавтов, полковника медицинской службы Александра Васильевича Васи́на и выполняется по современной методике с использованием компьютерных программ. По результатам испытаний готовятся рекомендации для формирования экипажей.

Перед «посадкой» в сурдокамеру космонавт в течение двух дней проходит подготовку. Он изучает инструкции к методикам и тестам, знакомится с самой «сурдой», сдает зачет по технике безопасности. (Кстати, напряжение в розетках там составляет всего 36 В. Так что от удара электрического тока космонавт не пострадает.) Испытания начинаются в понедельник. Кандидат в космонавты после медицинского осмотра занимает свое место в сурдокамере. Дверь наглухо закрывается (открыт ее только в полдень в пятницу), и тренировка начинается.

Небольшое помещение площадью примерно 8 м², обитое вагонкой. Попадая в маленькое замкнутое пространство, человек против своей воли начинает испытывать нервное напряжение. К одной из стен при помощи ремней крепится кровать. Ее можно поднимать, как верхнюю полку в вагоне поезда. Напротив – длинный стол с электрическими разъемами, циферблаты различных приборов, ноутбук, три настольные лампы (стенд «Квант» рассчитан при необходимости и на тренировку экипажа из трех человек), вращающееся кресло, полка для книг, шкаф. Есть здесь и санузел, в том числе душ, туда ведет отдельная дверь в дальнем конце комнаты.

Сурдокамера полностью изолирована от внешнего мира – ни один даже самый громкий звук не проникает сквозь стены толщиной в полметра и не нарушает царящих здесь тишины и абсолютного безмолвия. По углам комнаты расположены три видеокамеры, изображение с которых подается на компьютерные мониторы соседнего «помещения № 17». Именно здесь находятся специалисты, руководящие тренировкой. В течение пяти суток ведется непрерывная запись всего, что происходит на стенде. Между комна-

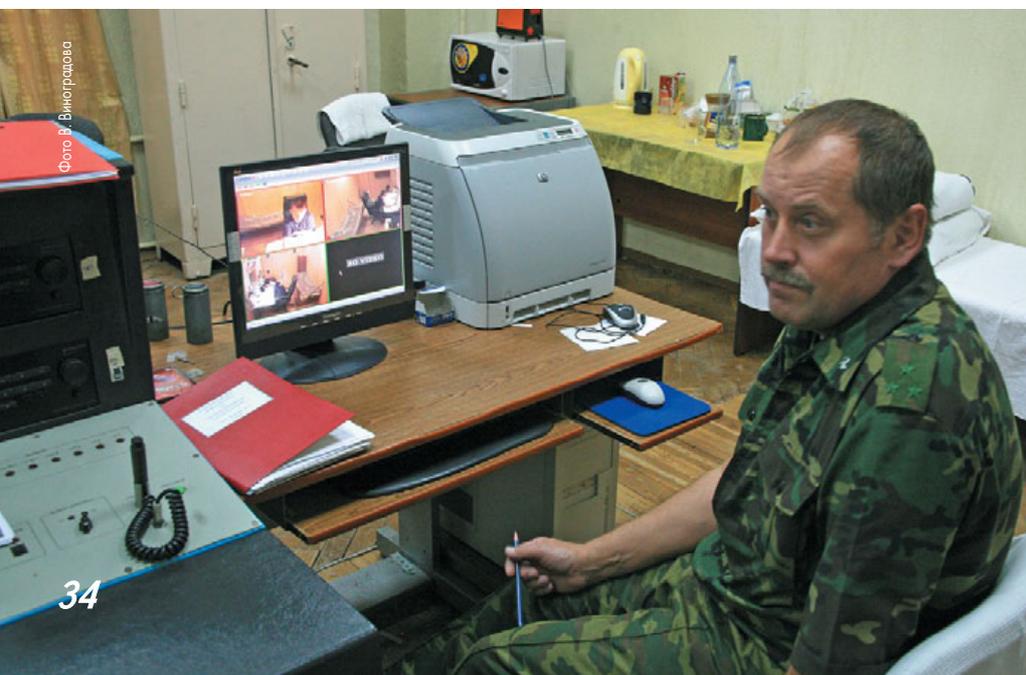


Фото В. Виноградова



▲ Бокс с теннисным мячиком – новое в тренировках

той, в которой находятся врачи, и сурдокамерой – небольшой тамбур, а он уже сообщается с сурдокамерой через мощную металлическую сейфовую дверь. В ее верхней части – специальный шлюз, через который внутрь передается еда, различные тестовые задания и кое-какие личные вещи, которые могут потребоваться «добровольному заключенному». Шлюз устроен таким образом, что если его открыть со стороны тамбура, то он автоматически блокируется и все попытки открыть его изнутри ни к чему не приведут. И наоборот. Тем самым для испытуемого исключается любой, даже случайный контакт с внешним миром.

Врачи не только видят оператора, но и слышат его, ведь микрофон в сурдокамере постоянно включен. А вот общаются они с «кузником тишины» исключительно при помощи сигналов. Любой вопрос, заданный космонавтом, должен быть сформулирован таким образом, чтобы предполагался один из двух возможных ответов – «да» и «нет». В этом случае загорается определенная комбинация лампочек. Также медики могут «сказать» ему при помощи этих сигналов: «работать по расписанию дня», «повторить работу», «поправить датчики медконтроля», «тренировка закончена». Перед оператором лежит таблица сигналов, где указаны все возможные «фразы», которые он может «услышать» от медиков.

Таким образом, для испытуемого эти пять тумблеров, при помощи которых он «разговаривает» с медиками, становятся единственной связью с внешним миром на долгие пять суток. И все это время космонавт слышит только свой голос.

Данные о своем состоянии испытуемый снимает самостоятельно. Такие параметры, как частота пульса, артериальное давление, температура, он сообщает медикам дежурной смены и заносит в журнал. Там же фиксирует свои ощущения, настроение, размышления. А специалисты, наблюдающие за ходом тренировки в «помещении №17», вывешивают все эти данные на стенде. И в любой момент можно узнать все о самочувствии будущего космонавта; например: пульс 72, температура 36,7°, давление 120/80 – настоящее космическое!

Тесты на выявление индивидуальных особенностей и личностных качеств оператора проводятся один раз в первый же день. При помощи специальных тестов оценивается наличие переутомления и тревожности, постоянно контролируется координация движений, оценивается адаптация к стрессовым условиям и т. д.

На первые и пятые сутки кандидатам в космонавты разрешается спать с 23:00 до

07:00 следующего дня. А вот вторые, третьи и четвертые сутки они проводят без сна в режиме непрерывной деятельности. Здесь как раз и даются тесты, позволяющие выявить воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды на психологические качества – память, мышление, внимание. И повторяются они по несколько раз.

Вот некоторые задания. На одном листе бумаги расположены различные геометрические фигуры (всего семь). За 20–30 секунд нужно постараться запомнить эти фигуры и их местоположение, а затем воспроизвести увиденное на чистом бланке. И чем выше утомляемость, тем, естественно, хуже результат. Во время выполнения любого теста оператор должен громко и четко произносить номер методики и бланка, а также время начала и окончания работы.

Следующее задание. В таблице в случайном порядке размещены одно- и двузначные числа, причем возможны случаи повторения одного и того же (в инструкции космонавта об этом предупреждают). Необходимо записать их на чистом бланке в строго возрастающем порядке, начиная с самого маленького. Исправления не допускаются. Если же испытуемый заметил, что пропустил какое-то число, то его нужно записать в следующую свободную клетку и обвести кружком. Но это уже считается ошибкой.

Или такой тест. Каждая цифра от 1 до 9 зашифрована символом. На листе бумаги записаны несколько строчек цифр. Необходимо как можно быстрее расставить под каждой из них соответствующий символ.

Еще один пример. Бланк заполнен графическими изображениями колец с разрывами, направленными в разные стороны. Оператору нужно найти одинаковые по направлению и обвести их в кружочек.

В общем, заданий очень много. Несмотря на это, свободное время у испытуемых все же есть. Выдержав без сна трое суток, да при этом еще и в режиме непрерывной деятельности очень непросто. Чтобы не дать себе заснуть, хороши любые средства. Чего только будущие космонавты не делали: читали книги, пели песни, декламировали стихи, складывали паззлы, склеивали модели самолетов, занимались физическими упражнениями...

О последних нужно сказать особо. Ребята придумали оригинальный спортивный снаряд. Из толстой резинки, которая используется при шитье, делается ободок, который одевается на голову. К нему на тонкой резинке привязывается теннисный мячик. И начинаешь им боксировать. Одно неверное движение – и мячик летит тебе в лицо. Вот уж тут точно не уснуть.

Остальные члены группы ОКП часто приходили морально поддержать испытуемого: писали ему послания, выражали поддержку. Это практически единственное, чем ты можешь помочь другу, но такая поддержка очень важна.

Между тем, как говорится, «война войной, а обед по расписанию». Операторам положен завтрак, обед и ужин, которые доставляются из летной столовой. На каждый прием пищи отводится полчаса.

И вот наконец наступает пятница. В полдень в сурдокамере раздается сигнал «ко-



▲ Александр Мисуркин покидает сурдокамеру

нец тренировке». Тяжелая дверь, отделяющая оператора в течение пяти суток от внешнего мира, открывается – и он снова попадает в мир звуков. А на его место уже через несколько дней придет другой испытуемый, и все начнется сначала.

Пребывание человека в сурдокамере в предлагаемых условиях оказывает весьма интенсивное психофизиологическое воздействие, вызывая явление стресса, с которым приходится учиться справляться. Приобретенный будущими космонавтами опыт работы в этих условиях помогает им выработать свою тактику адаптации. У них появляется уверенность в том, что при встрече с подобными факторами они выполнят необходимую задачу, у них не возникнет чувства паники, приводящее к ошибкам. А это, поверьте, дорогого стоит.

2 июня 2008 г. на общем собрании Российской академии наук директор Государственного научного центра РФ «Институт медико-биологических проблем РАН» Анатолий Иванович Григорьев избран вице-президентом Академии. В связи с этим он покинет пост директора ИМБП с 1 июля.

Исполняющим обязанности директора института назначен первый заместитель Григорьева – профессор, доктор медицинских наук, академик РАН Виктор Михайлович Баранов. Окончательное решение о назначении директора будет принято в конце года. Один из наиболее вероятных претендентов на эту должность член-корреспондент РАН (со 2 июня 2008 г.), доктор медицинских наук Олег Игоревич Орлов, тоже заместитель директора института.

Наша справка. А.И.Григорьев родился 23 марта 1943 г. в Меделевке Житомирской обл. Прошел путь в ИМБП от научного сотрудника до директора. Доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, вице-президент Международной астронавтической федерации. Избран членом-корреспондентом АН СССР 15 декабря 1990 г. (отделение физиологии), академиком РАН – 29 мая 1997 г. Лауреат Государственных премий СССР и России, дважды – Премии Правительства Российской Федерации. Награжден тремя орденами. – И.И.

«Чжунсин-9» – китайская олимпийская телебашня

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

9 июня в 20:15:04.393 по пекинскому времени (12:15:04 UTC) со стартового комплекса №2 в Центре космических запусков Сичан (провинция Сычуань) был произведен запуск РН «Чанчжэн-3В» (长征三号乙, Changzheng 3B, CZ-3B) со спутником непосредственного телевизионного и радиовещания «Чжунсин-9» (中星九号, Zhongxing-9).

Через 26 мин после старта КА был выведен на геопереходную орбиту суперсинхронного типа с параметрами*:

- > наклонение – 24.07°;
- > минимальная высота – 209 км;
- > максимальная высота – 49592 км;
- > период обращения – 914.0 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **33050** и международное обозначение **2008-028A**.



Ускорители РН типа CZ-3В падают в 650 км к востоку-юго-востоку от Сичана, в западной Гуйчжоу. Зона падения 1-й ступени отстоит на 820 км от точки старта и занимает территорию свыше 700 км² вблизи г. Суйнин в провинции Хунань. Головной обтекатель падает примерно в 1310 км от старта, а вторая ступень – в Тихом океане в 600 км юго-восточнее острова Тайвань.

Два аварийных пуска с Сичана с трагическими последствиями в 1995–1996 гг. заставили китайские власти принять действенные меры по защите населения. Сейчас в день пуска эвакуируются не только жители района, непосредственно примыкающего к космодрому, но и районов падения боковых ускорителей (более 100000 человек) и первой ступени (приблизительно 160000 человек – население 11 городов и поселков).

Для обнаружения и удаления обломков организуется более 60 наблюдательных пунктов. Информация о нахождении фрагментов ракет оперативно публикуется в китайских СМИ.



Это был 117-й космический пуск Китая и 107-й для ракет семейства «Великий поход». Контракт на запуск между компанией ChinaSat и Китайской промышленной корпорацией «Великая стена» был заключен 9 ноября 2005 г.

Выполнив четыре маневра с помощью бортового двигателя S400, «Чжунсин-9» был переведен на геостационарную орбиту и 20 июня стабилизирован в расчетной точке стояния 92.2° в.д. Предполагается, что уже в начале июля он приступит к работе. Во всяком случае аппарат должен быть введен в строй до начала Олимпийских игр в Пекине в августе 2008 г.

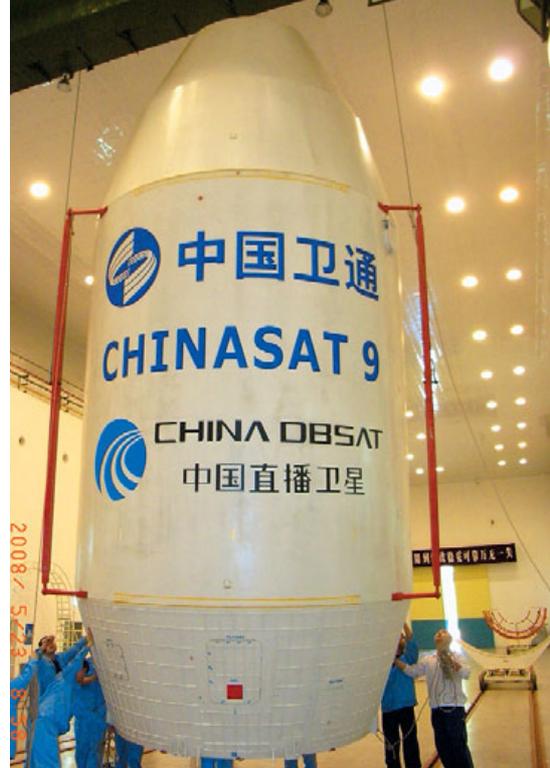
Спутник «Чжунсин-9» (он же ChinaSat-9) был изготовлен франко-итальянской компанией Thales Alenia Space по заказу Китайской корпорации спутниковой связи ChinaSat, одного из государственных спутниковых операторов КНР. Аппарат рассчитан на эксплуатацию в течение 15 лет**; система электропитания мощностью 10700 Вт обеспечивает работу 22 транспондеров диапазона Ku.

Эксплуатация КА «Чжунсин-9» улучшит качество и увеличит охват телевидением населения КНР, в особенности малонаселенных пограничных районов страны. Спутник обеспечит вещание 150–200 цифровых телевизионных каналов, которые могут приниматься на приемники с антеннами диаметром 45–60 см на территориях, где проживает 98% населения Китая. Правда, «могут» еще не значит «будут» приниматься, так как для установки и использования такого приемника в Китае все еще требуется разрешение властей.

ChinaSat таинственный

С запуском этого гражданского телекоммуникационного спутника сложилась парадоксальная ситуация. Контракт между ChinaSat и Alcatel Space*** на изготовление КА ChinaSat-9 на сумму 145 млн \$ был подписан 11 июня 2004 г. в присутствии вице-преьера КНР и премьер-министра Франции с немалой помпой. Запустили же его в рабочем порядке, без лишнего шума.

Дело в том, что несколько недель назад между правительствами Франции и Китая «пробежала черная кошка». Сначала парижане, возмущенные подавлением антиправительственных выступлений в Тибете, сорвали в своем городе очередной этап эстафеты олимпийского огня, а затем городской совет Парижа объявил почетным гражданином изгнанного из Тибета Далай-ламу, причем этот последний шаг МИД КНР объявил опасной провокацией. Как следствие, в китайских источниках указывается, что спут-



ник изготовлен фирмой Thales Alenia Space, но приводится лишь необходимый минимум данных о нем.

В свою очередь, Thales Group, владеlec Thales Alenia Space, опасаясь «неадекватной» реакции правительства США в отношении другого ее отделения – Thales North America, то есть «тихого» отстранения от правительственных контрактов в качестве мести за вполне законную (!) поставку современной технологии Китаю, приняла решение не распространяться о своих китайских достижениях. Нет, тот факт, что ChinaSat-9 изготовлен Thales Alenia Space, фирма не отрицала и «китайца» из списка своих будущих пусков 2008 г. не вычеркивала. А вот пресс-релиз по случаю запуска не появился, и параметры аппарата изготовителем не называются.

В результате неизвестно даже точно, на какой платформе изготовлен аппарат. При заключении контракта говорилось, что основой для спутника будет Spacebus 4000C1. В современных же неофициальных публикациях можно встретить аж три варианта: Spacebus 4000C1, C2 и даже C3! Да и стартовая масса КА известна только по оценке 2004 г. – около 4500 кг.



▲ Схема покрытия ретрансляторов КА ChinaSat-9

* По данным, объявленным в китайских СМИ со ссылкой на Сианьский центр управления, параметры орбиты составили: наклонение – 24.2°, высота – 214х49887 км.

** После успешного запуска генеральный менеджер ChinaSat Жуй Сюю (Rui Xiaowu) заявил, что срок службы КА может достигнуть 17 лет.

*** С тех пор она стала частью сначала Alcatel Alenia Space, а затем Thales Alenia Space.

Правда, все источники сходятся в том, что аппарат оснащен 22 транспондерами диапазона Ku: 18 стандартными с шириной полосы 36 МГц и четырьмя широкими с полосой по 54 МГц. Аппарат использует частоты от 17.3 до 17.8 ГГц (линия «вверх») и от 11.7 до 12.2 ГГц (линия «вниз»), поляризация круговая. Эквивалентная изотропно излучаемая мощность сигнала составляет от 49.2 до 57.5 дБ-Вт, причем максимум приходится на прибрежную юго-восточную часть КНР, от Гуанчжоу до Шанхая.

Сичан не пострадал

5 мая 2008 г. спутник *Chinasat-9* был доставлен из Тулузы в Сичан самолетом Ан-124 российской авиакомпании «Волга-Днепр». Через два дня представители космодрома проинформировали журналистов, что запуск состоится не ранее 22 июня. Европейские специалисты приступили к предстартовой подготовке спутника в Сичане; им же предстояло управлять аппаратом после запуска, включая вывод в точку стояния и орбитальные испытания.

А 12 мая в уезде Вэньчуань провинции Сычуань, приблизительно в 300 км к северу от космодрома, произошло катастрофическое землетрясение, жертвами которого стали более 60000 человек. Многие наблюдатели опасались, что пострадал и Сичан, однако уже 13 мая было объявлено, что никаких разрушений на космодроме нет.

В момент землетрясения в Сичане производилась разгрузка носителя CZ-3В, в конструкцию которого было внесено более 40 изменений по сравнению с серийным изделием. Руководитель работ по ракетам типа CZ-3А Цзэн Чжэн (Sen Zheng) почувствовал лишь небольшое головокружение и только во время обеда из телевизионных передач узнал о страшном землетрясении.

Вскоре подготовка ракеты и спутника была продолжена, и уже 22 мая в качестве возможных дат пуска «Чайнасата-9» назвались 6 и 9 июня – на две недели раньше, чем до стихийного бедствия. 30 мая будущий оператор сообщил, что старт состоится 9 июня. Окончательно же дата и время пуска были объявлены на космодроме Сичан 7 июня.

За себя и за того парня

По первоначальным планам задачу обеспечения телевизионным и радиовещанием примерно 280 млн граждан в сельских районах Китая* должны были решать два аппарата – *Chinasat-9* и *Sinosat-2*, размещенные в точке 92.2° в.д. и эксплуатируемые одноименными операторами в рамках созданного для этого совместного предприятия.

Соответствующие заявки на частотно-орбитальный ресурс были поданы в Бюро радиосвязи Международного союза электросвязи 23 июня и 18 августа 2003 г., успешно прошли координацию (благо, других претендентов на точку 92.2° в.д. не было) и к концу 2006 г. дошли до стадии опубликования заявки на нотификацию.

По своим рабочим характеристикам два спутника почти не отличались, но если *Chinasat-9* был целиком изготовлен алкателевцами, то *Sinosat-2* делался в Китае на базе новой геостационарной платформы DFH-4, предположительно – с модулем полезной нагрузки этой же европейской фирмы. В се-



▲ Тест раскрытия антенн КА *Chinasat-9* на заводе Thales Alenia Space в Канне

редине 2004 г. планировалось, что *Sinosat-2* будет запущен в середине 2005 г., а *Chinasat-9* – в конце 2006 г.

В действительности *Sinosat-2*, известный также под китаизированным наименованием «Синьно-2» (鑫诺二号, Xinnuo-2), был запущен лишь 29 октября 2006 г., причем ввести его в эксплуатацию не удалось из-за отказа бортовых систем (НК №12, 2006). В свою очередь, запуск КА *Chinasat-9* задержался примерно на полтора года против объявленного срока; неизвестно, связана ли эта задержка с аварией *Sinosat-2*.

Надо отметить, что китайские специалисты продолжают работать с аварийным аппаратом *Sinosat-2* и, в частности, в середине апреля 2007, в конце марта и в середине июня 2008 г. провели коррекции его орбиты, не давая спутнику уйти из контролируемой им части геостационара. Тем не менее для потребителей этот объект, по всей видимости, можно считать потерянным.

Для его замены изготавливается спутник *Sinosat-4*, также на базе DFH-4 с иностранным модулем полезной нагрузки, близким по своим характеристикам к ПН спутников *Sinosat-2* и *Chinasat-9*. Сообщается, что этот спутник может быть запущен во второй половине 2009 г.

У спутников новый хозяин

Тем временем в декабре 2006 г. была создана компания China Direct Broadcasting Satellite Co. Ltd. (China DBSat), а в октябре 2007 г. состоялось «великое объединение» китайских спутниковых операторов: корпорация *Chinasat* и компании *Sinosat Telecommunications Satellite Co.* и *China Orient Telecommunications Satellite Co.* вошли в ее состав.

Таким образом, государственная акционерная компания China DBSat со штаб-квар-

тирой в пекинском районе Хайдянь стала единым оператором внутрикитайской спутниковой связи и телевидения. В ее ведении находятся четыре спутника: *Chinastar-1* в точке 87.5° в.д., *Sinosat-1* в позиции 110.5° в.д., *Sinosat-3* в 125° в.д. и *Chinasat-6B* в 115.5° в.д. Этот же оператор будет эксплуатировать *Chinasat-9* и *Sinosat-4*.

Кроме того, для замены запущенных в 1998 г. спутников *Chinastar-1* и *Sinosat-1* изготавливаются еще два КА – *Chinastar-2* и *Sinosat-5*.

Два центра управления спутниками China DBSat расположены в северных пригородах Пекина. Центр Дунбэйван (Dongbeiwang) отвечает за управление спутниками *Chinastar-1*, *Chinasat-6B* и (после ввода в строй) *Chinasat-9*. Под управлением земной станции Шахэ (Shahe) находятся аппараты семейства *Sinosat*. Оперативный центр компании отвечает за передачу трафика на спутники, испытания, эксплуатацию и обслуживание земных станций потребителей и т. п.

По материалам Синьхуа, Thales Alenia Space, China Direct Broadcasting Satellite Co.

Сообщения

✓ Как сообщила 3 июня пресс-служба Китайской корпорации космической науки и техники CASC, в специальной школе при Китайском народном университете стартовал проект олимпийского студенческого спутника «Сиван» (Xiwang, «Надежда»). Цель проекта – стимулировать интерес молодежи к космической науке и технике. На организационном собрании 29 мая, в котором приняли участие более 400 преподавателей и учащихся, заместитель генерального директора CASC Юань Цзяцзюнь (Yuan Jiajun) объявил, что спутник «Сиван», оснащенный аппаратурой для радиолокационной связи и фотографирования Земли и космического пространства, должен быть запущен в 2009 г. Среди спонсоров проекта – Китайская академия астронавтики и Национальный олимпийский комитет в Пекине. – П.П.

* По данным статистики, из 378 млн домохозяйств Китая охвачены сетями кабельного телевидения лишь 140 млн. Остальные довольствуются эфирным аналоговым телевидением или же не имеют и его.

11 июня 2008 г. в 12:05:00.521 EDT (16:05:01 UTC) со стартового комплекса SLC-17B станции ВВС США «Мыс Канаверал» был произведен запуск ракеты-носителя Delta II (в тяжелом варианте 7920H-10C) с очередным американским КА астрономического назначения – широкоформатным космическим гамма-телескопом GLAST (Gamma-ray Large Area Space Telescope).

Несмотря на нестабильную погоду, старт прошел успешно. Через 75 мин после старта GLAST отделился от второй ступени РН и вышел на близкую к расчетной орбиту с параметрами:

- наклонение – 25.59°;
- высота в перигее – 542.1 км;
- высота в апогее – 557.7 км;
- период обращения – 95.49 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **33053** и международное обозначение **2008-029A**.

Основными научными задачами GLAST станут изучение наиболее экстремальных и высокоэнергетических процессов во Вселенной. Прежде всего, к ним относятся гамма-всплески, диффузное излучение в скоплениях галактик, излучение высокоэнергичных джетов (струй) в окрестностях черных дыр, сами сверхмассивные черные дыры, нейтронные звезды и процессы в их магнитосферах, солнечные вспышки и вспышки на планетах-гигантах.

Миссия GLAST осуществляется совместно NASA и Министерством энергетики США при участии академических институтов и зарубежных партнеров из Франции, Германии, Италии, Японии и Швеции.

Тяжелый вариант «Дельта-2» использовался в пятый раз; всего же в истории носителей семейства Delta этот пуск стал 333-м.

Подготовка и старт

Проект GLAST был выбран для реализации в феврале 2000 г. В августе 2002 г. контракт был выдан компании Spectrum Astro, которая впоследствии вошла в состав General Dynamics. Аппарат GLAST изготовлен и протестирован на предприятии General Dynamics Advanced Information Systems в г. Джилберт (штат Аризона).

26 ноября 2007 г. спутник был отправлен с предприятия и 28 ноября прибыл в Военно-морскую исследовательскую лабораторию



И. Соболев.
«Новости космонавтики»

GLAST:

на смену «Комптону», вдогонку «Свифту»

рию в Вашингтоне, где прошел термовакuumные испытания. 4 марта 2008 г. GLAST доставили во Флориду для подготовки к старту, которая проходила в МИКе компании Astrotech. 20 марта аппарат обрел солнечные батареи, которые проходили затем механические и электрические испытания. Параллельно проверялась система связи с использованием спутников TDRS.

21 апреля была завершена установка антенны диапазона Кв, через которую должна осуществляться передача на Землю основного объема научных данных. Антенны командно-телеметрической радиолнии S-диапазона были уже установлены. Оставалось только «закрывать» в нужных местах листы ЭВТИ, установить экран-бленду звездного датчика и заправить КА.

Запуск планировался на 16 мая в период с 11:45 до 13:40 EDT. 24 марта на стартовой площадке началась сборка носителя с установкой первой ступени и монтажа девяти твердотопливных ускорителей. На 5 апреля планировалась установка 2-й ступени. Однако... во время подготовки к ее подъему на стартовой площадке произошел инцидент, в результате которого H-образная траверса получила повреждение. Работы, естественно, тут же были остановлены.

Лишь 22 апреля вторая ступень была смонтирована на верхушке первой, а 7–8 мая состоялась пробная заправка 1-й ступени жидким кислородом и имитация предстартового отсчета и пуска. По итогам этих тренировок объявили, что пуск состоится «не раньше 3 июня». Осторожность вполне понятна – 31 мая должен был стартовать «Дискавери», и в случае весьма вероятных задержек с его запуском старт GLAST также «поплыл» бы.

16 мая полностью проверенный GLAST был помещен в транспортный контейнер для вывоза на старт. В субботу 17 мая в 5 часов утра контейнер прибыл на площадку SLC-17B, а в 07:30 аппарат занял свое место на верхушке носителя. Затем спутник прошел предстартовую «верификацию» программы полета – серию механических и электрических тестов, в ходе которых КА и РН тестируются как единая система. Эта операция состоялась 20 мая, а 27 мая над спутником сомкнулись створки головного обтекателя типа 6915.

31 мая «Дискавери» благополучно стартовал, а вот к GLAST судьба оказалась менее благосклонна: уже 29 мая по итогам проверки готовности к полету было объявлено решение о переносе пуска с 3 на 5 июня. Стартовой команде дали дополнительное время, чтобы удостовериться – все технические проблемы успешно решены. Этого показалось недостаточно, и 2 июня пуск отсрочили еще на два дня. Однако 4 июня выявились проблемы с аккумуляторными батареями системы аварийного прекращения полета РН, и их решили заменить, а старт перенесли на 11 июня в 11:45 EDT...

В этот день все шло нормально до встроенной задержки на отметке T-4 мин (то есть за 4 минуты до «нуля»), когда возникли неполадки на радаре полигонной станции слежения в Антигуа. К 11:46 они были устранены (по имеющейся информации, в действие был введен резервный радар), и в 11:51 объявили новое время старта – 12:05...

В назначенный момент «Дельта» устремилась в небо, оглашая окрестности грохотом двигателя первой ступени и шести стартовых твердотопливных ускорителей. В небе над стартом висели облака, влажность была высокой, и следящие за полетом ракеты в оптические приборы могли периодически видеть возникающие вокруг обтекателя и ускорителей белесые «воронки» – конденсацию водяных паров в скачках уплотнения.

Все этапы выведения прошли штатно. В 13:12 станция Кваджелейн на Маршалловых островах приняла сигнал со 2-й ступени, проконтролировала ее второе включение и в 13:20 подтвердила отделение GLAST на целевой орбите. Флот космических телескопов пополнился еще одним аппаратом, на который астрономы возлагают немало надежд.

Через двое суток после пуска операторы GLAST убедились, что его солнечные батареи вращаются и успешно отслеживают направление на Солнце. В тот же день, 13 июня, были введены в работу нагреватели. 16 июня руководители полета сообщили, что два звездных датчика работают и определяют текущую ориентацию.

После отделения КА вторая ступень «Дельта» была уведена на орбиту наклонением 21.55° и высотой 167.5×533.4 км, с которой сошла естественным образом уже 29 июня.



Активизация обсерватории продолжается. Предполагается, что на нее уйдет от 30 до 60 суток, а первые научные наблюдения будут проведены примерно на 90-й день полета, то есть около 10 сентября. GLAST должен проработать как минимум пять лет, но это – «программа-минимум». Согласно «программе-максимум», ресурсов аппарата должно хватить еще на десятилетие.

По традиции, новой космической обсерватории будет дано имя собственное. В феврале 2008 г. NASA объявило конкурс. На специально созданном сайте желающие могли оставлять свои предложения. Результаты конкурса объявят в течение 60 дней после запуска.

Обсерватория

В современном спутникостроении давно и прочно утвердился стиль, который по аналогии с жанром живописи можно назвать «кубизмом». В полном соответствии с традициями, GLAST имеет форму прямоугольного параллелепипеда высотой 2.8 м и поперечным размером 2.5 м. Эти размеры даны для конфигурации спутника под обтекателем; на орбите после развертывания панелей СБ и раскрытия антенны Ку-диапазона он становится немного выше и значительно шире.

Стартовая масса – 4303 кг, из которых около 1047 кг приходится на служебные системы, 2789 кг – на основную научную инструмент, телескоп LAT, а 99 кг – на вспомогательный инструмент GBM. Средневитковое энергопотребление бортовой аппаратуры спутника и научных приборов не превышает 1534 Вт (служебные системы – около 820 Вт, ПН – около 720 Вт), при этом установленная мощность двух трехсекционных солнечных батарей с фотоэлементами на основе арсенида галлия и германия достигает 3122 Вт. Можно отметить любопытный факт – почти трехтонный детектор гамма-излучения с миллионами электронных каналов потребляет энергии вдвое меньше, чем фен для сушки волос!

Для ориентации КА используются четыре маховика, позволяющие навести аппарат в заданное угловое положение с ошибкой не более 0.3° и удерживать его с уходом оси телескопа LAT не более 0.26" в секунду. Опре-

деление ориентации осуществляется с помощью звездных датчиков, инерциальных измерительных блоков и системы GPS, при этом погрешность определения фактической ориентации не превышает 11.7".

Аппарат оснащен двигательной установкой, включающей в себя 12 однокомпонентных гидразиновых двигателей MONARC-22 компании American Pacific Corp. тягой по 5 фунтов (22 Н). Общий запас характеристической скорости составляет 171 м/с – этого должно хватить для разгрузки маховиков на протяжении всего срока службы КА. Бортовой запас топлива составляет 358 кг.

Система управления и обработки данных построена на бортовом компьютере на процессоре RAD750, шине данных 1553В и твердотельном ЗУ емкостью 129.7 Гбит. Система передачи данных обеспечивает «сброс» на Землю до 2.5 Мбит служебной телеметрии и 40 Мбит научных данных в секунду.

Главным по проекту является Центр космических полетов имени Годдарда NASA; менеджер проекта – Кевин Грейди (Kevin Grady), научный руководитель – Стивен Ритц (Steven Ritz).

Научная аппаратура

GLAST будет регистрировать гамма-излучение в диапазоне энергий от 8 кэВ до 300 ГэВ. Для этой цели он оснащен двумя основными астрономическими инструментами: основным широкоугольным телескопом LAT и монитором всплесков GBM, выполняющим вспомогательную роль.

Требования к обоим инструментам разрабатывались исходя из опыта работы с предыдущими гамма-обсерваториями, прежде всего с гамма-обсерваторией GRO имени Комптона. LAT должен был превосходить работавший на ней телескоп EGRET одновременно по полю зрения, диапазону энергий и угловому разрешению. Требования к нему выдвигались такие:

① На небесной сфере находится очень много различных источников, излучающих в гамма-диапазоне, поэтому инструмент должен обладать большим полем зрения (более 2стерадиан, т.е. почти 1/5 часть небесной сферы).

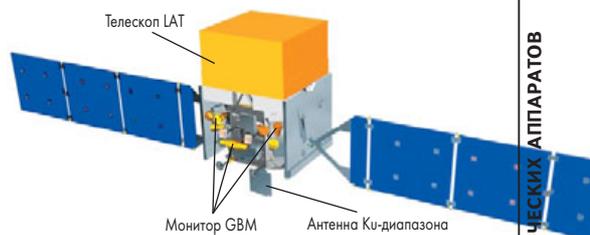
② Чтобы иметь возможность аккуратно идентифицировать и тщательно изучать небесные объекты, он должен уметь определять их координаты с точностью до 1'.

③ Телескоп должен обладать адекватными характеристиками и уметь фиксировать фотоны с энергиями от 30 МэВ до 300 ГэВ. Особенно актуально иметь хорошую чувствительность на энергиях излучений свыше 10 ГэВ, поскольку именно в этом диапазоне астрофизикам неизвестно о космических объектах «почти ничего».

④ Длительность гамма-всплеска может измеряться долями секунды, соответственно телескоп должен уметь проводить измерения за предельно короткие промежутки времени.

⑤ LAT должен оставаться работоспособным в течение нескольких лет без заметной деградации характеристик.

⑥ Телескоп должен отбраковывать не менее 99.999% сигнала, генерируемого «фоном» – космическими излучениями, маски-

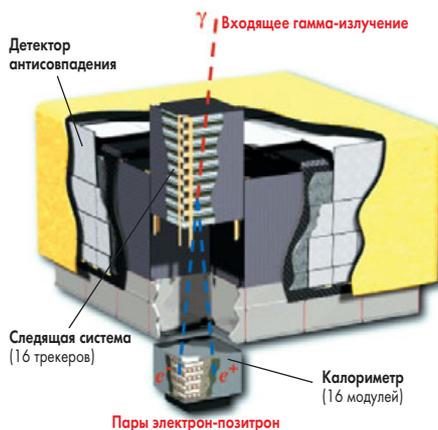


рующими гораздо более слабый поток от гамма-всплеска.

Конструктивно LAT включает в свой состав четыре подсистемы. Это следящая система, calorиметр, детектор антисовпадения и система сбора данных.

Телескоп LAT создавался под эгидой Министерства энергетики США и NASA. Сборка телескопа осуществлялась в 2005–2006 гг. в Стэнфордском центре SLAC, который также руководил всей программой создания и эксплуатации прибора. В изготовлении его компонентов участвовали партнеры из Франции, Италии, Японии и Швеции. Испытания прошли летом 2006 г. в Военно-морской исследовательской лаборатории в Вашингтоне; кроме этого, элементы LAT тестировались в Европейском центре ядерных исследований CERN и на германской установке тяжелых ионов в составе GSI. Научный руководитель LAT – Питер Майкелсон (Peter Michelson).

Параметр	Прибор	
	LAT (GLAST)	EGRET (CGRO)
Рабочий диапазон энергий, ГэВ	0.02–300	0.020–30
Пиковая эффективная площадь, см ²	8000 (при 10 ГэВ)	1500
Поле зрения, ср	более 2	0.5
Энергетическое разрешение (100 МэВ – 10 ГэВ)	лучше 10%	лучше 10%
Энергетическое разрешение (10–300 ГэВ)	лучше 20%	
Угловое разрешение (при 100 МэВ)	лучше 3.5°	5.8°
Угловое разрешение (при 10 ГэВ)	лучше 0.15°	
Чувствительность (свыше 100 МэВ), 1/см ² ·с	6×10 ⁻⁹	10 ⁻⁷
Точность определения положения источника	0.5'	5–30'



▲ Конструкция телескопа LAT

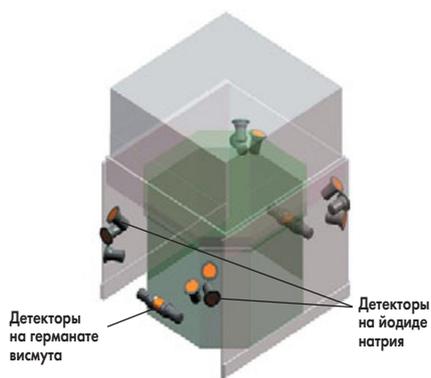
Требования к монитору всплесков GBM разрабатывались по похожей схеме:

① Поскольку гамма-всплески происходят в случайных точках небесной сферы, GBM должен по возможности охватывать как можно больший участок неба.

② Чтобы получить как можно большую информацию о всплеске, монитор должен измерять энергию фотонов в диапазоне от 8 кэВ и до значений в рабочем диапазоне LAT.

③ Поскольку гамма-всплески могут длиться от нескольких микросекунд до нескольких тысяч секунд, GBM должен уметь проводить наблюдения как на предельно коротких, так и в достаточно протяженных интервалах времени.





▲ Расположение детекторов GBM

Характеристики монитора GBM	
Параметр	Величина
Порог срабатывания, $1/\text{см}^2\cdot\text{с}$	<1
Детекторы низких энергий	
Материал	йодид натрия
Количество	12
Площадь одного детектора, см^2	126
Толщина, см	1.27
Рабочий диапазон энергий, МэВ	0.01–1
Детекторы высоких энергий	
Материал	германат висмута
Количество	2
Площадь одного детектора, см^2	126
Толщина, см	12.7
Рабочий диапазон энергий, МэВ	0.15–30

GBM состоит из 12 детекторов на основе йодида натрия, призванных фиксировать рентгеновское и мягкое гамма-излучение, и двух детекторов на основе германата висмута для выявления высокоэнергичного гамма-излучения. Функционируя совместно, они перекрывают диапазон энергий от 8 кэВ до 30 МэВ. Монитор наблюдает всю небесную сферу, за исключением той ее части, которая в данный момент закрыта Землей. Предполагается, что GBM сможет фиксировать до 200 гамма-всплесков в год, кроме того, его надеются использовать для слежения за солнечными вспышками.

Данные со всех детекторов передаются в блок обработки данных, в котором на основе анализа определяется направление на гамма-всплеск и его энергия, а полученные результаты передаются на Землю.

За разработку GBM и анализ получаемых им данных отвечают Национальный центр космической науки и техники (США) и Институт внеземной физики Макса Планка (Германия). Управление прибором ведется из Центра космических полетов имени Маршалла (США). Научным руководителем проекта является Чарлз Миган (Charles Meegan).

Несложно догадаться, что первоначально гамма-всплеск обнаруживается монитором GBM, а уже потом, если позволяют ограничения, наложенные алгоритмом управления аппаратом, в эту точку наводится LAT. За пять лет основной миссии GLAST ученые надеются зарегистрировать тысячи новых гамма-всплесков.

На плечах гигантов

Гамма-астрономия – одна из самых молодых астрономических наук, поскольку в силу практически полного поглощения гамма-лучей в атмосфере Земли по-настоящему утвердиться она смогла только на основе космической техники наблюдений.

Первая регистрация галактического гамма-излучения с энергией 100 МэВ была проведена в 1961 г. на КА Explorer 11. Орбитальная солнечная обсерватория OSO-3 в

1967–1969 гг. зарегистрировала 621 гамма-квант галактического и диффузного происхождения. В 1972 г. спутник SAS-2 подтвердил эти результаты, исследовал гамма-пульсары в Крабовидной туманности и в Парусах и обнаружил источник Геминга. Еще 25 источников нашел в 1975–1981 гг. европейский аппарат COS-B, причем один из них оказался внегалактическим – это был квазар 3С 273. Мягкое гамма-излучение от Солнца и от галактического центра регистрировали спутники SMM и HEAO-3. Наконец, нерегулярные гамма-всплески в конце 1960-х годов обнаружили американские военные аппараты Vela; соответствующие данные были рассекречены и опубликованы в 1973 г.

Американская гамма-обсерватория GRO имени Комптона, работавшая на орбите в 1991–2000 гг., совершила, по сути, революцию в гамма-астрономии. Обзор неба с помощью ее основного инструмента EGRET позволил выявить 271 точечный источник гамма-излучения, а прибор BATSE зарегистрировал более 2700 гамма-всплесков. Было доказано, что всплески распределены по небесной сфере случайным образом и, следовательно, не связаны со структурой нашей Галактики. Тогда же были выделены два основных типа гамма-всплесков – длинные и короткие.

В 1997–2003 гг. небольшой итальянско-голландский спутник ВерроSAX локализовал несколько гамма-всплесков. Вообще-то аппарат не предназначался для их поиска: он был оснащен инструментами для наблюдения в рентгеновском диапазоне и регистрировал не сами всплески, а их послесвечение. В район с указанными координатами наводились мощные наземные обсерватории и легендарный «Хаббл», что позволило впервые определить красное смещение связанных с ними оптических объектов. Так стало известно, что гамма-всплески связаны с катастрофическими взрывами, происходящими в далеких галактиках.

В 2000–2007 гг. с помощью спутника HETE-2 удалось установить связь между гамма-всплесками и взрывами сверхновых. В те же годы КА RHESSI, предназначенный для изучения солнечных вспышек, опять же совершенно случайно обнаружил поляризацию гамма-всплесков, показав роль в этом явлении мощных магнитных полей.

Немало открытий преподнесла научному сообществу европейская международная гамма-лучевая лаборатория Integral, работающая на орбите с 2002 г. К теме будущих наблюдений GLAST наибольшее отношение, пожалуй, имеет определение частоты взрывов сверхновых в нашей Галактике – в среднем примерно два события в столетие.

Поскольку гамма-всплеск – явление случайное, а доходящий до нас сигнал чрезвычайно слаб, в следующих проектах конструкторы стремились уже ко вполне определенной цели – увеличению поля обзора телескопов при сохранении их чувствительности по крайней мере на прежнем уровне. Так, запущенный в 2007 г. итальянский спутник AGILE оснащен гамма-детектором высоких энергий, по чувствительности не уступающим аналогичному прибору «Комптона», но обладающим значительно большим полем зрения.

Наконец, следует упомянуть аппарат, являющийся, пожалуй, прямым предшествен-

ником GLAST, – обсерваторию SWIFT, находящуюся в эксплуатации с 2005 г. и регистрирующую до 100 гамма-всплесков ежегодно. К ее заслугам следует отнести выявление различной природы гамма-всплесков, часть которых вызывается слиянием двух нейтронных звезд, а часть – нейтронной звезды и «черной дыры».

GLAST является гамма-миссией нового поколения. Подобно GRO, он проектировался как многоцелевая лаборатория, в то время как SWIFT, хоть фактически и наблюдает разнообразные феномены, изначально «заточен» для одной-единственной цели – охоты за гамма-всплесками. И если SWIFT может быстро и корректно определить координаты всплеска и потом уже наблюдать его послесвечение в диапазонах от оптического до рентгеновского, то GLAST из-за беспрецедентного поля зрения и высокой чувствительности своего основного инструмента LAT может наблюдать значительную долю всплесков в «родном» гамма-диапазоне. Телескопу EGRET на GRO удалось сделать это всего четыре раза...

Важно подчеркнуть, что гамма-всплески отнюдь не являются единственным объектом изучения GLAST. Среди его «клиентов» – Солнце, планеты и их спутники, нейтронные звезды, космические лучи и остатки сверхновых, гамма-излучение Галактики и гамма-фон, блазары и активные галактики, процессы в ранней Вселенной, скрытая масса и вопросы фундаментальной физики – как уже поставленные, так и пока не выявленные.

Наблюдения GLAST могут привести к самым неожиданным результатам, о чем свидетельствует и история из его предшественников. Так, свыше 170 из 271 источника, обнаруженного «Комптоном», до сих пор остаются не идентифицированными.

GLAST запущен на круговую околоземную орбиту высотой около 600 км – такой же, как у «Хаббла» и на 100 км выше, чем у GRO. Связано это с желанием в максимальной степени вывести спутник за пределы земной атмосферы, даже самые верхние слои которой существенно экранируют гамма-излучение. Собственно, если бы не это свойство воздушной оболочки Земли – вряд ли на ней сейчас существовала бы жизнь. Но и выше подниматься нежелательно, поскольку там будет сказываться влияние радиационных поясов – для таких ювелирных наблюдений они будут «фонить» очень сильно. Зато спутнику потребуются всего два витка по 95 минут для однократного просмотра всей небесной сферы. Для сравнения: 15-тонному «Компону» для решения той же задачи требовалось 15 месяцев.

Анализ собранных данных будет производиться по всему миру: основной научный центр располагается в Центре космических полетов имени Годдарда, данные телескопа LAT будут в первую очередь обрабатываться в Стэнфордском центре линейного ускорителя SLAC, а монитора GBM – в Национальном центре космической науки и технологии в Хантсвилле.

Разработка, строительство и запуск обсерватории обошлись в общей сложности в 690 млн \$, из которых 600 млн составляет вклад США, а еще 90 – остальных участников проекта.

Британский военный и турецкий гражданский

В полете – SkyNet 5C и Turksat 3A



Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

12 июня в 22:05 UTC (в 19:05 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск ПН Ariane 5ECA (миссия V183). По сообщению Arianespace, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту со следующими параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 2.00° ($1.99^\circ \pm 0.06^\circ$);
- высота в перигее – 250.0 км (249.7 ± 4 км);
- высота в апогее – 35932 км (35929 ± 240 км).

На эту орбиту выведены военный КА связи SkyNet 5C, эксплуатацией которого будет заниматься компания Paradigm Secure Communications в интересах Министерства обороны Великобритании, и телекоммуникационный Turksat 3A, принадлежащий турецкому оператору спутниковой связи Turksat AS.

Параметры орбит спутников и других объектов от этого пуска, их международные регистрационные обозначения и номера в каталоге Стратегического командования США приведены в таблице.

Ariane 5ECA (бортовой номер L540) изготовлена компанией EADS Astrium. Верхним при запуске был SkyNet 5C, закрепленный на адаптере PAS 1194C (производство компа-

нии EADS CASA). Эта сборка стояла на переходнике Sylda-5 тип A высотой 6.4 м (наиболее высокий вариант из линейки Sylda-5 производства Astrium ST). Внутри переходника размещался Turksat 3A, установленный на аналогичном адаптере PAS 1194C, который, в свою очередь, крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936. Sylda-5A стоял на верхнем шпангоуте приборного отсека ракеты; снаружи космическая головная часть была закрыта длинным головным обтекателем (производства компании Oerlikon Space) диаметром 5.4 м и высотой 17 м.

Общая масса ПН в миссии V183 (включая адаптеры и переходник) составила 8545 кг (максимальная грузоподъемность Ariane 5ECA – 9500 кг) при суммарной массе двух КА 7748 кг.

Это был третий пуск ракеты семейства Ariane 5 из семи запланированных на 2008 г. По сообщению Arianespace, следующая миссия (V184) планируется на 4 июля. Ariane 5ECA должна вывести на переходную к геостационарной орбите телекоммуникационные аппараты: Badr-6, принадлежащий Арабской организации спутниковой связи Arabsat, и ProtoStar 1 китайской корпорации ProtoStar China Telecommunications Broadcast Satellite Corp.

SkyNet 5C

SkyNet 5C стал третьим КА пятого поколения британских военных спутников связи. Два предыдущих также стартовали на Ariane 5ECA: SkyNet 5A был запущен 11 марта, а SkyNet 5B – 14 ноября 2007 г.

Контракт на проработку и создание в целом системы SkyNet 5 был выдан Министерством обороны Великобритании компании Paradigm Secure Communications (штаб-квартира в г. Стивенидж, графство Хартфордшир) 3 марта 2002 г. Под именем Paradigm фигурировало совместное предприятие фирм EADS Astrium, Logica, Motorola, Cogent Defence & Security Networks, General Dynamic Decision Systems, Serco Group, BAe Systems, Cable & Wireless, TRW и Systems Engineering & Assessment. EADS Astrium была головной по изготовлению КА.

Первоначально соглашение предусматривало изготовление только двух аппаратов. Контракт на сумму 2.5 млрд фунтов на их изготовление и предоставление услуг военной криптозащищенной спутниковой связи с 2005 по 2018 гг. был подписан в октябре 2003 г. между Минобороны Великобритании и Paradigm. Однако затем заказчики и исполнители договорились о новой схеме финансирования: КА страховались не на полный срок работы на орбите, а только на первый год (запуск каждого страховался в обязательном порядке). Взамен предлагалось обеспечить орбитальный резерв в виде третьего, а в перспективе – и четвертого КА. По-

этому 20 декабря 2005 г. между британским MO и Paradigm было подписано дополнение к контракту, предусматривающее заказ SkyNet 5C и опцион на SkyNet 5D.

«Изготовление и запуск SkyNet 5C стоят немного больше, чем мы заплатили бы за страхование [всей] орбитальной жизни программы, – заявил директор по развитию бизнеса компании Paradigm Пол Миллингтон (Paul Millington). – Однако это помогло нам продлить срок действия контракта с 2018 до 2020 г., а в случае запуска SkyNet 5D – и до 2021 г.»

Компания Paradigm уже заказала компоненты с долгим сроком изготовления для SkyNet 5D. Минобороны согласилось доплатить около 53 млн фунтов, разделив риски по изготовлению и запуску двух дополнительных КА.

24 июня SkyNet 5C был стабилизирован в орбитальной позиции 17.8° з.д. (SKYNET-5E; см. врезку на с. 42), где он будет обеспечивать связь в Европе, Африке, на Ближнем Востоке, а также в акватории Атлантического океана. Аппарат планируется ввести в эксплуатацию в течение лета 2008 г. после орбитальных испытаний. Тем временем SkyNet 5A работает в орбитальной позиции 1° з.д. (SKYNET-5B), а SkyNet 5B – в 53° в.д. (SKYNET-5D).

Спутник SkyNet 5C разработан и изготовлен британскими отделениями компании Astrium SAS в Стивенидже (платформа и апогейный двигатель) и в Портсмуте (полезная нагрузка). Окончательная сборка КА проводилась на предприятии EADS Astrium в Тулузе (Франция). Спутник сухой массой 2170 кг и стартовой массой 4638 кг в транспортной конфигурации имеет высоту 4.5 м, длину 2.9 м и ширину 3.7 м. Гарантийный срок его активного существования составляет 15 лет.



Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
33055	2008-030A	SkyNet 5C	1.98°	244	35773	629.0
33056	2008-030B	Turksat 3A	1.99°	243	35737	628.3
33057	2008-030C	Ступень ПН	1.99°	234	35645	626.4
33058	2008-030D	Sylda-5	1.99°	243	35711	627.8

Для развертывания системы SkyNet 5 Британия еще августе 2001 г. сделала в Международном союзе электросвязи ITU заявку на частотно-орбитальное присвоение сразу в четырех позициях – 34°з.д. (позиция SKYNET-5A), 1°з.д. (SKYNET-5B), 6°в.д. (SKYNET-5C) и 53°в.д. (SKYNET-5D). В данных точках были заявлены едва ли не все возможные для спутниковой связи диапазоны: УКВ (150–400 МГц) для мобильной связи, С (6/4 ГГц) для фиксированной связи, Х (8/7 ГГц) для фиксированной и мобильной связи, Ku (14/11 ГГц) и Ka (30/20 ГГц) для фиксированной связи, Ka (40/20 ГГц) и более высоких частот для фиксированной и мобильной связи, 41.5 ГГц для телевидения, а

также частоты для межспутниковой связи – 23.05, 24.60, 32.50, 56.23, 61.5, 68.0 и 125 ГГц.

За полтора года до начала запусков, в декабре 2005 г., координация этих частотно-орбитальных присвоений была завершена. Однако еще в июле 2004 г. Британия подала в ITU заявку на позицию 17.8°з.д. (SKYNET-5E) с использованием диапазонов УКВ для мобильной, Х и Ka для фиксированной и мобильной связи.

Предварительная координация этих присвоений завершилась в декабре 2007 г., а уже в апреле 2008 г. страна подала заявку на новую точку системы под названием SKYNET-5F в позиции 35.5°в.д. с теми же диапазонами, что у SKYNET-5E. Ее координация еще продолжается.

Конструктивно аппарат состоит из двух блоков: служебного SM (Service Module) и модуля связи CM (Communication Module). Первый изготовлен на базе платформы Eurostar 3000S компании EADS Astrium, представляющей «уменьшенную» версию серийной платформы Eurostar 3000. На SM установлена апогейная ДУ, состоящая из жидкостного двигателя LAE (Liquid Apogee Engine) и четырех топливных баков (окислитель – смесь окислов азота, горючее – монометилгидразин), каждый вместимостью 549 л. Для поддержания ориентации КА на геостационарной орбите по широте и по долготе на модуле SM смонтированы микродвигатели тягой 10 Н, способные работать как в импульсном режиме, так и с длительными включениями.

Система электропитания КА состоит из двух пятисекционных панелей солнечных батарей (размах на орбите – 34 м, мощность 6 кВт в конце гарантийного срока службы КА), двух литиево-ионных аккумуляторных батарей. Полезной нагрузке отводится 4.5 кВт.

На модуле связи CM установлены две развертываемые антенны УКВ-диапазона, антенны S-диапазона телеметрической системы и складная штанга телекомандной антенны ТТС. Транспондеры модуля CM формируют 15 каналов X-диапазона и девять каналов УКВ(UHF)-диапазона: четыре шириной по 38 кГц и пять по 8 кГц. Они обеспечивают криптозащищенную голосовую связь и быстроскоростную передачу цифровой информации между терминалами, смонтированных на автомобилях, кораблях и самолетах. Аппаратура имеет систему защиты от воздействия последствий ядерных взрывов и систему противодействия глушению противником.

Ресурсы SkyNet 5C, помимо Королевских вооруженных сил Британии, будут использоваться НАТО. Компания Paradigm заключила также двусторонние соглашения о предоставлении услуг связи с военными ведомствами США, Нидерландов, Канады, Португалии, Франции, Германии, Австралии и Бельгии.

Turksat 3A

Проект Turksat был начат Министерством почт и телекоммуникаций Турции в 1989 г. как национальная телекоммуникационная программа. Для нее страна скоординировала сети в Ku-диапазоне (14/11 ГГц) в точках

31°в.д. (TURKSAT-1B и TURKSAT-K1), 42°в.д. (TURKSAT-1A, TURKSAT-1D, TURKSAT-K2), 50°в.д. (TURKSAT-1C, TURKSAT-K3) и 73.5°в.д. (TURKSAT-1E).*

На первом этапе в 1994–96 гг. были запущены три КА семейства Turksat 1 в позиции 42° и 31°в.д. (первый Turksat 1A на орбиту не вышел из-за отказа третьей ступени РН Ariane 44LP в январе 1994 г.).

Следующим этапом турецкой спутниковой связи стало образование в конце 1996 г. фирмой Turk Telekom (по сути – коммерческая структура Министерства почт и телекоммуникаций Турции) и французской компанией Alcatel Space совместного предприятия Eurasiasat SAM со штаб-квартирой в Монако. Изначально турецкой компании принадлежало 51% акций, а французской – 49%, затем Turk Telekom в октябре 2000 г. выкупила у французских партнеров еще 24% акций. Eurasiasat SAM запустил лишь один КА Eurasiasat 1, известный также как Turksat 2A.

Сейчас зона охвата оставшихся в эксплуатации Turksat 1C и Turksat 2A покрывает Балканский полуостров на западе, европейскую часть России на севере и полуостров Индостан на юге, а на востоке доходит до границы КНР. Со спутника транслируются в основном программы на турецком языке (около 80 теле- и радиоканалов), а также небольшое количество грузинских и азербайджанских каналов.

Использовались турецкие орбитальные позиции и для других КА. Так, в позиции 50°в.д. с января 1999 по июль 2000 г. работал российский КА «Горизонт» №38 (он же

Horizont 27), арендованный спутниковым оператором МОКС «Интерспутник».

В феврале 2006 г. Turksat AS (компания – собственник КА системы Turksat) заказала поставку «под ключ» спутника третьего поколения Turksat 3A своему традиционному партнеру – компании Alcatel Alenia Space (сегодня – Thales Alenia Space).

Turksat 3A собран на заводе Thales Alenia Space в Канне (Франция) на основе платформы Spacebus 4000B2 (это уже десятый КА, собранный на базе 4000-й платформы). Стартовая масса спутника – 3110 кг, сухая масса – 1750 кг. В стартовой конфигурации КА имел габариты 4.0x3.2x2.4 м. Мощность системы электропитания (две раскрываемые четырехсекционные панели СБ с размахом 22.4 м) в начале эксплуатации составит 8.0 кВт, в конце гарантийного 15-летнего срока – 6.8 кВт.

Аппарат имеет трехосную систему ориентации. Для перевода на геостационар используется жидкостной двухкомпонентный двигатель S400.

Полезная нагрузка включает 24 транспондера Ku-диапазона (14/12 ГГц): 12 с шириной полосы пропускания 72 МГц и 12 – с 36 МГц. Они позволяют сформировать три луча для передачи информации «вверх» и два «вниз». Оба луча будут обеспечивать вещание на Турцию. Первый луч также охватит территорию всей Европы и Северной Африки, второй – Ближнего Востока, Аравийского полуострова и Центральной Азии.

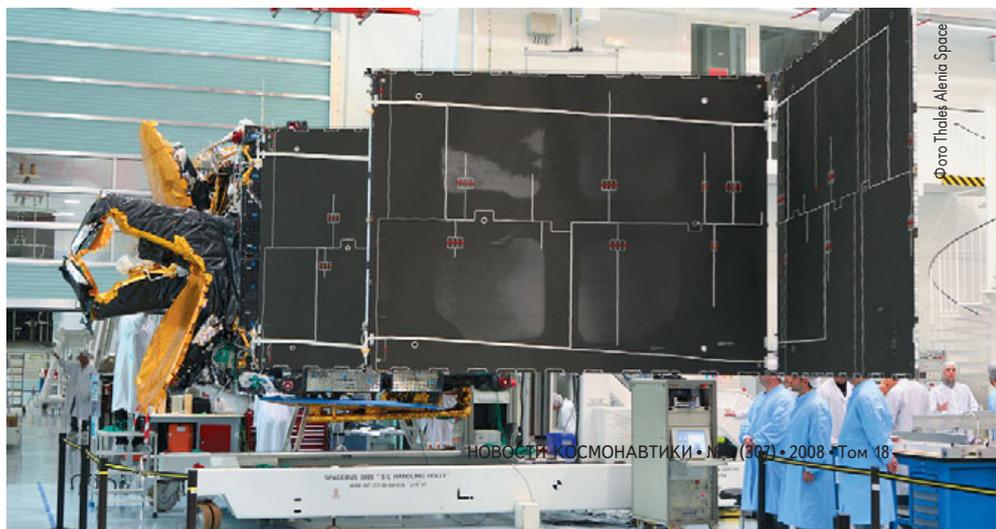
К 25 июня аппарат был стабилизирован на стационаре в точке 31°в.д. Позднее его планируется перевести в 42°в.д., где Turksat 3A заменит уже ушедший за 12-летний гарантийный срок активного существования Turksat 1C.

Ожидается, что уже через полтора месяца Turksat 3A будет принят в эксплуатацию. Как и спутники первого и второго поколения системы Turksat, он будет обеспечивать вещание теле- и радиоканалов, а также мультимедийные услуги и доступ в Internet.

По материалам Arianespace, EADS Astrium, Paradigm Secure Communications, EADS Astrium Satellite, Turksat AS u Thales Alenia Space

Аппараты системы Turksat

Поколение	КА	Дата и время старта (UTC)	РН	Изготовитель (платформа)	Точка стояния	Дата вывода из эксплуатации
Первое	Turksat 1A	24.01.1994 21:37:00	Ariane 44LP (V63)	Aerospatiale (Spacebus 2000)	Не вышел на орбиту из-за аварии РН	11.2006
	Turksat 1B	10.08.1994 23:05:24	Ariane 44LP (V66)			
	Turksat 1C	09.07.1996 22:24:55	Ariane 44L (V89)			
Второе	Turksat 2A (Eurasiasat 1)	10.01.2001 22:09	Ariane 44P (V137)	Alcatel Space (Spacebus 3000B3)	42°в.д. 07–08.1996; 42°в.д. 08.1996–н.в.	в эксплуатации
	Turksat 3A	12.06.2008 22:05	Ariane 5ECA (V183)	Thales Alenia Space (Spacebus 4000B2)	42°в.д. с 07.2008	орбитальные испытания



* Турция также заявила сеть TURKSAT-KX «военного» X-диапазона (8/7 ГГц) в точке 42°в.д., сеть TURKSAT-C50E C-диапазона (6/5 ГГц) в 50°в.д. и сеть TURKSAT-KA Ka-диапазона (17.7–20.2 и 27.5–30.0 ГГц) сразу в шести точках 25°, 31°, 42°, 50°, 56° и 73.5°в.д.

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

19 июня в 09:36:45.811 ДМВ (06:36:46 UTC) со стартового комплекса «Восход» площадки №107 Государственного центрального межвидового полигона (ГЦМП) Капустин Яр в Астраханской области испытательными расчетами Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) осуществлен пуск РН «Космос-3М» (11К65М-КЛ №53781708) с шестью спутниками Orbcomm.

Основными задачами являлось выведение пяти штатных КА типа Orbcomm-R для пополнения орбитальной группировки глобальной коммерческой спутниковой системы связи Orbcomm и одного концептуального демонстрационного спутника Orbcomm-CDS 3 (Concept Demonstration Satellite), а также отработка взаимодействия воинских частей Минобороны РФ и предприятий промышленности при подготовке и проведении пуска РН «Космос-3М».

Боевые расчеты Космических войск (КВ) обеспечивали контроль запуска средствами наземного автоматизированного комплекса управления. В 09:39:18 ДМВ на участке работы второй ступени ракета «Космос-3М» была принята на сопровождение средствами ГИЦИУ КС имени Г.С.Титова. Старт и полет проходили в штатном режиме.

Отделение КА от второй ступени носителя произошло в штатном режиме в 10:10:23 ДМВ вне зоны радиовидимости российских наземных средств.



Капустин Яр работает на космос

На орбите – шесть спутников Orbcomm

Измерения баллистических параметров, выполненные сразу после запуска, показали высокую точность выведения. По словам заместителя командующего РВСН по вооружению генерал-лейтенанта Виталия Линника, получаемая с российских телеметрических систем информация соответствовала расчетным данным до десятых долей секунды.

Все шесть спутников были выведены на почти идентичные орбиты с параметрами:

- *наклонение – 48.45°;*
- *минимальная высота – 661.0 км;*
- *максимальная высота – 684.0 км;*
- *период обращения – 98.00 мин.*

В каталоге Стратегического командования США спутники получили номера от **33060** до **33065** и международные обозначения от **2008-031A** до **2008-031F**.

В последние годы Капустин Яр выступает в качестве космодрома крайне редко. Регулярные орбитальные пуски с полигона закончились еще в 1987 г., когда был запущен КА «Космос-1815». После 12-летнего перерыва 28 апреля 1999 г. состоялся успешный пуск РН «Космос-3М» со спутниками ABRIXAS (ФРГ) и MegSat (Италия). И вот спустя девять лет – еще один старт.

Ракета «Космос-3М» была доработана в марте 2008 г. в ПО «Полет» (г. Омск; филиал ГКНПЦ имени М.В.Хруничева) и 5 апреля 2008 г. доставлена на ГЦМП «Капустин Яр». В работах по подготовке и обеспечению старта помимо ПО «Полет» принимали участие Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры, КБ транспортного машиностроения, КБ транспортного химического машиностроения и ряд других предприятий ракетно-космической отрасли.

Пусковая кампания началась 29 мая, когда все шесть спутников были доставлены на полигон. По предварительной договоренности сторон, на подготовку запуска отводилось до 30 дней, но аппараты были готовы к отправке в космос уже через 20 дней после прибытия. Иностранцы отметили исключительную простоту и технологичность работ по размещению спутников в головной части и при стыковке ГЧ к ракете: «Ничего не пришлось переделывать».

По словам представителя фирмы OHV-System Франка Энгельхарда (Frank Engelhard), руководителя проекта с германской стороны, полигон Капустин Яр по техническим возможностям «идеально подходит» для реализации этого проекта. «Технические возможности стартовой площадки... по всем параметрам соответствуют нашим требованиям. С самого начала мы остановились на этом варианте и другие места пуска даже не рассматривали», – подчеркнул он.

«Мы довольны эффективностью и тщательностью подготовки запуска, – сказал Тони Робинсон (Tony Robinson), вице-президент космического сегмента компании Orbcomm. – Космические войска РФ, компании OHV-System и «Полет» и Роскосмос обеспечили превосходную поддержку в запуске спутников».

«Хорошая ракета, хороший пуск», – подвел итог заместитель командующего РВСН по вооружению Виталий Линник.

Стартовый комплекс «Восход» находится в 20 км от технической позиции, и на преодоление этого расстояния железнодорожному транспортировщику с ракетой потребовалось 4 часа. Ограничение скорости связано с гарантиями безопасности ценного груза и его носителя: каждый перекресток был перекрыт, а проезды заблокированы.

Этим пуском полигон Капустин Яр вновь подтвердил высокий научно-технический и технологический потенциал России в области создания и эксплуатации ракетной техники.

Новые спутники и система Orbcomm

Системный интегратор запущенных аппаратов – немецкая компания OHV-System AG (г. Бремен), занимающаяся космическими технологиями. Она является филиалом OHV Technology AG (НК №10, 2007, с. 64-65).

В проекте, реализация которого началась в марте 2005 г., участвуют три страны: Россия, США и Германия. Заказчиком выступил американский спутниковый оператор Orbcomm. Выведенные на орбиту КА созданы совместными усилиями специалистов российской, немецкой и американской компаний. Омское ПО «Полет» разработало и изготовило служебный модуль (платформу),



Фото службы информации и общественных связей РВСН

Фото ПО «Полет»



а компания OSC (Orbital Sciences Corporation, г. Даллес, шт. Вирджиния) поставила целевую аппаратуру. Интеграция и испытания КА проводились в Германии на предприятии компании OHB-System. Она же отвечала за запуск спутников.

Стартовавшие спутники, имеющие условное название Quick Launch («Быстрый запуск»), стали составной частью глобальной коммерческой беспроводной системы связи Orbcomm, предназначенной для приема и передачи данных из любой точки Земли. По данным компании OHB-System, эти КА имеют следующие основные параметры: стартовая масса – 115 кг, масса полезной нагрузки – 19 кг, максимальная электрическая мощность – 400 Вт. Габариты спутников в стартовой конфигурации 683×557×1179 мм. Специальные меры по повышению надежности аппаратуры увеличили их расчетный срок службы до 8–10 лет.

Кроме контракта на спутники Quick Launch, в том же 2005 г. компания OHB-System получила задание на разработку и постройку КА для демонстрации концепции Orbcomm-CDS 3 с дополнительной ПН, работающей в интересах Береговой охраны США.

Основные параметры Orbcomm-CDS 3 (по данным компании OHB-System): полная масса – 80 кг, масса ПН – 23 кг, максимальная мощность системы электропитания – 300 Вт. Точность системы ориентации такая же, как и у спутников Quick Launch: ориентация в направлении на Землю $\pm 5^\circ$, в направлении на Солнце $\pm 5^\circ$. Габариты спутника в стартовой конфигурации 520×588×996 мм.

Orbcomm-CDS 3 будет использоваться для демонстрации технологий нового поколения КА семейства Orbcomm. Он также является составной частью системы связи, но его ключевой задачей является оценка работоспособности новой автоматической системы опознавания AIS (Automatic Identification System) морских судов, способной принимать и передавать информацию относительно их принадлежности и местоположения.

Экспериментальные блоки AIS были запущены в качестве неотделяемых ПГ на последних ступенях РН «Космос-3М» (запуск 1 ноября 2007 г.) и PSLV (28 апреля 2008 г.).

При реализации проекта компания Orbcomm плотно работала с Береговой охраной США и сейчас стремится продвинуть техно-

логию идентификации AIS для других пользователей – как американских, так и иностранных правительственных агентств, а также компаний, чей бизнес требует информации о местоположении и идентификации судов.

«Это важный шаг для нас и наших клиентов, – говорит Марк Эйзенберг (Marc Eisenberg), председатель правления и главный исполнительный директор Orbcomm. – С успешным запуском шести новых спутников мы ожидаем не только улучшить качество нашего сервиса, но и войти в бизнес передачи данных AIS. Возможности новых спутников делают Orbcomm единственной компанией, способной обеспечить космический сервис передачи коммерческих данных AIS в мировом масштабе».

Вся система глобальной подвижной связи Orbcomm, предназначенная для пакетной передачи данных, разработана международной организацией Orbital Communications, образованной в 1990 г. Основными акционерами Orbcomm являются Orbital Sciences Corporation (США), Teleglobe Inc. (Канада), Technology Resources Industries (Малайзия). Ввод сети Orbcomm в эксплуатацию осуществлен в конце 1998 г. В настоящее время Orbital Communications заключила соглашение с поставщиками услуг более чем в 70 странах мира, в том числе с фирмой RTCM из Санкт-Петербурга.

Основными функциями системы являются: автоматизированный сбор данных о координатах и состоянии объектов; предостав-

ление услуг электронной почты; определение местоположения пользователя с помощью средств автономной навигации Orbcomm и системы GPS. По охвату зон обслуживания система относится к глобальным, поскольку ее космический сегмент обеспечит работу с абонентами из разных стран мира, в том числе из США, Канады, России, ЮАР, Нигерии, а также из стран Южной Америки. Некий аналог Orbcomm может считаться отечественная система глобальной персональной спутниковой связи и передачи данных «Гонец», функционирующая на базе низкоорбитальных КА и малогабаритных абонентских терминалов, имеющая распределенную сеть региональных земных станций.

До нынешнего запуска оператор Orbcomm эксплуатировал систему из 29 спутников, расположенных в шести орбитальных плоскостях и обеспечивающих глобальное покрытие. Все «старые» аппараты были разработаны и построены компанией Orbital Sciences на базе платформы Microstar, которая также обеспечила их запуск с помощью собственных носителей Pegasus, Pegasus XL и Taurus. Малая масса (39,5 кг), относительно небольшие габариты и плоская компоновка (спутники-«таблетки») позволяли за раз выводить на орбиту по семь-восемь аппаратов даже при помощи легких носителей. Запуск трех первых экспериментальных спутников был произведен в 1991 и 1993 гг., семи последних – в 1999 г.

В составе бортового оборудования, кроме приемопередающих устройств дециметрового и метрового диапазонов и антенного комплекса, предусмотрена аппаратура радионавигационной системы GPS. Канал «спутник-Земля» (рабочий диапазон частот 137–138 МГц) используется для передачи данных в комбинированном стандарте TDMA/FDMA (скорость передачи мобильному объекту 2,4 кбит/с), а обратный канал (полоса 148–149,9 МГц) – в стандарте FDMA (скорость передачи 4,8 кбит/с). Для связи с узловой станцией, входящей в наземный сегмент, используется высокоскоростной канал 57,6 кбит/с.

Приемник GPS обеспечивает автономное определение координат абонента. Расчет параметров орбиты спутника производится на борту и рассылается не только наземным станциям, но и мобильным пользователям. Пропускная способность бортового оборудования КА Orbcomm составляет порядка 60 тыс



сообщений в час, а вся система рассчитана на обслуживание 5 млн сообщений в день.

Стоимость абонентских терминалов – от 50 до 400 \$ – зависит от их функциональных возможностей.

Наземный сегмент включает единый центр управления космическим сегментом в шт. Вирджиния, узловые станции и региональные центры управления сетью, которые отвечают за трафик и сопряжение с другими сетями передачи данных или с наземными абонентами (по выделенным каналам и сети общего пользования). Каждая узловая станция Orbcomm осуществляет связь одного спутника с центрами управления. Соединение в Orbcomm устанавливается по запросу как пользователя, так и узловой станции. Кроме того, в функции узловой станции входит организация опроса датчиков на необслуживаемых объектах.

В настоящее время работает 12 таких станций, из них в европейском регионе расположена одна – в Италии. В России, где интересы Orbcomm представляет «Радиотехническая корпорация», узловую наземную станцию предполагалось построить в районе Самара – Саратов.

К настоящему времени компании по развертыванию наземных сегментов системы Orbcomm созданы в США, Канаде, Западной Европе, Марокко, Турции, Японии, Южной Корее, Малайзии и Сингапуре.

Нынешний запуск шести КА – часть долговременного плана Orbcomm по расширению и модернизации существующей группировки. В мае 2008 г. компания объявила, что подписала контракт на 117 млн \$ с корпорацией Sierra Nevada на проектирование, изготовление и поставку 18 новых спутников, с опционом на закупку еще 30. Sierra Nevada сформировала стратегическую команду с субподрядчиками, которые включают Boeing, ITT, Argon ST и MicroSat. Orbcomm планирует запустить эти аппараты тремя пусками в период с 2010 по 2011 гг.

Полигон

ГЦМП Капустин Яр – это то место, откуда, собственно, и начиналась отечественная история освоения космоса.

Полигон расположен в Астраханской области. Административный центр – закрытое административно-территориальное образование г. Знаменск. Трассы пусков обеспечивают выведение спутников на орбиты наклонением от 48.4° до 50.7°. Площадь полигона (без полей падения) – около 650 км²; численность персонала и населения – около 50 тыс человек.

Государственный центральный полигон реактивной техники был создан в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 13 мая 1946 г. для осуществления научных исследований и испытаний ракетной техники.

Большую работу по выбору места будущего полигона провела группа специалистов, возглавляемая артиллеристом-ракетчиком генералом В. И. Вознюком.

При выборе местоположения прежде всего учитывались:

- ❖ хорошее сообщение с основными промышленными центрами;
- ❖ малонаселенность полей падения ступеней и головных частей;
- ❖ особая секретность проводимых работ.

18 октября 1947 г. на полигоне Капустин Яр впервые был осуществлен пуск баллистической ракеты А-4. Позднее проведены испытания ракет Р-1 (сентябрь – октябрь 1948 г., сентябрь – октябрь 1949 г.), Р-2 (октябрь – декабрь 1950 г.), Р-5 (с марта 1953 г.) и других.

16 марта 1962 г. полигон стал космодромом: со стартовой позиции «Маяк-2» на орбиту был выведен первый спутник Земли серии «Космос». В рамках этой программы полигон работал до 1987 г.

14 октября 1969 г. на полигоне был запущен первый спутник серии «Интеркосмос». Это событие положило начало исследованиям космического пространства в интересах мирового сообщества. До 1983 г. было запущено 9 спутников серии «Интеркосмос», 11 геофизических ракет «Вертикаль», 15 метеоракет, пять спутников иностранных государств.

Вот некоторые вехи недавней истории Капустина Яра – официально, с 5 ноября 1998 г., это 4-й Государственный центральный межвидовой Краснознаменный ордена Красной Звезды полигон Министерства обороны РФ.

1 сентября 1994 г. на базе бывшего 8-го испытательного полигона во Владимировке был сформирован и включен в его состав 708-й Научно-исследовательский испытательный центр средств ПВО межвидового назначения.

1 ноября 1997 г. Научно-испытательное управление испытаний ракетных комплексов было реформировано в Научно-испытательное управление ракетных комплексов стратегического назначения и систем боевого управления и связи, а отдельная инженерно-испытательная часть испытаний ракетных комплексов – в Испытательный центр вооружения и военной техники РВСН.

30 ноября 1998 г. в состав ГЦМП был включен 10-й испытательный ордена Ленина и Красной Звезды полигон (г. Приозерск, Казахстан).

1 сентября 2000 г. на базе Научно-испытательного управления ракетных комплексов стратегического назначения и Испытательного центра вооружения и военной техники РВСН сформирован Научно-испытательный центр вооружения и военной техники РВСН.

Сегодня Капустин Яр представляет собой единый научно-исследовательский комплекс, имеющий высокий научно-технический потенциал, развитую экспериментально-техническую базу, выгодные климатические условия, территорию и воздушное пространство, позволяющие проводить испытания и совместную отработку оборонительных и

наступательных систем вооружения в интересах всех видов ВС РФ.

В состав полигона входят: Испытательный полигон ракетно-космической обороны (РКО); Научно-исследовательский испытательный центр средств противовоздушной обороны межвидового назначения; Научно-испытательный центр вооружения и военной техники Сухопутных войск; Научно-испытательный центр вооружения и военной техники РВСН; Научно-испытательный центр (измерений, математической обработки и информационного обмена).

Несмотря на сложное геополитическое положение (ограничения по азимутам пусков, числу и площади полей падения, частично расположенных на территории Казахстана), ГЦМП и сегодня является одним из крупнейших научно-исследовательских и испытательных центров. Он участвует в создании образцов вооружения на основных этапах жизненного цикла, решая задачи от рассмотрения эскизных и технических проектов, разработки программ и методик испытаний до оценки характеристик образцов и эффективности их боевого применения.

В настоящее время полигон располагает многочисленным отрядом высококвалифицированных военных кадров. Здесь подготовлены два доктора и 161 кандидат технических наук, 210 лауреатов Государственной и Ленинской премий, более 2000 военнослужащих награждены государственными наградами Родины за разработку, испытания и добросовестный воинский труд.

С прекращением баллистических и орбитальных пусков ракет семейств «Космос-3М» Капустин Яр может не только утратить статус космодрома, но и прекратить выполнение задач в интересах РВСН. В этом случае единственным действующим военным космодромом на территории России останется Плесецк.

Космодром Восточный начнет эксплуатироваться не ранее 2015 г. Иными словами, в течение почти десятилетия независимый доступ страны в космос будет обеспечиваться одним-единственным «суверенным» космодромом, в то время как Китай и США увеличивают количество своих действующих «космических» гаваней. В этих условиях идея восстановления производства РН «Космос-3М», а значит и возможность продолжения космического использования полигона Капустин Яр, выглядит вполне разумной.

С использованием материалов Orbcomm, OMB-System, ПО «Полет», АР, РИА «Новости», REGNUM, БК «Информ», «Красная звезда»



Фото службы информации и общественных связей РВСН

И. Соболев.
«Новости космонавтики»

20 июня в 00:46:25.192 PDT (07:46:25 UTC) со стартового комплекса SLC-2W авиабазы Ванденберг был осуществлен пуск RH Delta II (вариант 7320-10) с франко-американским космическим аппаратом OSTM. Эта аббревиатура означает Ocean Surface Topography Mission – «Миссия по изучению топографии океанской поверхности». Впрочем, у этого спутника есть и более поэтическое название – Jason-2.

Спустя 55 минут после старта КА отделился от второй ступени носителя и был успешно выведен на орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение – 66.04°;
- > высота в перигее – 1327.4 км;
- > высота в апогее – 1337.7 км;
- > период обращения – 112.32 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **33105** и международное обозначение **2008-032A**.

OSTM – интернациональный проект, осуществляемый совместно американскими агентствами NASA и NOAA, французским Национальным центром космических исследований CNES и Европейской организацией эксплуатации метеорологических спутников Eumetsat. Это уже третий американо-французский проект в области топографии океана: исследования были начаты запуском 10 августа 1992 г. аппарата TOPEX/Poseidon и продолжены на спутнике Jason, стартовавшем 7 декабря 2001 г. Посвящены они задаче постоянного контроля уровня Мирового океана как в научных, так и в сугубо практических целях.

Запуск

24 апреля аппарат покинул завод фирмы-изготовителя Thales Alenia Space в г. Канн (Франция) и был доставлен в Тулузу. На борту «Боинга-747» он пересек Атлантику и после дозаправки авиалайнера в Бостоне прибыл 29 апреля на авиабазу ВВС США Ванденберг. Там с 6 по 16 мая прошли последние предстартовые тесты, а 19 мая спутник был запущен.

Сборка ракеты Delta II 7320-10 на стартовом комплексе началась 25 апреля. Три твердотопливных стартовых ускорителя навесили 1 мая, вторую ступень установили 2 мая, зачетные испытания носителя провели 19 мая. Масса запущенного носителя перед стартом составила 150173 кг, высота – 38.6 м.

На 2 июня планировалась установка спутника на ракету, однако из-за сильнейшего ветра эта операция была отложена на несколько суток. Соответственно и старт был перенесен с 15 на 19 июня, а затем и на 20-е. Стартовое окно длилось всего 9 минут: аппарат необходимо было запустить в плоскость орбиты предшественника – КА Jason.

В отличие от предыдущего старта «Дельты» с Канаверала, подготовка и сам старт прошли на удивление спокойно – ни погода, ни техника не принесли неприятностей. Правда, в тот же день появилось сообщение, что первая ступень недобрала примерно



OSTM: ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ВОДЫ

45 м/с и второй пришлось проработать немало дольше, чтобы скомпенсировать нехватку скорости. Однако 30 июня было объявлено, что ракета отработала в пределах допуска, а сомнения появились из-за задержки с поступлением данных о выключении 2-й ступени.

Итак, после первого включения была достигнута переходная орбита наклонением 66.4° и высотой 183×1326 км. Повторное включение ЖРД второй ступени для скругления орбиты и отделения КА состоялось в зоне видимости станции слежения Хартебеестхук в ЮАР. Именно она и приняла первые сигналы, подтверждающие вывод спутника на орбиту в 01:41 PDT. Интересно, что процесс разделения был снят видеокамерой, размещенной на второй ступени.

К 7 июля несколькими маневрами аппарат был переведен на рабочую орбиту с параметрами:

- > наклонение – 66.04°;
- > высота в перигее – 1335.9 км;
- > высота в апогее – 1340.2 км;
- > период обращения – 112.43 мин.

Тем самым OSTM синхронизировал свое движение со спутником Jason и следует за ним на расстоянии около 380 км и с отставанием на 53 сек. Параметры орбит обоих КА обеспечивает повторение трассы после 127 витков (около 10 суток). Научные операции планируется начать через 27 дней после старта.

Спутник

Космический аппарат OSTM спроектирован и построен во Франции по заказу CNES компанией Thales Alenia Space на базе многоцелевой микроспутниковой платформы Proteus и является пятым в серии из шести аппаратов на ее основе. По конструкции он очень близок к КА Jason.

Корпус спутника по традиции имеет прямоугольную форму, и, пожалуй, единственное, что отличает OSTM от множества других «коробок», – это антенны альтиметра и микроволнового радиометра, достигающие

в диаметре 1.2 м и 1 м соответственно. Максимальная длина аппарата вместе с антенной радиометра достигает 3.7 м.

Платформа Proteus имеет размеры 95.4×95.4×100.0 см и массу 265 кг. Сверху на ней смонтирован модуль полезной нагрузки габаритами 95.4×95.4×121.8 см. Стартовая масса всей этой конструкции, включая адаптер, балансировочный груз и топливо, составляет 505.9 кг.

Система электроснабжения КА обеспечивает мощность 620 Вт при рабочем напряжении 28 В. Аппарат имеет две ориентируемые панели солнечных батарей размахом 9.7 м с кремниевыми фотоэлементами. Каждая панель состоит из четырех секций размером 1.5×0.8 м, а общая площадь панелей составляет 9.5 м². В зависимости от условий освещения они вырабатывают от 500 до 900 Вт. В тени питание осуществляется от аккумуляторных батарей.

В рабочем режиме аппарат сориентирован антенной высотомера в нади́р. Определение ориентации осуществляется одним из двух звездных датчиков в комбинации с двумя из трех имеющихся гироскопов. Кроме того, в системе ориентации используются восемь грубых солнечных датчиков, трехкомпонентный магнетометр и три магнитные катушки.

Построение и поддержание заданной ориентации осуществляется посредством четырех маховиков. Для разгрузки маховиков, а также для коррекций орбиты спутник оснащен четырьмя микродвигателями тягой по 1 Н каждый. Бортовой запас гидразина составляет 28 кг; топливо хранится в сферическом баке диаметром 42 см, наддув которого осуществляется газообразным азотом.

Система обеспечения теплового режима включает в себя как пассивные элементы, к которым относятся радиаторы и ЭВТИ, так и активные – электронагреватели.

Бортовой компьютер собран на базе процессора MA 31750. Бортовые приемник и передатчик функционируют в S-диапазоне, используя две спиральные антенны.

Большинство систем КА дублированы. В случае возникновения неполадок система

управления переводит его в защитный режим, при котором панели СБ ориентированы на Солнце, и ждет указаний от операторов на Земле.

Связь осуществляется через станции слежения американского Национального управления по океанам и атмосфере NOAA в Фэрбэнксе на Аляске и на острове Уоллопс, а также станцию в Усингене (Германия), принадлежащую организации Eumetsat.

Управление полетом с момента старта и до окончания орбитальных проверок будет осуществляться из центра управления CNES в Тулузе, а после этого будет передано в центр NOAA в г. Сьютленд (штат Мэриленд), который также отвечает за прием данных станциями Уоллопс и Фэрбэнкс; данные из Усингена передаются в Тулузу. Управление работой инструментов, принадлежащих NASA, как и в предшествующих проектах, будет осуществляться силами JPL.

Стоимость проекта составляет 432 млн \$, из которых 176 млн были затрачены американской стороной и 256 млн – европейской.

Наука

«Для чего тебе нужно по свету скитаться без толка? Океан одинаков повсюду – вода и вода».

А. Городницкий

Это не совсем так.

Вернее – это совсем не так.

Лишь с первого взгляда водная поверхность кажется плоской. На самом деле поверхность Мирового океана близка к не очень-то ровной форме земного геоида, определяемой гравитационным полем сплюснутой с полюсов и слегка кривоватой планеты. Но океан, как и суша, обладает собственным рельефом относительно этого геоида. И пусть максимальная измеренная разница по высоте между океанскими «холмами» и «долинами» в тысячи раз меньше, чем на суше – всего около двух метров, именно этот рельеф во многом определяет состояние и самого океана, и атмосферы над ним, и в конечном итоге самой планеты. Каким образом? А вот каким.

Мировой океан является крупнейшим аккумулятором поступающей на планету энергии – в его трехметровом приповерхностном слое запасено столько же тепловой энергии, сколько во всей земной атмосфере. Благодаря течениям, конвекционным процессам и взаимодействию с атмосферой планеты, океан оказывает существенное, а во многих районах и определяющее влияние на погоду и климат.

Для того чтобы познать этот механизм и научиться понимать вызываемые им явления, нужно создать «модель океана», в которой важнейшей частью будет модель динамики океанских течений – гигантских переносчиков энергии. Подобно тому, как атмосферные ветры направлены из областей с более высоким атмосферным давлением в области с более низким, подобно тому, как реки текут с гор в долины, океанские течения направлены из областей с более высокой поверхностью к областям с более низкой. Зная разницу высот между двумя районами океана, можно вычислить скорость перемещения водных масс между ними.

Кроме того, эта информация помогает разобраться и с переносом тепла, поскольку вода при нагреве и охлаждении изменяет свой объем, что также сказывается на высоте уровня океана – более холодные области «понижаются», а более нагретые, напротив, «вспухают».

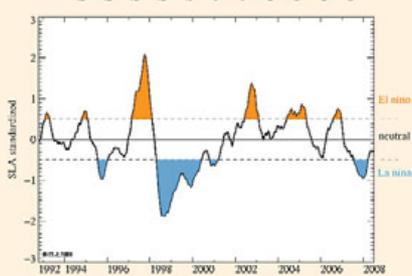
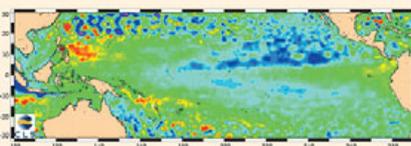
Измерения уровня океана из космоса были начаты в 1978 г. на американском экспериментальном спутнике Seasat и в 1985 г. на КА Geosat, однако регулярные детальные наблюдения проводятся только с 1992 г., с вводом в строй американско-французского КА TOPEX/Poseidon.

Принцип весьма прост. Радиовысотометр, размещенный на борту КА, измеряет время, которое требуется сигналу на прохождение от КА до поверхности океана и обратно. Так как отражение приходит от «пятна» диаметром в несколько километров, волнение океана усредняется. Текущее расстояние до центра Земли вычисляется на основе высоточного измерения параметров орбиты КА как бортовыми, так и наземными средствами. Разность двух величин дает расстояние от центра Земли до поверхности океана в подспутниковой точке. Измеряемые величины определяются с точностью 3–4 и 2–3 см соответственно, а уровень океана – порядка 3.3 см (для КА Jason). Так создается «топографическая карта» уровня водной поверхности.

За 13 лет своей работы TOPEX/Poseidon исследовал целый ряд явлений в океане. Это были волны Россби (медленные волны высотой от 10 до 20 см и шириной в сотни километров, пересекающие Тихий океан за несколько недель) и волны Кельвина. Это были явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья – потепление и похолодание поверхностных вод в восточной части Тихого океана, которые раз в несколько лет весьма существенно изменяют погоду в его тропических широтах. Наконец, этот проект стал началом наблюдения долгопериодических колебаний климата – Тихоокеанских декадных осцилляций.

В декабре 2001 г. к «Посейдону» присоединился аппарат Jason (HK №2, 2002), и на-

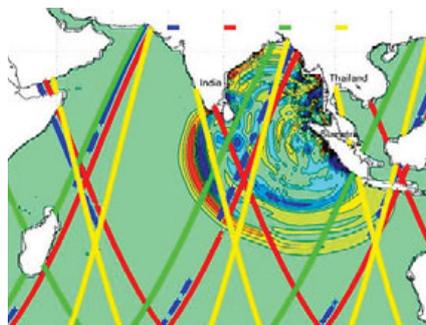
Феномены El Nino и La Nina впервые были описаны еще в 1920-х годах, когда говорить о «глобальном потеплении» вследствие техногенных причин» еще явно не приходилось. Более того – согласно одной из современных версий, огромное отклонение от заданного курса экспедиции Магеллана, которая после перехода через Тихий океан бросила якоря не у Молуккских, а у Филиппинских островов, то есть на 1500 км севернее, объясняется тем, что корабли попали в сильные полупные ветры и течения, которые представляли собой остаточные явления после El Nino.



▲ Карта высот поверхности Тихого океана в июне 2008 г. говорит о том, что он находится в стадии перехода от холодного (Ла-Нинья) к тепловому (Эль-Ниньо) состоянию, хотя и не факт, что дойдет до него. На графике – ход аномалии уровня океана в регионе Niño 3.4 в 1992–2008 гг. и условные границы обоих состояний

чалась их четырехлетняя «танDEMная» миссия. В начале совместного полета, до августа 2002-го, выполнялась так называемая «кросс-калибровка» – оба аппарата проводили почти синхронные наблюдения, а специалисты на Земле сравнивали полученные результаты. Это было необходимо для того, чтобы убедиться – приборы «Ясона» работают с той же точностью, что и на «Посейдоне».

Следует отметить, что в декабре 2004 г. оба аппарата совершенно случайно оказались «в нужное время и в нужном месте» – им впервые в истории космических наблюдений удалось «засечь» цунами, причем высота волны в открытом море не превышала 0.5 м. Это было то самое цунами, которое спустя несколько часов опустошило побережье Индонезии. К сожалению, эта информация поступала на Землю отнюдь не в режиме реального времени (да и при мгновенном обнаружении угрозы бедствия вряд ли хватило бы времени оповестить власти и население). Но в будущем наблюдения цунами из космоса, возможно, помогут в составле-



▲ Распространение цунами в Индийском океане в декабре 2004 г. по данным TOPEX/Poseidon и Jason



нии и улучшении алгоритма работы системы предупреждения, базирующейся на сети океанских буев и береговых приливометров. Такая система сейчас разрабатывается совместно JPL и NOAA и в ближайшие три года может быть поставлена на дежурство.

В октябре 2005 г. миссия TOPEX/Poseidon была завершена из-за технических неполадок на борту. Jason остался один, но уже тогда вовсю шла работа над его преемником. И вот OSTM, он же Jason-2, – на орбите.

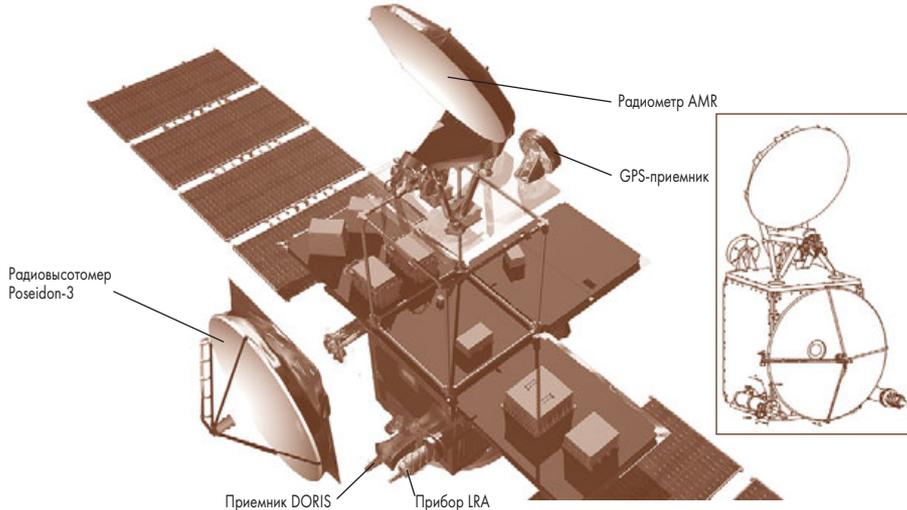
Принципы наблюдений, понятно, не изменились – но улучшены характеристики двухчастотного французского радиовысотомера Poseidon-3 и американского микроволнового радиометра AMR. Согласно заданию, точность определения уровня океана на OSTM должна быть по крайней мере не хуже, чем у КА Jason. Разработчики утверждают, что новый аппарат способен улучшить ее с 3.3 до 2.5 см.

На протяжении примерно шести месяцев двум аппаратам снова предстоит работать в паре, пока не будет уверенности в сопоставимости данных. После окончания калибровки Jason произведет маневры, после которых его трасса будет проходить параллельно трассе OSTM, но между двумя соседними витками последней. (Аналогичное построение орбит было принято у тандема TOPEX/Poseidon – Jason-1 начиная с августа 2002 г.) Понятно, что при этом массив передаваемых данных об уровне океана увеличивается вдвое. «Тандемная» работа будет продолжаться, пока более старый аппарат не утратит работоспособность.

Очевидно, что статистическая обработка многих тысяч измерений позволяет значительно улучшить точность определения уровня океана. А он является одним из наиболее важных индикаторов глобальных климатических изменений. За время выполнения двух предыдущих проектов было установлено, что океанские воды пусть и медленно, всего на 3 мм в год, но поднимаются. Эта небольшая величина в два раза превосходит оценки, полученные в XX веке на основе наблюдений приливо-отливных явлений. То есть – скорость подъема воды увеличивается... Со всеми отсюда вытекающими, как в переносном, так и в самом прямом смысле, последствиями. Вот почему серия проектов TOPEX/Poseidon – Jason – OSTM столь важна для прогнозов глобальных последствий изменений климата.

Далее, Мировой океан является своеобразным «термостатом» нашей планеты, предохраняющим ее от перегрева. Считается, что более 80% тепла, высвободившегося в результате «глобального потепления» за последние 50 лет, было поглощено океаном, и только оставшиеся 20% пошли на нагрев атмосферы, земной поверхности и таяние ледников. Однако до бесконечности этот процесс продолжаться не может – ведь температура океанских вод тоже повышается. Поэтому хорошо бы знать, сколько еще джоулей и калорий может поглотить океан и как его перегретье воды, в свою очередь, будут влиять на атмосферу. А также – что произойдет с уровнем океана вследствие таяния ледников суши.

Впрочем, проводимые наблюдения имеют и вполне практическое приложение. Одно из них – это обеспечение безопасности



шельфовых нефте- и газодобывающих промыслов, которым угрожают не только атмосферные ураганы, но и их «двойники» – океанские вихри. Спутник еще только изготавливался, а некоторые операторы уже обращались с просьбой о проведении детальных наблюдений таких вихрей в Мексиканском заливе. Предполагается, что подобные карты будут свободно доступны и смогут оказать немалую помощь всем, кто работает в его водах, – нефтяникам, рыбакам, морякам, ну и, конечно, ученым.

Информация об ожидаемой скорости течений будет весьма полезна при проектировании плавучих буровых установок. Точное знание характеристик течений, а также прогноз их изменений позволит оптимизировать маршруты рыболовецких и рейсовых судов и тем самым сократить расход топлива. Ученых же интересует, прослеживается ли взаимосвязь между колебаниями уровня океана и возникновением ураганов, а также процессами эрозии береговой линии.

Полезная нагрузка

Основная полезная нагрузка КА OSTM (Jason-2) включает в свой состав пять приборов, аналогичным тем, что были установлены на борту КА Jason, и еще три экспериментальных инструмента.

Основным «оружием», естественно, является *импульсный радиовысотомер Poseidon-3*, измеряющий расстояние от КА до поверхности воды. Этот прибор разработан и изготовлен CNES на основе «Посейдона-2», который был установлен на первом «Ясоне». Альтиметр работает на частотах 13.6 и 5.3 ГГц.

Вторым по важности прибором является усовершенствованный *микроволновый радиометр AMR* (Advanced Microwave Radiometer) – доработанная версия прибора JMR, установленного на КА Jason. Его задачей является измерение количества водяного пара над океаном, который может существенно исказить показания альтиметра, замедляя распространение радиосигнала. Для этой цели осуществляется замер излучения, исходящего от земной поверхности, на трех частотах – 18, 21 и 37 ГГц. Радиометр спроектирован и изготовлен в JPL.

Далее, КА оснащен тремя средствами определения его положения в пространстве, аналогичными использованным на двух предыдущих КА.

Первое из них – разработанный CNES *приемник DORIS*; он определяет орбитальное положение КА с точностью до нескольких сантиметров, базируясь на радиосигналах,

которые излучают на двух частотах (2.03625 МГц для прецизионных измерений и 401.25 МГц для коррекции влияния ионосферы) 60 маяков, размещенных по всей поверхности Земли. Скорость и координаты спутника определяются путем измерения доплеровского смещения.

Прибор LRA, поставляемый NASA, представляет собой сборку из девяти лазерных ретрорефлекторов. Они расположены на «надириной» стороне КА, и их задача – отражать лазерные лучи от 40 обсерваторий, также разбросанных по всему миру. Положение аппарата с точностью до сантиметра вычисляется уже на Земле. Эта система является наиболее точной, но, во-первых, станций недостаточно для постоянного наблюдения спутника, и, во-вторых, лазерная локация очень чувствительна к погодным условиям, прежде всего – к облачности. Поэтому показания LRA используются главным образом для калибровки данных остальных инструментов.

Третья система – это *GPS-приемник*, обрабатывающий сигналы с навигационных спутников одноименной американской системы.

В число «инструментов-пассажиров» входят приборы: *Carmen-2* (CNES), наблюдающий влияние радиации на аппаратуру КА, *T2L2* (CNES), использующий лазерную связь для высокоточной синхронизации удаленных наземных хронометров, и японский телескоп *LPT*, исследующий радиацию в окрестностях КА. Помимо проведения собственных экспериментов, эти приборы также оказывают помощь работе системы DORIS.

С орбиты наклонением 66° и высотой 1335 км OSTM может проводить измерения над 95% свободной ото льда поверхности Мирового океана. Аппарат должен проработать не менее трех лет, но уже сейчас говорят о возможности еще по крайней мере двухлетнего продления миссии. Мало того, NOAA и Eumetsat уже сейчас обсуждают планы следующей миссии – Jason-3.

И напоследок от автора. В июне с разницей в девять дней были выведены на орбиту два интересных спутника, один из которых призван смотреть в глубины Вселенной, а другой – служить нашей родной планете и познавать ее загадки. Пожелаем удачи и успеха всем, кто способствовал их созданию. И задумаемся: оба они получили путевку в жизнь за океаном. А страна, некогда стоявшая у истоков космонавтики как таковой, пока что предпочитает иные проекты... Будем надеяться, что на самом деле «пока»...

По материалам NASA, JPL, CNES



Таинственная миссия «Дельты»

«Это ж-ж-ж неспроста!»
Винни-Пух

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

После отделения КА OSTM вторая ступень РН Delta 2 выполнила двухимпульсный переход на пара-

значительно более высокую орбиту с параметрами:

- наклонение – 65,22°;
- минимальная высота – 2155 км;
- максимальная высота – 4367 км;
- период обращения – 156,97 мин.

Эти маневры были запланированы и объявлены заранее. В официальном буклете компании United Launch Alliance к запуску OSTM (правда, при расчетной дате старта 15 июня) в циклограмме полета после отделения аппарата значились еще три операции:

1 Увод ступени от КА путем включения газовых сопел в Т+70 мин 50 сек на 25 сек с приращением скорости 0,33 м/с;

2 Третье включение ЖРД 2-й ступени через 95 мин после старта на 31 сек в зоне видимости наземной станции Poker-Флэтс на Аляске с целью подъема апогея;

3 Четвертое включение ЖРД 2-й ступени через 124 мин 10 сек после старта на 41,4 сек в зоне видимости наземной станции Ванденберг с целью выжигания остатков топлива.

Параметр	Величина	
	Расчетная	Фактическая
Третье включение ЖРД 2-й ступени		
Наклонение	65,84°	65,85°
Минимальная высота, км	1324	1325
Максимальная высота, км	4250	4265
Четвертое включение ЖРД 2-й ступени		
Наклонение	64,91°	65,22°
Минимальная высота, км	2468	2155
Максимальная высота, км	4824	4367

Расчеты показывают (см. таблицу), что эти два импульса были выданы приблизительно в 09:22 и 09:51 UTC, в полном соответствии с планом. Фактические параметры орбиты ступени после первого включения оказались близки к расчетным, а после второго орбита оказалась заметно ниже, да и наклонение не было доведено до заданного.

Конечно, спутник массой 505,9 кг слишком мал даже для самой легкой версии ракеты Delta II, и запас характеристической скорости второй ступени был достаточен для таких «выкрутасов». Вопрос в другом: с таким избытком топлива ступень можно было «на счет раз» свести с орбиты высотой 1332 км и затопить в океане, устранив всякую возможность превращения ее со временем в опасный космический мусор. Можно было – как это и сделали в предыдущем пуске 11 июня – опустить перигей в верхние слои атмосферы, обеспечив быстрый сход ступени с орбиты. Однако сделано было прямо противоположное: ступень преднамеренно увели вверх, на орбиту, на которой она просуществует не одну тысячу лет!

Спрашивается – зачем?

Достигнутая орбита ступени отличается следующими интересными свойствами. Наклонение ее близко к критической величине 63,4°, обеспечивающей неизменное положение апогея и перигея орбиты относительно восходящего узла. Фактически перигей все-таки смещается назад от своего начального аргумента 125° со скоростью 0,15° в сутки; таким образом, более года он будет находиться над умеренными широтами Северного полушария.

Можно выдвинуть три гипотезы.

Самая простая: эти «пируэты» «Дельты» являются тренировкой перед выводом на аналогичные орбиты неких американских КА, например – спутников космической системы наблюдения STSS.

Более сложная: ступень будет выполнять функции мишени для каких-то наземных систем, например контроля космического пространства.



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

▲ Вторая ступень РН «Дельта». Куда она полетела?

Самая сложная: данная ступень несет на себе необъявленную целевую аппаратуру. Это представляется не очень вероятным, так как тайно установленные приборы нужно чем-то запитывать, а разместить на ступени секретные солнечные батареи, да еще при наличии в стартовом расчете гражданских и иностранных специалистов, нереально. Разве что если, скажем, нужно питать радиоприемное оборудование того или иного назначения, не требующее большой мощности для работы и для сброса данных на Землю. Устанавливают же, скажем, немцы весьма компактные блоки серии RUBIN на вторых ступенях наших РН «Космос-3М»...

Об азербайджанском спутнике связи

И. Черный.
«Новости космонавтики»

24 июня советник по научным вопросам Министерства связи и информационных технологий Азербайджана Ровшан Ибрагимов сообщил: «Уже в середине следующего месяца Азербайджан подпишет договоренность о начале реализации проекта создания и запуска на орбиту национального спутника связи Azersat (НК №9, 2007, с. 50). Работа по проекту, в который вовлечены такие страны, как США, Турция, Украина, Израиль, выполнена практически на 99%». По словам советника, национальный спутник связи обойдется стране в 160 млн \$ – именно столько средств потребуются для создания и запуска КА на орбиту.

Оформление частотно-позиционного ресурса планируется выполнить к концу 2008 г., с тем чтобы запустить спутник в 2010 г.

Изготовление аппарата займет примерно год. Azersat будет представлять собой «средний» по возможностям КА массой около 2300 кг, оснащенный 24 транспондерами. Запуск предполагается осуществить с космодрома Байконур, возможно, с использованием РН «Зенит-3SLБ». Срок активного существования спутника оценивается в 20 лет, управлять им будут азербайджанские специалисты, а наземное оборудование будет полностью в распоряжении Азербайджана.

В зону покрытия Azersat полностью войдут Европа, Ближний Восток и Северная Африка. «Помимо обеспечения собственных потребностей в вещании, мы также сможем выступать в роли транзитного оператора и продавать свои ресурсы», – отметил Р. Ибрагимов. Как ожидается, ежегодный доход может достичь примерно 12 млн \$.

Использование национального телекоммуникационного КА позволит в два и более

раза снизить стоимость мобильной телефонии, телевидения и доступа в Интернет для азербайджанских пользователей. «Наличие национального спутника позволит наладить качественную и надежную связь, телевидение и увеличить число каналов», – отметил замминистра связи и информационных технологий Ильтимас Мамедов.

Ожидается, что благодаря собственному спутнику в стране появится возможность применения самых современных стандартов связи, в том числе мобильной связи третьего поколения стандарта UMTS. Кроме того, можно будет сэкономить финансы за счет отказа от услуг иностранных компаний, сдающих азербайджанским операторам мощности на таких спутниках, как Turksat (Турция) или «Экспресс-АМ» (Россия).

Поддержку Азербайджану в реализации проекта Azersat оказывает программа «Спутник Шелкового пути» (Silk Sat), которая предполагает создание единой спутниковой системы стран Великого шелкового пути с привлечением ресурсов США и России.

* Однако о конкретном изготовителе КА ничего не сообщается.

По материалам «Эхо», «Независимая газета»

27 июня в 02:59:42.992 ДМВ (26 июня в 23:59:43 UTC) с пусковой установки №24 площадки №81 космодрома Байконур осуществлен пуск ракеты космического назначения (РКН) «Протон-К» (серия 41014) с космическим аппаратом военного назначения.

Согласно сообщениям Службы информации и общественных связей Космических войск, старт и выведение КА прошли в штатном режиме. В 03:06:30 ДМВ «Протон-К» был взят на сопровождение средствами Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами имени Г.С. Титова. В 04:08:27 головной блок успешно отделился от РН «Протон-К». В расчетное время, в 09:37 ДМВ, разгонный блок ДМ-2 №111Л вывел КА на целевую орбиту.

В каталоге Стратегического командования (СК) США запущенный аппарат получил номер **33108** и международное обозначение **2008-033А**. Параметры начальной орбиты КА, определенные по данным СК США, составили:

- > наклонение – 2.32°;
- > минимальная высота – 35817 км;
- > максимальная высота – 36001 км;
- > период обращения – 1442.4 мин.

Пуск произведен расчетами предприятий Роскосмоса (свыше 600 специалистов) при участии Космических войск (около 80 человек). Его обеспечили НПО имени С.А. Лавочкина (КА), ГКНПЦ имени М.В. Хруничева (РН), РКК «Энергия» имени С.П. Королёва (разгонный блок семейства ДМ), КБОМ имени В.П. Бармина (стартовый комплекс), а также ЦЭНКИ, КБ ТХМ, ФКЦ «Байконур» и другие предприятия отрасли. Боевые расчеты Космических войск обеспечивали контроль средствами наземного автоматизированного комплекса управления.

Непосредственное руководство работой расчетов по подготовке и пуску РКН производил руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов. В организации запуска приняли участие министр обороны РФ А.Э. Сердюков и командующий Космическими войсками генерал-полковник В.А. Поповкин.

По данным СК США, к 11 июля 2008 г. «Космос-2440» был стабилизирован на геостационарной орбите вблизи точки 80° в.д. (регистрационное обозначение PROGN0Z-4).

В день запуска агентство Интерфакс-АВН привело слова пресс-секретаря министра обороны полковника Алексея Кузнецова, позволяющие однозначно определить тип и



Фото С. Сергеева

«Космос-2440» выходит на дежурство

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

назначение запущенного КА: «Целью проведенного запуска является... наращивание космического эшелона системы предупреждения о ракетном нападении... Минобороны РФ рассматривает бесперебойное и устойчивое функционирование СПРН как важный фактор стратегического сдерживания».

На протяжении последних десяти лет на геостационарную орбиту в интересах СПРН выводились только спутники «Око-2», изготавливаемые НПО имени С.А. Лавочкина. Согласно трехтомной «Истории ВКС» и ряду других источников, современный вариант геостационарного спутника СПРН с обозначением 71X6 запускается с 14 февраля 1991 г. и входит в состав системы обнаружения пусков ракет с континентов, морей и океанов УС-КМО. Нет оснований считать, что «Космос-2440» является чем-то иным, поскольку запуски спутников будущей Единой космической системы анонсированы на значительно более поздние сроки.

Изображение и подробное описание КА «Око-2» имеется на стр. 96-97 юбилейной книги к 70-летию НПО имени С.А. Лавочкина, вышедшей из печати осенью 2007 г.*

Масса спутника «Око-2» около 2600 кг. Его силовую основу образует цилиндрический герметичный приборный отсек диаметром 2 м, ось которого перпендикулярна про-

дольной оси КА. С торцов отсека установлены два радиатора газоциркуляционной системы терморегулирования, работающие попеременно в зависимости от положения Солнца. Над ними расположены радиаторы охлаждения ИК-приемников телескопа.

На цилиндрической внешней поверхности приборного отсека установлены ферма с ИК-телескопом и оптическими приборами системы ориентации, двигательная установка, кронштейны крепления солнечных батарей с приводом, а также перенацеливаемая антенна диаметром 1 м для сброса целевой информации.

В системе электропитания используются две двухсекционные панели солнечных батарей общей площадью 23 м², вращающиеся со скоростью 1 об/сут для точного отслеживания положения Солнца.

Двигательная установка включает двигатели коррекции на двухкомпонентном топливе и двигатели ориентации – сопла на сжатом газе, получаемом в газогенераторе из основных компонентов топлива.

Система управления ориентацией и стабилизации создана НПО имени С.А. Лавочкина совместно с НПП «Хартрон» (Харьков). Система обеспечивает более точное по сравнению с предшественником наведение аппаратуры на заданный район благодаря использованию нового звездного и солнечного приборов ориентации и более совершенных вычислительных средств с соответствующим ПМО.

На КА «Око-2» установлен новый ИК-телескоп с диаметром бериллиевого главного зеркала 1 м, созданный в ГОИ имени С.И. Вавилова и позволяющий обнаруживать факелы МБР на фоне Земли. Длина бленды телескопа – 4,5 м.

Благодаря усовершенствованию бортовых систем и целевой аппаратуры «Око-2» может вести наблюдения круглосуточно.

С использованием сообщений КВ РФ, Роскосмоса, «Интерфакс-АВН»

* Космический полет НПО имени С.А. Лавочкина / Под общ. ред. Г.М. Полищука. – Химки: ООО «БЛОК-Информ-Экспресс», 2007.

▼ Министр обороны посетил МИК 92-50, где готовятся к пускам РН «Протон»



Фото П. Шарова

Назначен новый командующий Космическими войсками России

И. Маринин.
«Новости космонавтики»

30 июня Указом Президента Российской Федерации Д. А. Медведева №1010 новым командующим Космическими войсками России назначен генерал-майор **Олег Николаевич Остапенко**, до этого – начальник космодрома Плесецк. Генерал-полковник **Владимир Александрович Поповкин**, занимавший должность командующего четыре года, этим же указом назначен начальником вооружения Вооруженных сил – заместителем министра обороны Российской Федерации. Занимавший эту должность генерал армии **Николай Егорович Макаров** стал начальником Генерального штаба Вооруженных сил – первым заместителем министра обороны Российской Федерации.



В. А. Поповкин, генерал-полковник, родился 25 сентября 1957 г. в г. Душанбе Таджикской ССР.

В 1979 г. окончил Военный инженерный институт имени А. Ф. Можайского в Ленинграде и служил на космодроме Байконур инженером отделения, начальником команды «Гагаринского» старта. В 1989 г. после окончания Военной академии имени Ф. Э. Дзержинского (ныне – Военная академия РВСН имени Петра Великого) служил в Управлении начальника космических средств Минобороны.

С 1991 г. – в Генеральном штабе на должностях старшего офицера-оператора, начальника группы, заместителя начальника направления. С 1999 г. – начальник направления одного из управлений Главного оперативного управления Генерального штаба.

С момента образования Космических войск России в июле 2001 г. и до марта 2004 г. был начальником штаба – первым заместителем командующего Космическими войсками. Последние четыре года командовал этими войсками. Кандидат технических наук.

О возможном перемещении в должности Владимира Поповкина ходили слухи несколько месяцев. То ему прочили место руководителя Роскосмоса, то заместителя министра обороны. Его по праву считают большим интеллектуалом, высококвалифицированным технарем и талантливым руководителем. В. А. Поповкин был одним из инициаторов воссоздания Космических войск (НК № 9, 2007) и три года возглавлял штаб. Именно благодаря его технической политике военная орбитальная группировка не только была сохранена на минимально необходимом уровне, но и стала качественно меняться. Прекратился выпуск космических аппаратов старого образца, и после израсходования запаса из арсенала Космические войска полностью перейдут на КА нового поколения.

Под руководством В. А. Поповкина Россия восстанавливает наземную часть системы СПРН и СККП, причем тоже на качественно новом уровне. Построены две новые РЛС высокой заводской готовности метрового и дециметрового диапазонов типа «Воронеж», что позволило закрыть «дыру» после уничтожения станции в Скрунде и отказаться от использования украинских станций в Севастополе и Мукачево. В планах – строительство еще нескольких РЛС.

Командующий лично занимался формированием тактико-технических заданий на перспективные КА и РЛС, поэтому сложнейшую «кухню» гособоронзаказа знает досконально. А учеба в академии и служба в Генеральном штабе серьезно повысили его научный и командирский потенциал.

Назначение Поповкина на должность замминистра обороны состоялось сразу после посещения Анатолием Сердюковым Байконура, где он наблюдал пуск РН «Протон-К» с космическим аппаратом системы СПРН.

Мы уже не раз писали, что Байконур до конца 2008 г. полностью перейдет из МО в Роскосмос. Во время этого визита Поповкин, видимо, доложил министру о тех усилиях, которые пришлось предпринять, чтобы сопутствующие расформированию полигона неизбежные технические и социальные проблемы не отразились, с одной стороны, на боеспособности армии, а с другой – на судьбе солдат и офицеров. Похоже, что и с дан-

О. Н. Остапенко, генерал-майор, родился 3 мая 1957 г. в селе Покошичи Черниговской области Украинской ССР. После окончания в 1979 г. Военной академии имени Ф. Э. Дзержинского в Москве и до 1989 г. проходил службу на командных и штабных должностях в Рaketных войсках стратегического назначения.



В 1992 г. Олег Остапенко окончил командный факультет Военной академии имени Дзержинского и был назначен старшим инженером-испытателем одной из воинских частей Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами имени Г. С. Титова (ГИЦИУ КС) Военно-космических сил. До 2002 г. он служил в должностях начальника штаба воинской части, командира воинской части, начальника штаба испытательного центра, начальника испытательного центра.

С 2002 по 2004 г. Олег Николаевич проходил службу в должности начальника штаба – первого заместителя начальника ГИЦИУ КС. В 2004 г. его назначили заместителем начальника штаба Космических войск, а в 2007 г., после окончания Военной академии Генерального штаба Вооруженных сил, – начальником 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк. Олег Остапенко – кандидат военных наук.

ной задачей Поповкин справился, иначе повышение вряд ли состоялось бы.

За плечами нового командующего Космическими войсками Олега Остапенко – три академии, почти тридцатилетний опыт командования высокоинтеллектуальными коллективами в РВСН, ВКС и Космических войсках. Высочайшая ответственность, уникальная работоспособность Олега Николаевича была замечена не только командованием КВ РФ, но и в Минобороны. Поэтому его стремительное продвижение по служебной лестнице и назначение генерал-майора на генерал-полковничью должность не кажется везением.

Временно исполняющим обязанности начальника 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк назначен начальник штаба полковник **Николай Леонидович Бикус**.



Министр обороны Анатолий Сердюков в последнее время стал активно назначать на высокие должности офицеров и генералов из высокотехнологичных видов и родов войск. Без этого задача по переводу Вооруженных сил на инновационные рельсы развития просто не выполнима. Кроме того, на ответственные должности все больше назначают молодых и перспективных военачальников, не только с командирским опытом, но еще и с серьезной научно-технической подготовкой.

Думается, что произошедшие перестановки по продвижению относительно молодых и перспективных военачальников в Космических войсках на этом не завершатся.

Сообщения

◆ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 мая 2008 г. №728-р за большой личный вклад в создание систем управления ракетно-космической техникой и многолетний плодотворный труд начальник отдела ФГУП «НПЦ автоматики и приборостроения имени академика Н. А. Пилюгина» Новикова Татьяна Игнатьевна награждена Почетной грамотой Правительства Российской Федерации, а генеральному директору этого предприятия Межирицкому Ефиму Леонидовичу объявлена благодарность. – П.П.

◆ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г. №867-р за большой личный вклад в создание новых образцов ракетно-космической техники и многолетний плодотворный труд генеральный директор, главный конструктор ФГУП «НИИ космического приборостроения» Королёв Юрий Николаевич награжден Почетной грамотой Правительства Российской Федерации. – П.П.

◆ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2008 г. №777-р за большой вклад в создание ракетно-космической техники и многолетний добросовестный труд начальник управления ОАО «РКК «Энергия» имени С.П.Королёва» Шагов Борис Васильевич награжден Почетной грамотой Правительства Российской Федерации. – П.П.

Вести из Космических войск



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Контракт на очистку полей падения ОЧРН

4 июня, накануне Всемирного дня охраны окружающей среды, Космические войска заключили государственный контракт с предприятиями, осуществляющими поиск и вывоз отработанных частей ракет-носителей (ОЧРН) из районов падения, расположенных на территории Архангельской области и Республики Коми. Сумма контракта на 2008 г. почти в полтора раза больше, чем в прошлом году и составляет 15 млн руб.

Третий год подряд победителем в тендере на госконтракт по поиску и вывозу ОЧРН в районах падения в Архангельской области и Республике Коми стало ОАО НПИЦ «Арминт». Согласно заключенному соглашению, соисполнитель госконтракта ООО «Бастард» будет осуществлять поиск и вывоз ОЧРН в Республике Коми (районы падения «Вашка», «Олема», «Важгорт»), а ООО «РСК – Экотех» – в Архангельской области («Двинской» и «Сия»).

Эти организации успешно зарекомендовали себя в предыдущие годы. Так, в 2007 г. ими было найдено и вывезено более 148 тонн металлофрагментов. В своей работе предприятия используют собственную материальную базу и производственные мощности, современные методы поиска ОЧРН, привлекают авиатранспорт и ресурсы местных поселковых администраций, тесно взаимодействуя и с органами власти, и с местным населением, и с правоохранительными структурами. Космодром Плесецк, в свою очередь, осуществляет контроль за очисткой территорий, используя фото- и видеоматериалы, предоставляемые исполнителями работ.

Выпуск офицеров в вузах КВ

21 июня 2008 г. в главной кузнице кадров Космических войск – Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского состоялся



Фото Ю.Иванова

юбилейный 80-й выпуск офицеров, которые в ближайшее время отправятся служить на космодромы, в соединения и воинские части Космических войск.

В торжественных мероприятиях, посвященных выпуску, приняли участие командующий Космическими войсками генерал-полковник Владимир Поповкин, начальник Главного управления воспитательной работы Вооруженных сил РФ генерал-лейтенант Анатолий Башлаков, начальник ГИЦИУ КС имени Г.С. Титова генерал-майор Александр Головкин, начальник космодрома Плесецк генерал-майор Олег Остапенко, начальник космодрома Байконур генерал-майор Олег Майданович, представители руководящего состава Космических войск и администрации Санкт-Петербурга. Поздравить выпускников «Можайки» приехала заместитель председателя Государственной Думы РФ, член комитета Госдумы по вопросам семьи, женщин и детей Светлана Журова.

В этом году академия выпустила 1082 молодых офицера. 124 выпускника окончили вуз с отличием, из них 24 – с золотыми медалями. Кроме того, академию окончили 49 офицеров-слушателей с высшей военной оперативно-тактической подготовкой. Более 20 офицеров были подготовлены для прохождения службы на первичных должностях воспитательных структур Космических войск.

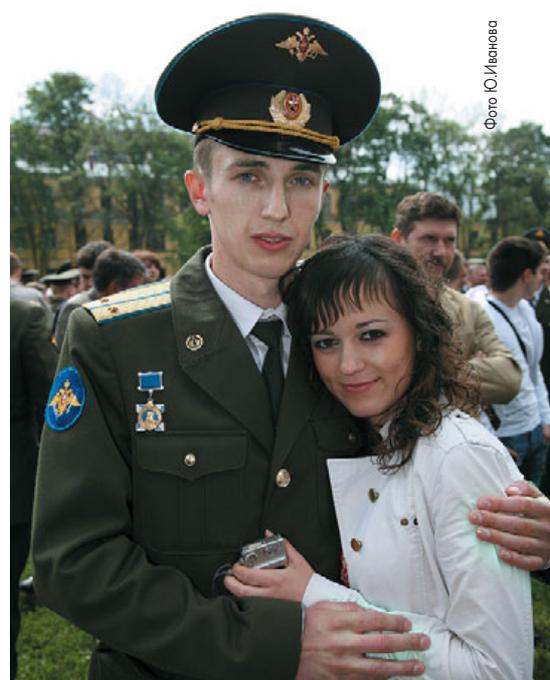


Фото Ю.Иванова

Обращаясь с поздравлением к выпускникам академии, командующий Космическими войсками Владимир Поповкин, который сам окончил этот вуз около 30 лет назад, сказал, что «за годы своего существования академия подготовила более семидесяти тысяч высококвалифицированных командиров и инженеров. Здесь подготовлены сотни выдающихся ученых и изобретателей, конструкторов и педагогов. Каждый четвертый офицер Космических войск – выпускник академии».

В этот же день, 21 июня, состоялся выпуск молодых офицеров в Московском военном институте радиоэлектроники (МВИРЭ) Космических войск, расположенном в подмосковной Кубинке. Поздравить выпускников с окончанием вуза и с получением первых офицерских званий прибыл заместитель командующего Космическими войсками генерал-майор Владимир Деркач.

Обучение в МВИРЭ в этом году завершили 378 человек. 37 офицеров окончили институт с отличием, в их числе четверо «золотых» медалистов. Скоро молодые лейтенанты отправятся для прохождения службы в соединения противоракетной обороны, контроля космического пространства и предупреждения о ракетном нападении и в другие воинские части Космических войск.

По сообщениям пресс-службы Космических войск

▼ Выпускники Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского

▼ В Московском военном институте радиоэлектроники в Кубинке



Фото Ю.Иванова



Фото В. Ваткина

И. Черный.
«Новости космонавтики»

Япония покончила с пацифизмом в космосе

17 июня в японском правительстве появилась должность министра космического развития, чьи обязанности первое время по совместительству будет выполнять министр по делам науки Фумио Кисида (Fumio Kishida).

Образование Министерства космического развития стало возможным после принятия закона, разрешившего японскому правительству проводить космические исследования в оборонных целях и размещать в пространстве системы оборонного назначения. Закон оговаривает, что эти исследования должны соответствовать миролюбивому духу конституции страны: космос планируется использовать исключительно в оборонных целях, а также для прогнозирования различного рода угроз, например природных катастроф. Космические программы, гласит новый закон, должны «вносить вклад в установление безопасного общества, устранение различных угроз жизни народа и гарантировать мир и безопасность международного общества, а также национальную безопасность страны».



▲ И.о. министра космического развития Японии Фумио Кисида

Закон был принят 21 мая, когда парламент проголосовал за него показательным большинством голосов – 221 против 14. В поддержку закона выступили как партии правящей коалиции – Либерально-демократическая (ЛДП) и партия Комэй, так и оппозиционная Демократическая партия, хотя обычно она находится в жесткой конфронтации с кабинетом. Обошлось без криков «Банзай!», но новый закон утвердили с самурайской решительностью: слушания в профильных комитетах нижней и верхней палат заняли всего по два часа.

Мотивируя свое решение, парламентарии ссылаются на то, что «время не ждет»: континентальные соседи – КНР и КНДР – наращивают свой ракетный потенциал первого удара, а Токио не имеет необходимых возможностей следить за ними из космоса. Да и за Россией глаз да глаз нужен! Непосредственным же поводом рождения законопроекта, как го-

ворят эксперты, стал перехват Китаем собственного спутника в январе 2007 г. (НК №3, 2007, с. 60-63). Министерство обороны Японии сочло этот инцидент угрозой «спутникам во всем мире – гражданским и военным».

Закон предусматривает, что космические системы военного назначения могут предназначаться лишь для решения оборонительных задач, и формально не вступает в противоречие с «пацифистской» конституции, принятой после капитуляции Японии в 1945 г. Однако тенденция показательна.

Стоит напомнить, что в 2007 г. в Японии на базе Управления национальной обороны было учреждено полноценное Министерство обороны. По-видимому, пацифистская политика, закрепленная в Конституции 1947 г., навсегда уходит в историю...

Новый закон перечеркнул положения законодательных норм 1969 г., запрещавших Японии какую-либо военную активность в космосе. И хотя речь по-прежнему идет о его «невоенном» использовании, Токио трактует это лишь как отказ от размещения на орбите наступательных вооружений.

Теперь японским военным позволено размещать в космосе современные разведывательные комплексы, а также аппаратуру предупреждения о ракетном нападении. Как выразился инициатор законопроекта от правящей ЛДП Йоситака Сакурада (Yoshitaka Sakurada), с вступлением закона в силу японские военные получат право создавать и управлять разведывательными КА. Кстати, Токио уже сейчас имеет на орбите четыре разведывательных аппарата, но формально они находятся в ведении гражданского ведомства – аэрокосмического агентства JAXA.

Сакурада отметил, что сегодня страна «нуждается в собственной государственной стратегии в области изучения и использования космоса».

Закон также призывает учредить в составе Кабинета министров штаб по полномасштабному освоению космического пространства. В настоящее время вопросы, касающиеся этой области, являются прерогативой различных министерств.

Япония освоила технологии создания спутников ДЗЗ высокого разрешения, в том числе радиолокационных, что позволяет вести всепогодную разведку. Правда, по сравнению с американскими аналогами нынешние японские спутники-шпионы выглядят слабовато и имеют разрешение всего лишь около 1 м. Да и над интересующими Японию районами они могут пролетать только раз в сутки, что не дает возможности использовать группировку как реальное средство быстрого обнаружения, к примеру, подготовки к пускам ракет в КНДР и в Китае. Но, как говорится, лиха беда начало!

Уже сейчас речь идет о том, что Минобороны запустит несколько собственных КА с разрешением до 0.5 м, обеспечив более плотное слежение за востоком Азии и при-

легающими районами. В первую очередь спутники предполагается использовать как компонент национальной системы ПРО.

Между тем успехи Японии в реализации сложных космических программ наглядно продемонстрировала миссия Кагуя (НК №11, 2007, с. 21-26): японский лунный зонд уже сделал впечатляющие открытия. В частности, его аппаратура позволила получить изображения лунной поверхности высокого разрешения, с помощью которых стало возможным детальное изучение ее морфологии, а также определить толщину слоя пыли. О фактах наблюдения японскими КА территории Китая говорят недавно опубликованные фотографии провинции Сычуань, подвергшейся опустошительному землетрясению.

Одним из побудительных мотивов принятия нового закона эксперты называют и технологический. Некоторые японские специалисты высказывают мнение, что намеренный отказ от разработки военно-космических программ стал фактором, во многом обусловившим нынешнее отставание страны от ведущих космических держав. Представители аэрокосмической индустрии жаловались, что «пацифизм Японии душит усилия, позволяющие конкурировать в космосе». Страна в настоящее время тратит на космос примерно 250 млрд иен (2.36 млрд \$) в год, гораздо меньше того уровня, который, по мнению промышленности, должен соответствовать второй по величине экономике в мире. «Кэйданрен», влиятельная деловая федерация Японии, жестко лоббировала прекращение запрета на военную деятельность в космосе, который, по ее мнению, привел страну к отставанию на 10 лет от уровня Китая и Индии.

«В будущем для безопасности в космосе можно будет использовать больше спутников и ракет, и это станет положительным фактором для космической индустрии, – заявил Сатоси Цудзукибаси (Satoshi Tsuzukibashi), представитель «Кэйданрен». – Теперь мы сможем более широко использовать космос для таких целей, как национальная безопасность».

Принятие нового закона приветствовали и Соединенные Штаты. В то время как военный бюджет США почти удвоился в течение прошлого десятилетия, оборонные расходы Японии составят в этом году 4.78 трлн иен (около 45 млрд \$), что на 0.5% меньше, чем в 2007 г. Американский посол в Японии Томас Шиффер (Thomas Schiffer) призвал страну отказаться от самоограничения на оборонные расходы, которые до недавнего времени не могли превышать 1% от ВВП. «Наши возможности резко возросли, поскольку мы тратим на оборону больше, чем 10 лет назад, – заявил он. – Возможно, выбор трудный, но Япония должна тратить на оборону больше».

По материалам Associated Press, Reuters, The Guardian, Bloomberg News, Интерфакс, ИТАР-ТАСС, РИА Новости

Геологическая практика на Марсе



П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Американский посадочный аппарат Phoenix, выполнивший успешную посадку на Марс 25 мая 2008 г. (НК №7, 2008), уже почти 40 суток работает на его поверхности. Запланированные исследования грунта и подповерхностного льда в приполярном районе планеты продвигаются медленно из-за многочисленных неисправностей и сбоев. Но обо всем по порядку.

Где ни копни, всюду белое...

1 июня, в седьмой рабочий день на Марсе, лэндер впервые зачерпнул ковшем марсианского грунта, сфотографировал его камерой RAC на манипуляторе при красной, синей и зеленой подсветке и высыпал горкой по соседству. Этот первый опыт был проведен в технической зоне на доступной части поверхности к северо-западу от аппарата, чуть дальше следа Йети, оставленного накануне; зону, отведенную для научных исследований, пока не трогали.

Первой канавке дали имя Додо (Dodo)*. Стенки ее стояли почти вертикально, не осыпаясь, а вынутый грунт оказался комковатым, не слишком прочным, но и не рассыпчатым. В ковше и на дне прокопа был виден яркий материал. «Это может быть лед или соль, – сообщил от имени научной группы Реймонд Арвидсон (Raymond E. Arvidson). – Мы собираемся проверить следующие три образца, взятые по соседству, чтобы больше узнать об этом».

Арвидсон сказал, что, помимо напращиваемой «ледяной» версии, специалисты рассматривают вариант сцементированной солевой корки, возникшей в результате излияния жидкости от удара метеорита, поро-

дившего кратер Хеймдалль. Он назвал в качестве примера такой соли кизерит и добавил, что исследование на анализаторе TEGA позволит разрешить вопрос о природе светлого вещества однозначно.

Вообще нерасчетная близость кратера оказалась неприятным сюрпризом для ученых: хотели сесть в типичном районе северной полярной области, а оказались, похоже, в уникальном месте, на выбросе материала из Хеймдалля.

В тот же день была сдвинута защитная крышка газоанализатора TEGA, прикрывающая грунтоприемники восьми рабочих камер. На 2 июня планировался забор первого образца для анализа, но нашлось сразу две причины, чтобы отложить эту процедуру. Во-первых, при попытке открытия двух подпружиненных 10-сантиметровых створок первой тестовой камеры анализатора TEGA полностью открылась лишь одна из них, а вторая поднялась градусов на 30. Щель между краями створок имела примерно 4 см в ширину, и в принципе сыпануть в нее грунт было бы можно, но... вот тут-то и сработало «во-вторых». Накануне после высыпания часть грунта осталась в ковше, и при последующих манипуляциях с ним вывалилась на верхнюю часть лэндера. Естественно, это никому не понравилось.

«Прежде чем подавать образцы к инструментам на [верхней] плоскости, мы хотим хорошо понимать, как ведет себя грунт», – заявил руководитель проекта Питер Смит (Peter H. Smith). Поэтому забор образца для анализа был отложен и заменен съемкой предполагаемого ледяного участка под днищем аппарата.

3 июня марсианский робот сделал еще одну пробную копку на прежнем месте с подробной фотосъемкой. Манипулятор без проблем отработал задание, и вновь неожиданный результат: со второго раза канавка углубилась лишь до 4 см, и белое вещество на ее дне и стенках стало видно еще лучше.

«У нас была горячая дискуссия о том, может ли это быть соль, или лед, или какой-то еще более экзотический материал», – сообщил Смит, добавив, что найти в этом районе Марса белый вулканический кремний (как это получилось у «Спирита» в кратере Гусев) вряд ли возможно.

В тот же день с помощью оптического микроскопа в составе прибора MECA были засняты мелкие частицы марсианского грунта, накопленные за дни после посадки на липкой ловушке



диаметром около 3 мм. По словам руководителя этого эксперимента Майкла Хехта (Michael Hecht), частицы оказались весьма различными на вид; одна из них была полупрозрачной и напоминала крупинку соли. Эта съемка с рекордным разрешением 0.01 мм была тестом микроскопа перед исследованием рабочих образцов грунта.

4 июня станция также не смогла перейти к взятию первого рабочего образца, потому что временно вышел из строя – попал в «защитный режим» – спутник-ретранслятор Mars Odyssey. Как следствие, Phoenix не получил команд с Земли на свой 10-й сол и был вынужден выполнять скромную запасную программу – съемку участков круговой цветной панорамы и регистрацию метеоданных.

Скромную – потому, что из-за нехватки средств на борту так и осталась с 2001 г. старенькая флэш-память на 114 Мбит. На нее вечером, перед отключением аппарата, переписываются определенные структуры данных из оперативной памяти компьютера, а также та часть научной информации, которая еще не передана на Землю и которую нужно сохранить до утра. Разумеется, 114 Мбит – это не тот объем постоянной памяти, где можно хранить много «картинок». На замену же этой «флэшки» на более емкую, с учетом всех необходимых согласований и испытаний, нужно было около 0.5 млн \$, и «выбить» их руководителям проекта не удалось.

Стоит также пояснить, что штатная программа «Феникса» версталась из того расчета, что на нее потребуется примерно 60 из 90 дней жизни на Марсе; таким образом, операторы могли себе позволить потерять каждый третий день. Но расходовать этот запас влущую не было никакого резона, и для двусторонней связи пришлось задействовать КА Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), хотя ранее его ретрансляционный комплекс не раз отказывался передавать земные команды в сторону «Феникса».



* Большая часть имен объектов вокруг «Феникса» взята из «Алисы в Стране чудес». В классическом переводе Б. Заходера Додо зовут Дронтом.



Регистрация марсианской погоды за первые 10 дней работы показала, что утром в районе посадки обычно дует южный ветер, который к полудню сменяется северным, затем западным, а к вечеру вновь становится южным.

▲ Датский измеритель направления и силы ветра в составе канадского метеокомплекса

А ну-ка загрузи...

5 июня программа прошла наконец через MRO на борт – и аппарат зачерпнул рабочий образец грунта. Вторая канавка, названная Медвежонок (Baby Bear), была прокопана немного правее первой и имела от 2 до 4 см в глубину. Робот зачерпнул от четверти до трети ковша: ровно столько, чтобы часть его попала в анализатор и чтобы лишнего не было. Неплохое достижение, если учесть, что у манипулятора нет даже контактных датчиков и он реагирует на соприкосновение с грунтом по нагрузкам в сочленениях, и что задания ему даются на основе цифровых моделей местности, построенных по снимкам «Феникса».



6 июня (сол 12-й) манипулятор по заданной с Земли программе сбросил грунт Медвежонок на полуоткрытый вход рабочей ячейки №4 прибора TEGA. И – новый конфуз! На «картинке» было видно, что около половины марсианского вещества легло между створками (остальное просыпалось мимо), но... с прибора не поступило подтверждение того, что хотя бы одна крупинка грунта попала внутрь!

Механизм подачи грунта в «печку» анализатора выглядит так. Мелкие частицы поступают туда в ячейку для нагрева образца диаметром 1 мм и высотой 30 мм через отверстие на дне воронки, перемешиваемые и подтапливаемые специальной крыльчаткой. В воронку же они попадают через сетку, находящуюся под створками. Сетка рассчитана на частицы размером до 1 мм, так как более крупные комки грунта просто застрянут в воронке.

Так вот, в течение пяти минут специальный механизм встряхивал сваленный грунт, облегчая ему проникновение сквозь сетку. Падение песчинок должен был зарегистрировать инфракрасный датчик, но он молчал...

* К этому моменту канаву Медвежонок переименовали в Златовласку (Goldilocks); этот персонаж играет в английской сказке примерно ту же роль, что и Маша в наших «Трех медведях».

«Думаю, это произошло из-за комковатости грунта и из-за того, что в нем слишком мало тонкозернистого материала», – посетовал Арвидсон. Он сказал, что марсианский материал неожиданно оказался более липким, чем в исследованных ранее районах, и добавил: «В будущем мы, наверное, будем готовить грунт, раздавливая его ковшом... а потом сыпать в створки небольшое его количество».

7 июня аппарат получил инструкции заглянуть в детали лежащий на крышке грунт: нужно было понять, насколько прочны его комочки. Оказалось, что они состоят из сравнительно крупных частиц типа песка с более мелкими частицами в промежутках, слипшихся или даже «сцементированных» между собой.

Кроме того, с помощью камеры RAC на манипуляторе проводилась съемка грунта вблизи лэндера и под ним. Был сделан и снимок чехла – биобарьера манипулятора и троса для его стягивания, на котором не было одной из двух пружин. Потеря ее, по-видимому, и была причиной неполного стягивания чехла в первые дни после посадки. Самое забавное, что снимок самой пружины на грунте возле одной из ног лэндера был сделан камерой RAC еще 29 мая, и любители, внимательно осматривающие полученные с борта «картинки», тут же обнаружили «артефакт». При «внутреннем» расследовании разработчики лэндера кивали на ученых, а разработчики приборов – на создателей КА, и вот наконец происхождение «артефакта» было установлено. Для широкой общественности снимок пружины представили на пресс-конференции 9 июня.

В воскресенье 8 июня был опробован альтернативный режим загрузки: вибрация сетки на более высокой частоте продолжалась 20 минут. В результате несколько крупинок грунта просыпались в рабочую ячейку, но их все еще было недостаточно, чтобы включить «печку».

«Мы собираемся потрясти ее еще раз, – заявил Уильям Бойнтон (William Boynton), – и если это не сработает, то мы, наверное, будем использовать новый метод загрузки на другой ячейке анализатора».

Однако и третья попытка 9 июня не была успешной. В тот же день был испытан режим дозированной загрузки за счет вибрации ковша с использованием механизированного рашпиля на его дне. Этот эксперимент оказался вполне успешным: на крышке прибора MECA осталась горка размером со столовую ложку из мелких песчинок. Было решено впредь использовать эту методику для подачи образцов и для микроскопа, и для TEGA. Новый образец грунта по имени Медведица (Mother Bear) для этого эксперимента и для проследующего изучения под микроскопом марсианский робот взял накануне из той же канавки*.

А 10 июня произошла совершенно неожиданная вещь: при седьмом по счету и последнем в планах запуске «вибратора» за какие-то десять секунд ячейка №4 наконец-то заполнилась, и вместо 3 мг грунта в «печке» было уже 30 мг. То ли со временем изменились свойства грунта, то ли накануне не хватило совсем чуть-чуть... Объяснив об этом на очередном «внутреннем» совещании, солидный и немолодой уже Уильям Бойнтон пустился в пляс, а Питер Смит хладнокровно заметил: «Есть что-то очень необычное в этой почве из района на Марсе, в котором мы раньше не бывали».

В тот же день совместно со спутником MRO были проведены «встречные» наблюдения одного и того же «столба» атмосферы Марса снизу и сверху. «Это позволит нам понять измерения «Феникса» в глобальной перспективе и [одновременно] дает калибровку на поверхности для измерений с орбиты», – заявила Лесли Тамппари (Leslie Tamppari), научный руководитель проекта Phoenix по исследованиям атмосферы.

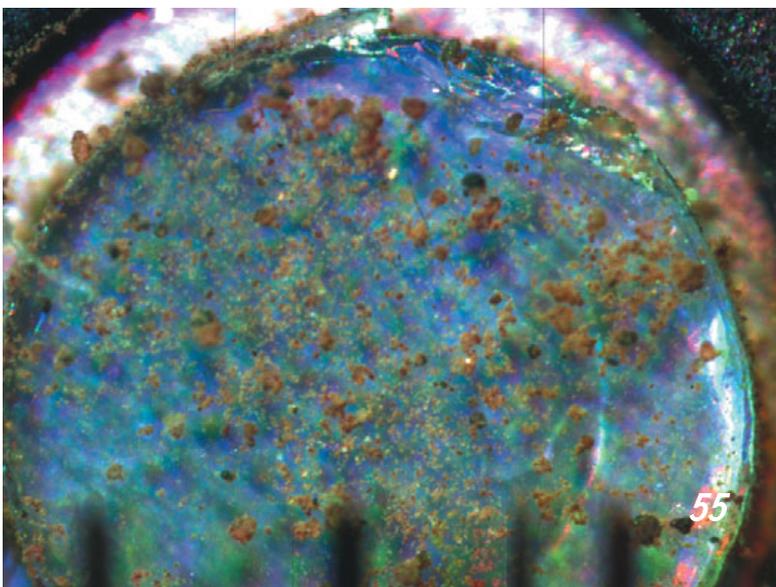
11 июня Phoenix аккуратно сыпал ложку марсианского грунта на вращающуюся полку прибора MECA для подачи к микроскопу. Снимки подтвердили успех этой операции.

12 июня по командам с Земли TEGA закрыл створки ячейки №4 и приступил к многосуточной процедуре нагрева и анализа образцов: сначала до +35°C, затем до +175°C и, наконец, до 1000°C. (К этому времени стало известно, что один катод газоионизатора в масс-спектрометре действительно неработоспособен из-за короткого замыкания, но второй оказался в порядке.)

Тем временем микроскоп принес изображения частиц марсианского грунта. Всего в поле зрения оказалось около 1000 песчинок размером до 0.01 мм, которые специалисты отнесли по крайней мере к четырем разным минералам. Среди них были более крупные, черные и блестящие, и более мелкие и красноватые, похожие на виденные ранее пылинки.

«По-видимому, первоначальные частицы вулканического стекла испытали выветривание и превратились в более мелкие частицы с высоким содержанием железа, – прокомментировал увиденное Том Пайк (Tom Pike), один из авторов эксперимента MECA, и добавил: – Прошло более 11 лет с того времени, как у нас появилась идея отправить микроскоп на Марс, и я совершенно потря-

▼ Марсианский грунт под микроскопом





◀ Марсианская рука за работой ▶

ти непосредственно в газообразное состояние, минуя жидкую фазу.

И ожидания ученых оправдались! 19 июня руководители миссии Phoenix объявили, что небольшие, размером порядка 1 см, кусочки белого вещества на дне траншеи Додо – Златовласка, обнаженные 15 июня и сфотографированные на следующий день... исчезли затем без следа**. «Это должен быть лед, – заявил Питер Смит. – Эти маленькие кусочки полностью исчезли за несколько дней: отличное доказательство, что это лед. [Раньше] говорили, что этот яркий материал мог быть солью, но соль не может [исчезнуть]».

На пресс-конференции 20 июня Смит еще раз подтвердил, что яркий белый материал под верхним слоем грунта Марса представляет собой лед. В свою очередь, Марк Леммон (Mark T. Lemmon), руководитель эксперимента с камерой SSI, заявил, что найденное вещество не может быть сухим льдом, то есть твердой углекислотой. При тех температурах, которые метеоконкомплекс регистрирует в районе посадки, сухой лед исчез бы в первый же день.

Смит напомнил взбуждающим корреспондентам, что задача миссии, собственно, состояла не в этом: «Мы не просто ищем лед. Наша цель – искать связанные с ним минералы, химические вещества и (мы надеемся) органику». Приборы «Феникса» должны определить, во-первых, существовал ли когда-либо марсианский лед в виде жидкой воды и – соответственно – были ли подповерхностные слои в северной полярной области пригодными для микробной жизни, и во-вторых, имеются ли в нем или рядом с ним органические вещества, которые могли послужить строительным материалом и источником энергии для живого.

* Марсианский сол длиннее земного дня на 40 минут, так что скачок календарной даты должен происходить раз в 36 суток.

** Сообщество «интернет-болельщиков» заметило изменения в очертаниях белого слоя на последовательных снимках еще 7–8 июня. Тогда же, вероятно, на это обратили внимание и марсианские геологи.

сен тем, что мы теперь видим грунт Марса с таким разрешением, с каким не видел еще никто».

Что же касается пыли в атмосфере Марса, сказал исследователь Нилтон Ренно (Nilton Renno), то ее количество почти не изменилось за две недели работы станции. В отличие от земной пыли, существующей отдельными слоями, марсианская оказалась аккуратно перемешанной за счет турбулентности в пределах нескольких километров по высоте.

Джентльмены, это лед!

В 18-й сол (он начался 12 июня по времени центра управления на Земле) Phoenix продолжил рыть грунт Марса, соединив две существовавшие канавки Додо и Златовласка в одну траншею длиной 35 см, шириной 22 см и глубиной до 7–8 см. Светлый материал был обнаружен в дальней от лэндера и более мелкой части раскопа, и это значило, что он не залегает везде ровным слоем. К 20-му солу (начался 15 июня)* лэндер разрыл ее еще глубже и сфотографировал дно. Как сказал Арвидсон, цель этих действий – обнажить больше светлого материала и проследить за ним: если это лед, то он может покрыться слоем изморози или сублимировать – перей-



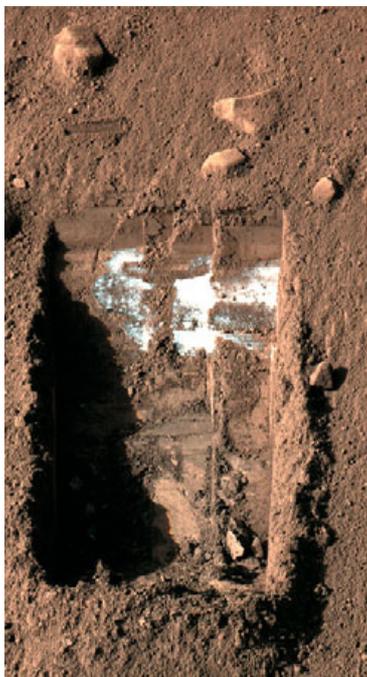
Приключения в Стране чудес

К этому моменту руководители миссии закончили тестирование манипулятора и инструментов и приступили к основной части исследований в «Стране чудес» (Wonderland).

17 июня (сол 22) ковш станции сделал канавку Белоснежка (Snow White) длиной 30 см и глубиной 2 см на центральной участке «полигона» – приподнятой части грунта Марса – под названием Чеширский Кот (Cheshire Cat). С первого раза докопаться до белого слоя не удалось, но этого ученые и ожидали, так как в середине полигона слой грунта должен быть толще.

В этот день аппарат собрал и записал неожиданно большой объем служебной информации – так много, что по окончании работы даже не смог сохранить все снимки во флэш-памяти перед наступлением ночи. Обычно Phoenix передавал научные данные в тот же день и их не требовалось хранить до утра, но на этот раз планировалось сбросить часть снимков в утреннем сеансе связи

▼ Последовательные изменения в канавке Додо – Златовласка: сол 20, 25 и 28-й





18 июня. Эти-то снимки и пропали, и часть из них – изображения Белоснежки до копки грунта – уже нельзя было повторить.

Более серьезной проблемой становилась утренняя загрузка компьютера с таким «хвостом» бесполезных данных: процесс мог просто не уложиться в отведенное время. Научную программу приостановили до утра четверга 19 июня; снизили уровень приоритета тому типу служебных данных, которыми оказалась «забита» память.

Вскоре менеджер проекта Phoenix Барри Голдстейн (Barry Goldstein) сообщил, что ошибки, из-за которой один из служебных файлов «размножился» в количестве 45000 экземпляров, найдены, и что необходимая коррекция бортового ПО будет выполнена в течение ближайших дней. До 24 июня, когда это было сделано, от ночного хранения научной информации пришлось воздержаться; зато оба спутника-ретранслятора были задействованы в максимальной степени.

19 июня лэндер продолжил работу на полигоне и прокопал рядом с первой Белоснежкой вторую, более глубокую. Цель состояла в том, чтобы изучить структуру грунта и решить, с какой глубины нужно будет брать образцы из главной научной траншеи в центре полигона Чеширский Кот.

Ковш манипулятора начал скрести твердый слой примерно на том же уровне, что и в траншее Додо – Златовласка, но предполагаемый лед оказался темнее. После трех безуспешных попыток углубиться в него «рука» остановилась, как ей и было предписано.

20 июня была сделана попытка открыть створки ячейки №5 газоанализатора TEGA, но они лишь чуть-чуть приоткрылись, не давая возможности засыпать образец внутрь! Мощные пружины были рассчитаны на то, чтобы после удаления фиксатора поднять створки даже со слоем грунта в дюйм толщиной. Они сработали, грунт со створок размелало в стороны, но... Это была уже четвертая неполадка бедного прибора...

21 июня вторую порцию грунта удалось засыпать в приемное устройство микроскопа, который 24 июня занялся его анализом. В ковше еще осталось немного материала для «влажной» лаборатории в составе того

же прибора MECA или для TEGA. «Мы хотим загрузить сходные образцы почвы во все три инструмента», – сказал Арвидсон.

22 июня с лэндера не удалось получить ничего, потому что из-за ошибки в инструкциях по удалению старых суточных программ он «вылетел» в защитный режим. Восстановление провели всего за 12 часов, но это был второй полностью потерянный день за время работы на Марсе.

23 июня была подготовлена к работе «влажная» лаборатория MECA: в ней был расплавлен привезенный с Земли кусочек сверхчистого льда массой 25 г. 25 июня с задержкой на сутки ковш манипулятора успешно загрузил в нее первый грунт из точки Краснозорька (Rosy Red), и прибор отлично выполнил первый подобный анализ вне Земли.

А уже на следующий день пораженный руководитель эксперимента Сэм Кунавес (Sam Kounaves) объявил, что представленный на анализ образец грунта является близким аналогом грунта, находимого в сухих долинах Антарктиды. Вещество Марса, взятое с глубины 2,5 см, оказалось слабо щелочным, с показателем pH между 8 и 9, и умеренно соленым. В нем были найдены ионы магния, натрия и калия, немного кальция и хлора; данные по сульфатному остатку SO_4 еще не были обработаны.

«Наличие солей – еще одно свидетельство в пользу воды», – сказал Кунавес. – Мы также нашли значительное количество питательных веществ, то есть химических соединений, необходимых для известной нам жизни... Марс не так уж чужд; напротив, во многих аспектах, и в частности в минералогии, он очень похож на Землю».

До этого дня большинство экспертов полагало, что марсианский грунт окажется очень кислым, и щелочной характер почвы оказался приятным сюрпризом. Кунавес сказал, что грунт не содержит ничего ядовитого и что в нем в принципе ничто не помешало бы существовать земной жизни. Кунавес даже сообщил, что в такой почве должны неплохо себя чувствовать спаржа, бобы и турнепс, а определенные виды бактерий могут даже процветать.

MECA имеет еще три такие же «влажные» ячейки для исследования новых образцов.

Тем временем 25 июня руководитель эксперимента TEGA признал, что его прибор испытывает механические и электрические проблемы. Помимо механического дефекта при изголении, выяснилось, что во время многократного встряхивания самого первого образца из-за продолжительной работы мотора (почти час в общей сложности!) произошло короткое замыкание в цепи вблизи ячейки №4. Правда, на работе остальных ячеек оно не должно было сказаться.

Разработчики прибора полагают, что створки четырех внутренних ячеек, скорее всего, раскроются лишь чуть-чуть, а на четырех внешних (в том числе №4) одна створка откроется полностью и одна частично. Тем не менее они считают, что вновь разработанным методом аккуратной засыпки малого количества грунта смогут заполнить и те четыре камеры, створки которых едва приоткрыты.

«Тесты, которые мы сделали за последние несколько дней, показывают, что манипулятор может подать имитируемый грунт Марса

через створки, открытые в такой конфигурации», – сказал Уильям Бойнтон. – Мы намерены сохранить те ячейки, где створки могут открыться шире, для приема образцов льда».

Так или иначе, один образец был уже загружен, и «печка» №4 обработала его, невзирая на все неисправности! Как сообщил 26 июня Бойнтон, анализ однозначно указывает на то, что грунт в прошлом взаимодействовал с водой. Льда и воды в верхнем слое грунта не оказалось (неудивительно, если учесть, что он еще и выпаривался целую неделю на крышке прибора!), но связанная вода химических соединений присутствовала и выделилась при нагреве.



▼ Да, TEGA – очень сложный прибор, но это слабое утешение, если он отказывает из-за ошибки при изготовлении механических деталей...

Итак, через 30 суток после посадки на Марс Phoenix обнаружил на фотоснимках и поскреб ковшем подповерхностный лед Марса, выполнил анализ двух образцов грунта и отснял около 55% цветной круговой панорамы, которую в шутку называют Peter Pan (разумеется, не по названию известной детской книжки, а по имени руководителя проекта Phoenix Питера Смита). Кроме того, аппарат ежедневно передавал на Землю информацию о температуре и давлении атмосферы, скорости и направлении ветра, содержании пыли, облачности и даже начал ночные метеоизмерения.

26 июня марсианский робот попытался еще раз поскрести лед в области Белоснежка (а точнее, границу между грунтом и льдом). 28 июня, в 33-й день своей работы на Марсе, Phoenix сделал лезвием ковша 50 проходов по ледяной поверхности. На следующий день стало известно, что ковш сумел углубиться примерно на 2 мм и соскрести довольно много ледяной крошки, вполне пригодной по своим размерам для анализа. Ее марсианский «экскаватор» аккуратно сгреб в несколько кучек объемом по 10–20 см³. Изучив снимки, ученые решили попытаться загрузить эти образцы с границы между грунтом и льдом в нулевую ячейку газоанализатора TEGA. Но это уже, как говорится, в следующей серии.

И еще одна загадка напоследок. 26 июня Phoenix заснял во второй раз ледяную поверхность под днищем КА. При первой съемке 2 июня на подкосе посадочной опоры были найдены пятна, напоминающие «брызги» марсианского грунта. Так вот, загадка состоит в том, что за три недели количество этих пятен значительно увеличилось!

По состоянию на конец июня NASA гарантировало проекту Phoenix средства на дополнительный месяц работы – до конца сентября. Не исключено и второе продление, до конца ноября: скорее всего, аппарат сможет прожить до этого времени.

По материалам NASA, JPL и Университета Аризоны

Сюрпризы Марса продолжают

А. Ильин специально для «Новостей космонавтики»

Марс – потрясающая планета. Уже четыре десятилетия земляне исследуют его с борта межпланетных станций, но Красная планета продолжает преподносить сюрпризы.

Сейчас на орбитах вокруг Марса работают три земных разведчика – Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), Mars Odyssey и Mars Express, а на поверхности трудятся Spirit и Opportunity и недавно осуществивший успешную посадку Phoenix. Продолжается изучение данных аппарата Mars Global Surveyor (MGS), связь с которым потеряна в ноябре 2006 г.

Северный бассейн имеет ударное происхождение?

Данные лазерного высотомера MGS в сочетании с информацией о гравитационном поле от MRO проливают свет на одну из самых больших загадок Солнечной системы: почему северное и южное полушария Марса настолько отличаются друг от друга? Статью об этом опубликовали в Nature за 26 июня Джеффри Эндрюс-Ханна (Jeffrey C. Andrews-Hanna) и Мария Зубер (Maria T. Zuber) из Массачусетского технологического института и Брюс Банердт (W. Bruce Banerdt) из JPL.

Сразу после того, как в конце 1970-х поверхность Марса была в деталях снята «Викингими», ученым бросился в глаза контраст между его северным и южным полушариями. На севере – гладкая равнина, которая, возможно, когда-то была покрыта океаном. Южная половина, напротив, сильно кратерирована, и элементы ее рельефа возвышаются над уровнем северных равнин на 4–8 км.

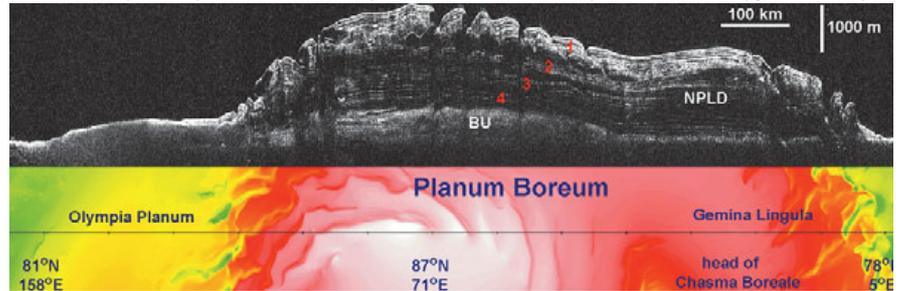
Одна гипотеза связывает эту асимметрию с внутренними процессами: в результате вулканической деятельности колоссальные объемы породы были выброшены на поверхность планеты. Накапливаясь, они сформировали сегодняшний марсианский рельеф.

Альтернативную гипотезу о том, что северный бассейн мог появиться в результате колоссального удара, предложили в 1984 г. Стивен Сквайрз (Steven W. Squyres) и Дон Уилхелмс (Don E. Wilhelms). Но ударная гипотеза вскоре была поставлена под сомнение, потому что форма бассейна не соответствовала ожидаемой – круговой. Правда, с тех пор в Солнечной системе были обнаружены действительно крупные ударные структуры, и они оказались эллиптической формы. К примеру, южнополярный бассейн на Луне имеет размеры 2100×1500 км, а Эллада на Марсе – 2400×1800 км. Расчеты показали, что при падении тела под острым углом образование эллиптических кратеров вполне возможно.

Новые данные по Марсу дали ударной гипотезе второй шанс. Глобальная карта толщины коры планеты, построенная по данным

MGS и MRO, позволила математически точно «снять» с поверхности Марса более поздние вулканические поднятия Фарсида и Олимп. В результате на месте северного бассейна получился почти идеально ровный эллиптический кратер с центром в точке 50° с. ш., 190° з. д. на Великой Северной равнине (Vastitas Borealis).

Размеры его воистину чудовищны: максимальный диаметр, измеренный вдоль поверхности Марса, достигает 10600 км, а минимальный – 8500 км. Стоит отметить, что окружность Марса составляет лишь 21300 км, так что суперкратер занимает 40% площади планеты. Хорошо прослеживается первый и



▲ Это изображение, полученное с помощью SHARAD, показывает слоистость льда северной полярной шапки

местами – второй его гребень, что характерно для особо крупных ударных структур.

...Космическая катастрофа произошла не менее 3.9 млрд лет назад. По расчетам, опубликованным в том же номере Nature, в Марс должно было врезаться под углом от 30 до 60° со скоростью 6–10 км/с тело диаметром 1600–2700 км, то есть размером с Плутон. Энергия удара составила около 10^{29} Дж, что соответствует 100 трлн мегатонн! Впоследствии на одном из краев суперкратера образовалась группа гигантских вулканов, скрывшая его реальную форму.

Дж. Эндрюс-Ханна признает, что ударная гипотеза еще полностью не доказана, но теперь свидетельства в ее пользу стали более вескими. Кстати, и он, и Мария Зубер ранее придерживались вулканической теории.

Радары смотрят в Марс

Чуть раньше пресс-службы космических агентств США и Италии сообщили, что установленный на MRO радар SHARAD (Shallow Subsurface Radar) дал возможность исследовать строение слоев льда, песка и пыли, образующих северную полярную шапку Марса.

Итальянский радиолокатор SHARAD позволяет увидеть внутреннюю структуру Марса на глубине до 1 км. На этих изображениях видны протяженные слои длиной порядка тысячи километров, а именно – четыре зоны тонких слоев льда и пыли, разделенные толстыми промежутками чистого льда.

«Наш первый взгляд внутрь полярной шапки, сделанный с помощью радара на MRO, позволил различить слои ледяного ма-

териала, в которых записана история климата Марса», – говорит Джеффри Плаут (Jeffrey J. Plaut) из JPL. Плаут – один из авторов статьи, опубликованной в он-лайн-версии Science 16 мая.

Ученые считают, что эти слои отражают изменения климата на протяжении примерно 1 млн лет. Предполагаемая их причина – долгопериодические колебания наклона оси планеты и эксцентриситета ее орбиты. Таким образом, северная полярная шапка геологически более активна и относительно молода. По-видимому, ее возраст – около 4 млн лет.

И еще один интересный момент. На радиолокационных изображениях MRO удалось увидеть границу постоянной полярной шапки и коры Марса. И если на Земле ледники заметно продавливают кору, то на Марсе

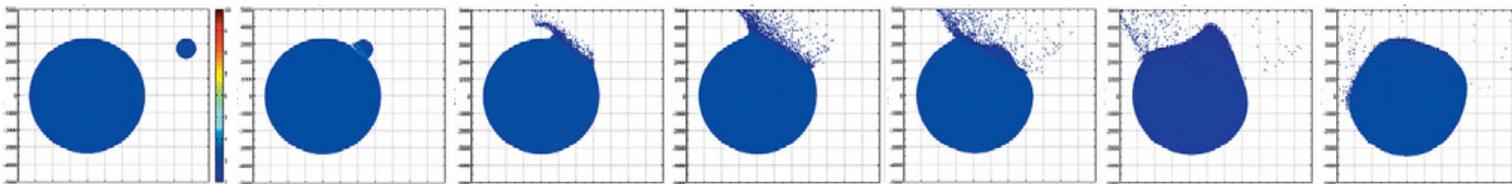
эта граница оказалась почти плоской. Отсюда вывод: литосфера (кора и верхняя мантия) планеты должна быть очень толстой. Но чем толще литосфера, тем медленнее в ней растет температура. А это значит, что если и существуют подповерхностные резервуары воды, в которых могла бы существовать марсианская жизнь, то они залегают глубже, чем считалось до сих пор.

Второй итальянский радиолокатор MARSIS (Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding) установлен на европейском КА Mars Express и способен зондировать поверхность Марса на большую глубину – до 5 км. MARSIS осуществлялся как экспериментальный проект: у специалистов не было уверенности в том, что радар работает. К примеру, недра планеты могли оказаться малопроницаемыми для радиоволн, или ионосфера Марса могла сильно исказить сигнал. Поэтому радиолокатор SHARAD для MRO был изготовлен по аналогичной технологии, но для более высокочастотного диапазона и с меньшей рабочей глубиной.

К счастью, опасения оказались беспочвенными: MARSIS работает и уже «просветил» слоистые отложения южной полярной шапки Марса до максимальной глубины 3.7 км. «Мы доказали, что полярные шапки Марса состоят главным образом из водяного льда, и сделали его учет, – говорит заместитель научного руководителя проекта Роберто Оросеи (Roberto Orosei). – Теперь мы точно знаем, сколько воды имеется на Марсе».

По материалам JPL, EKA

▼ Результаты моделирования столкновения с Марсом тела размером 1600–2700 км в диаметре на скорости 6–10 км/с



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

8 июня в 06:00 ДМВ (10:00 по астанинскому времени) единственный казахстанский телекоммуникационный спутник «КазСат-1» прервал вещание из-за сбоя в работе бортовой цифровой вычислительной машины в составе системы управления КА.

Трансляцию казахстанских теле- и радиопередач и мобильной связи временно перевели на резервные каналы. Нештатную ситуацию признали настолько серьезной, что управление спутником было немедленно передано из Республиканского центра космической связи в г. Акколь (Казахстан) в российский центр управления в подмосковном Сколково.

«Управление спутником сейчас осуществляют россияне, наши специалисты в пункте управления в Акколе получают команды и рекомендации из Москвы и полностью их выполняют», – заявил 10 июня глава Республиканского центра космической связи (РЦКС) Казахстана Виктор Лефтер.

Напомним, что «КазСат-1» был изготовлен в российском ГКНПЦ имени М. В. Хруничева с полезной нагрузкой фирмы Alenia Spazio и запущен с Байконура на «Протоне» два года назад – 18 июня 2006 г. Гарантированный срок активного существования КА по проекту составляет 10.25 года, технический ресурс – 12.5 лет.

17 октября 2006 г. после вывода КА в расчетную точку стояния 103° в. д. и проведения орбитальных испытаний спутник и связанный с ним наземный комплекс управления и системы мониторинга связи были переданы от производителя казахстанскому заказчику – АО «КазСат».

В ноябре того же года началась коммерческая эксплуатация объекта – на спутник были переведены сети телевидения и интернет-коммуникации Казахстана. Со временем нагрузка мощностей «КазСата» достигла 70%. Качество работы ретрансляционного комплекса потребители оценивали высоко.

По просьбе казахстанской стороны до осени 2007 г. управление КА проводилось с участием российских специалистов с постепенной его передачей из Сколково в РЦКС в Акколе. Только после этого «КазСат-1» передали в руки казахстанских специалистов. Подмосковный центр оставался резервным.

Первый инцидент, сказавшийся на потребителях услуг «КазСата», имел место 9 января 2008 г., когда работа ретрансляционного комплекса была прервана более чем на 10 часов. Казахстанскую телевизионную сеть пришлось временно перевести на мощностной американского КА Intelsat 904.

«КазСат-1» – это детище того периода и тех людей, которые ничего не понимали в космическом деле, – заявил на пресс-конференции 16 июня Талгат Мусабаев. – К сожалению, так было. Один проект спутника находился в Агентстве информатизации и связи, другой – в Министерстве образования и науки, третий – еще где-то, а четвертый – в Национальном инновационном фонде (НИФ). Он добавил, что НИФ никакого отношения к космонавтике не имеет, но «заказывал, и договоры подписывал, и прорабатывал создание национального спутника «КазСат-1» – гордости республики – НИФ».



Фото С. Сергеева

Неполадки с «КазСатом»

Причиной нештатной ситуации стала ненормальная работа одного из четырех каналов гироскопического измерителя вектора угловой скорости (ГИВУС) в системе ориентации. Уход его оказался настолько велик с «точки зрения» бортовой компьютерной программы, что «КазСат» развернулся почти на 150°, а его батареи перестали «смотреть» на Солнце. После успокоения аппарат «сообразил», что произошло, восстановил ориентацию по звездному датчику и вернулся в штатное положение. Естественно, во время этих «эволюций» бортовые антенны смотрели «не туда» и работать не могли.

17 апреля вновь возникли неполадки: «КазСат» замолчал более чем на шесть часов. По некоторым сообщениям, на этот раз причиной стал отказ командно-измерительной системы КА. Таким образом, авария 8 июня стала уже третьей.

Впрочем, трудности наблюдались не только в работе с «КазСатом». По некоторым данным, в конце мая произошел сбой в системах спутника «Экспресс-АМ2», а 3 июня – на Intelsat 904. Одну из возможных причин сбоя специалисты связывают с магнитной активностью Солнца. Однако, по информации ИЗМИРАН, в период с 26 мая по 9 июня пятнообразовательная активность нашего дневного светила была на «очень низком уровне»: пятен не наблюдалось, а вспышки по уровню не превышали обычных.

Виновато ли Солнце или нет, а спутник надо было спасать. 9 июня специалисты России и Казахстана собрались в Сколково для выявления причины нештатной ситуации и отработки методики ее парирования.

Было принято решение об отключении и повторном запуске всех систем спутника. Предполагалось, что после этого «КазСат-1» можно будет достаточно быстро ввести в основную режим работы и вновь передать на управление в РЦКС в Акколе. Виктор Лефтер даже заявил, что весь процесс восстановления работоспособности займет не менее трех суток, потому что «на спутнике уже было много программных наработок и теперь их предстоит заложить заново».

Эти слова оказались слишком оптимистичными. По состоянию на 16 июня попытки восстановить нормальную работу КА результатов не дали, о чем и заявил в ходе пресс-конференции председатель Национального космического агентства Казахстана Талгат Мусабаев.

Он сказал, что попытка штатной перезагрузки бортовой ЦВМ выдачей нескольких последовательных команд оказалась безуспешной: «Многочисленные попытки вывести из сложившейся ситуации спутник не дали никаких результатов. Спутник не воспринимает никаких кодовых команд с Земли ни из одного центра управления – ни из Сколково, ни из Акколя».

Тогда специалисты решили выключить бортовую вычислительный комплекс по питанию – разрядить аккумуляторную батарею до минимального напряжения 21–22 В. Однако спутник «воспротивился» такому насилию: разрядить батарею тоже не удалось!

В результате неуправляемое вращение «КазСата» с периодом порядка 10 минут продолжается, а так как после аварии прекратились и любые коррекции, аппарат начал медленно уходить из рабочей точки 103° на запад и увеличивать наклонение своей орбиты. Как сказал Т. А. Мусабаев, страны, аппараты которых находятся в зоне прохождения дрейфующего «КазСата», уже оповещены об этом.

Теперь специалисты надеются перезагрузить компьютер «по питанию» в сентябре, когда аппарат начнет входить в тень Земли и его аккумуляторы станут разряжаться сильнее.

Однако даже если этот план удастся, доверие потребителей к «КазСату» будет капитально подорвано. Так что третий серьезный отказ «КазСата» может поставить крест на его использовании в системе связи Казахстана.

Тем временем большинство операторов перевели свои сети на российский «Экспресс-АМЗ3», на перенацеливаемый луч Ku-диапазона, ориентированный на северный и восточный Казахстан.

Источники:

1. Сообщения пресс-службы Роскосмоса и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, изданий Интерфакс, «Казахстан сегодня» и R&D.CNews.ru
2. <http://lenta.ru/news/2008/06/09/kazsat/>
3. www.liter.kz/site.php?lan=russian&id=154&pub=10832
4. http://megapolis.kz/show_article.php?art_id=9378
5. <http://www.izmiran.ru/services/saf/>
6. <http://www.gazeta.kz/art.asp?aid=111926>
7. <http://www.profit.kz/articles/000519/>

Перспективные средства выведения России и Украины

И. Афанасьев, Д. Воронцов
специально для «Новостей космонавтики»

16 июня генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» А. Н. Кирилин сообщил, что в самарском ракетно-космическом центре завершена работа по созданию эскизного проекта РН легкого класса «Союз-1». «В настоящее время мы ждем заключение по эскизному проекту; как ожидается, оно будет готово в июле этого года», – отметил он. Вся конструкторская документация будет выпущена уже в этом году, после чего ракета будет запущена в производство. Реализация проекта займет от 2.5 до 3 лет.

«Союз-1» будет запускаться с тех же стартовых позиций, что и носитель повышенной грузоподъемности «Союз-2», и сможет выводить на низкие околоземные орбиты (НОО) спутники массой до 2.5 т. Не исключено использование «Союза-1А» для запусков с космодрома Куру во Французской Гвиане, сказал А. Н. Кирилин.

Руководитель предприятия уверен, что легкий «Союз-1» будет востребован рынком: «Это экологически чистое, надежное и достаточно дешевое средство выведения, которое будет стартовать с существующих стартовых позиций, поэтому однозначно в нем будет потребность». По его словам, рынок запусков на НОО сегодня один из самых динамичных. Он занимает нишу в 15–18% от всех мировых ПГ.

В конце мая проект «Союз-1» совместно с макетом новой РН среднего класса «Союз-2-3» демонстрировался на аэрокосмическом салоне IAA-2008 в Берлине. Кроме двух этих ракет, «ЦСКБ-Прогресс» разрабатывает линейку принципиально новых носителей, предназначенных для запусков с космодрома Восточный.

Более подробную информацию по новым проектам А. Н. Кирилин представил на первой международной конференции (IAA – РАКЦ) «Космос для человечества», прошедшей 21–23 мая в подмосковном Королёве (НК № 7, 2008, с. 59). Кроме самарского предприятия, свои наработки в области средств выведения представили ведущие ракетно-космические компании России и Украины: ГКНПЦ имени М. В. Хруничева (г. Москва), ГРЦ имени В. П. Макеева (г. Миасс) и ГKB «Южное» (г. Днепропетровск).

Наиболее интересными, а в отдельных положениях даже необычными, предложениями по формированию облика перспективных РН были проекты «Прогресса» и Центра Хруничева. При всем различии подходов концепции двух «грандов» отечественного ракетостроения имеют и схожие черты. Во-первых, предложения можно ус-

ловно разделить на «ближнюю» и «дальнюю» перспективу. Первые основаны на уже реализуемых проектах и ориентированы на применение с космодрома Плесецк (и, возможно, с Байконура); вторые предполагаются базировать на космодроме Восточный. Во-вторых, общей чертой предложений самарских и филёвских ракетостроителей является широкое применение водорода в носителях «дальней» перспективы.

Что касается самарских носителей: по сравнению с конфигурацией, представленной на авиакосмическом салоне МАКС-2007 (НК № 10, 2007, с. 58-60; № 11, 2007, с. 52-55), «Союз-2-3» претерпел некоторые изменения. Конструкторы «отыграли назад», вернувшись к конфигурации верхней (конической) части центрального блока (ЦБ) базового «Союза-2». Необходимая масса заправки (и, следовательно, объем баков) достигается теперь за счет увеличения диаметра цилиндрической части блока с 2.05 м до 2.66 м (последний «калибр» – диаметр блока «И» – освоен на этом предприятии). Очевидно, что по сравнению с прежним вариантом нынешняя «итерация» «Союза-2-3» имеет меньшую заправку ЦБ, что неизбежно ведет к снижению грузоподъемности. Напомним, что «старый» вариант вплотную приближался по выводимой массе к РН «Зенит-2», имея энергетические возможности, представленные в табл. 1.

Целевая орбита	Масса ПГ, кг	
	«Союз-2-3»	«Союз-2-1Б»
НОО: $i = 62.8^\circ$, 200×240 км	9700	7850
ССО: $i = 98.7^\circ$, 820×820 км	6700	4900
ГПО (ДВ=1500 м/с)	2100	–
Круговая: $i = 64.8^\circ$, 20000 км	2000	1660
ВЗО: $i = 62.8^\circ$, 600×40000 км	3200	–
ГСО	≥1000	–

В новом варианте возможности «Союза-2-3» значительно скромнее. Фактически этот носитель получается не намного мощнее варианта «Союз-2-1Б», который уже проходит летные испытания (табл. 2). Стартовая масса РН «Союз-2-3» составляет 335.5–340 т, то есть меньше, чем в ранних проектах «Союзов» с НК-33 (стартовая масса РН «Ямал» составляла по проекту около 370 т). Длина РН – 47 м.

Можно предположить, что решение по уменьшению заправки ЦБ является компромиссом и направлено на унификацию с параметрами РН «Союз-1». Эта ракета легкого класса стартовой массой 136 т и длиной 44 м представляет собой двухступенчатый тандем, скомпонованный из ЦБ и третьей ступени (блока «И») ракеты «Союз-

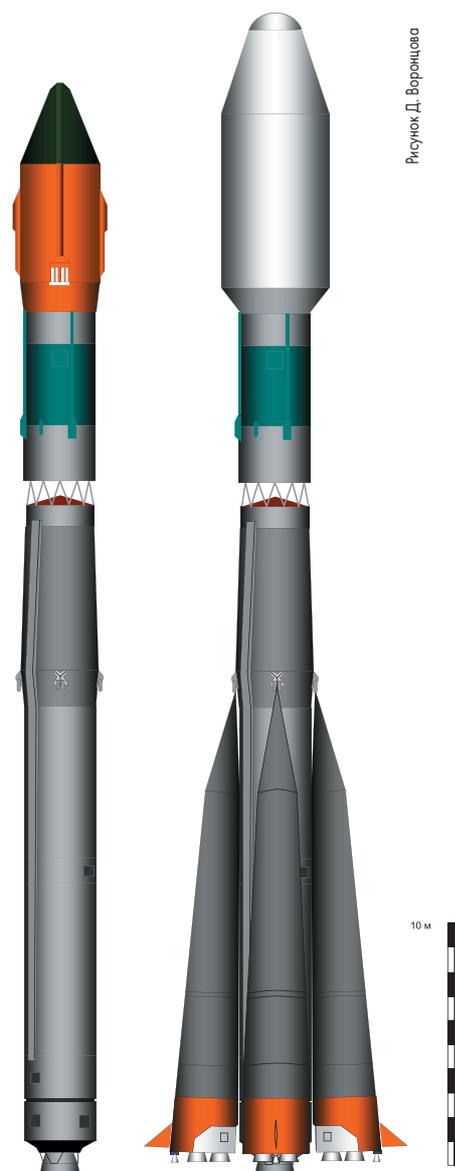


Рисунок Д. Воронцова

▲ Ракеты-носители «Союз-1» и «Союз-2-3»

Тип орбиты	Наклонение	Высота, км	Масса ПГ, кг
Круговая	62.8°	200	2400
Круговая	67.1°	200	2600
Эллиптическая	82.5°	200×[300-500]	1950
Полярная	90°	200×250	2300
Солнечно-синхронная	97°	250×600	2100

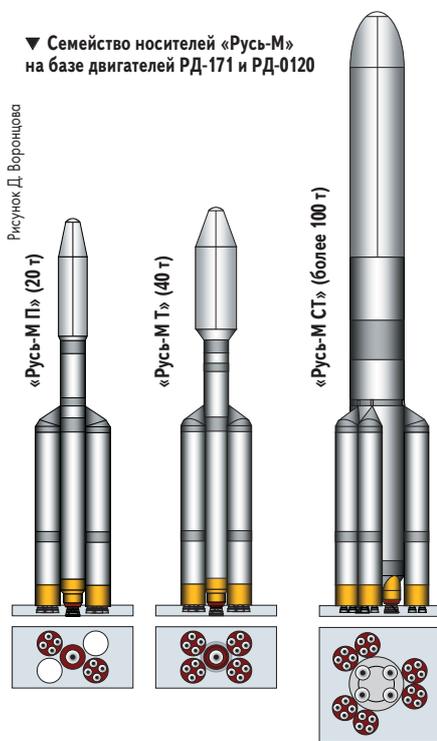
2-3». Возможно, при сохранении заправки ЦБ на прежнем уровне тяговооруженность «Союза-1» оказалась бы недостаточной при использовании двигателя НК-33-1. Поскольку для легкой ракеты предусмотрена возможность пуска со штатного стартового комплекса РН «Союз», на блоке первой ступени сохранены кронштейны под опорные стрелы ПУ. Энергетические возможности «Союза-1» приведены в табл. 3.

Таким образом, по энергетическим показателям «Союз-1» занимает промежуточное положение между РН «Рокот» и «Циклон-3»: эти носители выводят на орбиту высотой

	Масса полезного груза, кг		
	Круговая орбита (средняя высота 200 км)	Геопереходная орбита (с РБ «Фрегат») (с РБ «Фрегат»)	Геостационарная орбита (с РБ «Фрегат»)
При пуске с Байконура	11000 / 10000 ($i = 51.8^\circ$)	2750 / 2480	1360
При пуске из Куру	12700 / 10700 ($i = 5.3^\circ$)	4800 / 3900	2600
При пуске из Плесецка	– / 9700	– / 2100	–

В числителе – вариант, представленный в августе 2007 г., в знаменателе – вариант, представленный в мае 2008 г.

▼ Семейство носителей «Русь-М» на базе двигателей РД-171 и РД-0120



200 км и наклонением 63° ПГ массой 1950 кг и 3600 кг соответственно. Новая легкая ракета отличается от них, прежде всего, экологической чистотой.

Для использования в составе РКН «Союз-2-3» и «Союз-1» «ЦСКБ-Прогресс» предлагает создать блок [до]выведения «Волга» на основе объединенной ДУ одного из спутников ДЗЗ (аналогичный созданному ранее блоку «Икар»). Это не конкурент РБ семейства «Фрегат» – блок предназначен для доставки КА на средневысокие орбиты и/или для разведения «пачки» аппаратов по целевым орбитам. С его помощью на орбиту высотой 1500 км может быть выведен спутник массой до 5000 кг. Блок оснащен маршевым ЖРД тягой 300 кгс, работающим на компонентах АТ–НДМГ, с удельным импульсом тяги 307 сек. Масса блока в заправленном состоянии 1056–1656 кг, сухая масса – 756 кг, диаметр – 2720 мм, высота – 1025 мм.

Для пусков с космодрома Восточный самарцы предложили целое новое семейство РН «Русь-М» – от легкого до сверхтяжелого класса. В их основе лежит цилиндрический универсальный ракетный блок (УРБ), оснащенный двумя трехкомпонентными двигателями РД-0163* разработки КБХА (г. Воронеж).

Носители легкого класса представлены двухступенчатой ракетой тандемной схемы «Русь-М Л» грузоподъемностью 3 т. Она скомпонована из укороченного УРБ с одним РД-0163 и блока «И» от «Союза-2-1Б».

В состав носителей среднего класса вошли две модификации ракеты «Русь-М С»: с блоком «И» в качестве второй ступени (выводит на низкую орбиту груз массой 6 т) и с новой кислородно-водородной второй ступенью, оснащенной четырьмя двигателями РД-0146 тягой по 10 тс каждый. В последнем случае грузоподъемность ракеты вырастает до 8 т.

В классе «повышенной» грузоподъемности ЦСКБ предлагает «Русь-М П», скомпонованную по пакетной схеме, также в двух ва-

риантах. Ракета на ПГ массой 20 т образована тремя УРБ, причем на центральном установленном один РД-0163; в модификации на 22 т штатный центральный УРБ заменен на кислородно-водородный блок с одним двигателем РД-0120.

Основу носителя тяжелого класса «Русь-М Т» грузоподъемностью 40 т, также спроектированного по схеме «пакет», составляет кислородно-водородный центральный блок от «Руси-М П», окруженный четырьмя УРБ, объединенными в два «параблока».

Все указанные ракеты должны запускаться с одного стартового комплекса (СК), для чего планируется применить единый универсальный стартово-стыковочный блок (ССБ), идеология которого была отработана на блоке «Я» системы «Энергия-Буран».

В сверхтяжелом классе ЦСКБ «блеснуло» огромным носителем «Русь-М СТ»: очень большой центральный кислородно-водородный блок диаметром 7,7 м, оснащенный четырьмя РД-0120, окружен шестью УРБ, сгруппированными в три «параблока». Указанная грузоподъемность носителя – «более 100 т». По оценкам, она, вероятно, может достигать 120–150 т. Для этой ракеты требуется иной ССБ и, очевидно, совершенно новый стартовый комплекс. Впрочем, отмечает генеральный конструктор «ЦСКБ-Прогресс» Равиль Ахметов, «это еще вопрос, нужна ли будет 100-тонная ракета». По его словам, «проект есть, а будущее покажет, будет ли он воплощен».

К сожалению, в презентации не приведены ни характеристики двигателя РД-0163, ни массовые параметры УРБ. Можно только предполагать, что ЖРД создается на базе задела по РД-0750, который, в свою очередь, является развитием кислородно-водородного двигателя РД-0120 второй ступени РН «Энергия» (НК №4, 2008, с.46-47). Все же представляется, что использование трехкомпонентного двигателя, особенно в носителях легкого и среднего классов, спорное решение: основные преимущества таких ЖРД проявляются в одноступенчатых ракетах.

По словам Р.Н.Ахметова, главная проблема проекта – именно двигатели для нового носителя. А.Н.Кирилин в докладе прямо сказал, что разработка РД-0163 «может потребовать 8–10 лет». Видимо, поэтому самарское предприятие для носителей повы-

шенного, тяжелого и сверхтяжелого класса предложило использовать УРБ на базе серийного двигателя РД-171. Окончательный выбор будет сделан в ближайшие месяцы.

Переход на двухкомпонентное топливо вызовет изменение габаритов и масс УРБ. В результате, судя по рисункам, верхний силовой пояс связей оказался расположенным на обечайках топливных баков. Учитывая, что расчетное осевое усилие от ракетного блока с РД-171 может составлять порядка 1000 тс, возможны определенные проблемы конструктивно-технологического плана.

Не совсем очевидна и целесообразность применения в РН «Русь-М СТ» параблочной схемы: возможно, это связано с унификацией по УРБ носителей меньшей размерности.

Не менее интересны предложения ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. В линейку носителей ближайшей перспективы, построенных на семействе «Ангара», входят РН от легкого до тяжелого классов – от «Ангара-1.2» до «Ангара-7В». Семейство это хорошо известно (за исключением, пожалуй, последней ракеты, которая в официальных планах до недавнего времени не рассматривалась), поэтому остановимся только на основных отличиях от предыдущих вариантов.

«Ангара-1.2» легкого класса была представлена с блоком второй ступени того же диаметра, что и универсальный ракетный модуль УРМ-1. При стартовой массе 171 т грузоподъемность этого носителя при запуске с Восточного (или Байконура) составляет 3,8 т.

Привлекает внимание рост выводимой массы ракет «Ангара-3» и «Ангара-5». Первая способна доставить на низкую орбиту 15,1 т, а вторая – уже 25,8 т. При этом стартовая масса «Ангара-5» в представленном варианте на 14 т меньше, чем указывалось ранее: 759 т против 773 т. Чем это обусловлено, пока не ясно. Возможно, проектировщики оптимизировали конструкцию либо применили другие решения, например, перелив топлива из боковых блоков в центральный.

Двухступенчатый носитель «Ангара-5П» для запуска пилотируемых кораблей уже известен нашим читателям (НК №9, 2007, с.44-46; №1, 2008, с.60-61). Ранее для этого варианта указывалась максимальная масса ПГ до 20 т при старте с Байконура. Сейчас в презентации уже фигурируют цифры от 14,5 до 18,0 т. Стартовая масса (713 т)

▼ Семейство носителей «Русь-М» на базе двигателя РД-0163

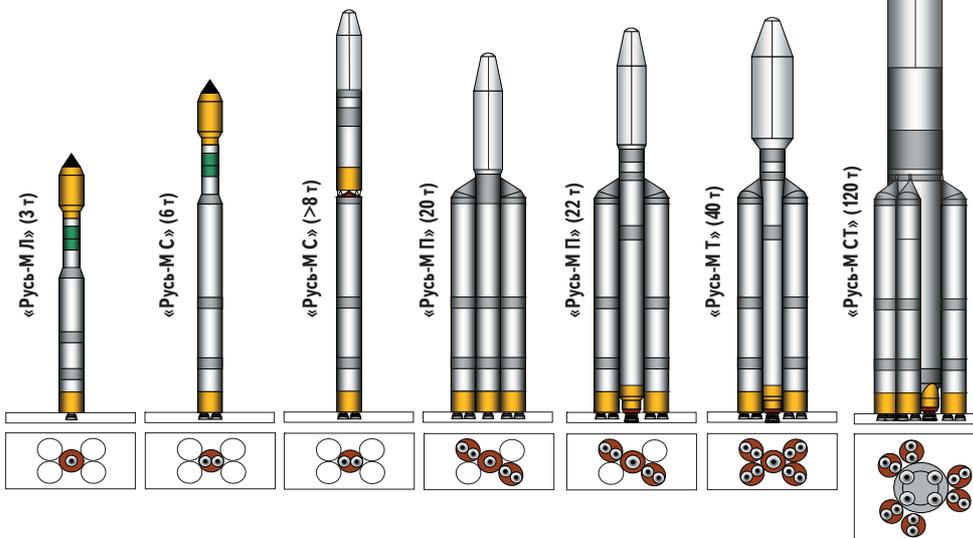
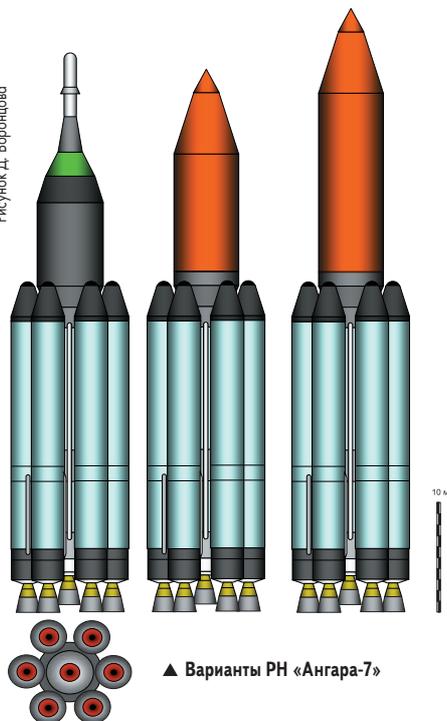


Рисунок Д. Воронцова



▲ Варианты РН «Ангара-7»

также уменьшена по сравнению с первоначальными данными (примерно 730 т).

Относительно новый член семейства – «Ангара-7» – представлен в трех вариантах. «Ангара-7П» стартовой массой 1125 т и грузоподъемностью до 36 т на низкой орбите предназначена для выведения перспективных пилотируемых кораблей. В беспилотном варианте эта РН, оснащенная кислородно-водородным блоком (КВРБ), способна доставить на геостационарную орбиту (ГСО) спутник массой 7.5 т. Модификация «Ангара-7В» (1154 т) с кислородно-водородной третьей ступенью (два РД-0146) способна выводить на низкую орбиту до 40.5 т. Все ракеты типа «Ангара-7» выполнены по пакетной схеме с шестью УРМ-1 в качестве боковых блоков. В отличие от «Ангара-3» и «Ангара-5», ЦБ «Ангара-7», оснащенный одним двигателем РД-191, выполнен в «протоновском» диаметре 4.1 м и имеет запас топлива 240 т. Интересно, что, судя по рисунку, РД-191 для этого носителя оснащены словыми насадками.

Расчеты показывают, что по относительной массе ПГ (3.2%) «Ангара-7» лишь незначительно уступает трехступенчатой «Ангара-5» (3.4%). Если же рассмотреть критерий «тяговой отдачи» (отношение массы ПГ к сумме начальных тяг всех ступеней), то по этому показателю семиблочная «Ангара» превос-

ходит пятиблочную (2.62% против 2.55%). Можно предположить, что увеличение центрального блока благотворно сказалось на распределении масс ступеней. Кроме того, такое решение позволяет уменьшить глубину дросселирования двигателя ЦБ, снизить гравитационные потери и повысить среднетракторный удельный импульс.

Тем не менее прикидочные расчеты показывают, что при непрерывном выведении (на орбиту 200x200 км наклонением 51.8°) без дросселирования «Ангара-7» не может вывести ПГ массой более 32 т (если исходить из предположения, что конечная масса ЦБ не превышает 16 т). Указанная грузоподъемность может быть достигнута либо при дросселировании ЦБ (например, до уровня 60–65% от номинала начиная с 30-й сек полета), либо при переходе к схеме с довыведением. Возможно и одновременное применение обоих способов. Наконец, не исключено и применение перелива топлива из УРМ-1 в ЦБ.

К видимым недостаткам «Ангара-7» можно отнести небольшую тяговооруженность – менее 1.22, что делает проблематичным увод ракеты с СК при отказе одного из двигателей на старте.

В классе сверхтяжелых носителей Центр Хруничева представил сразу два проекта – «Амур-5» и «Енисей-5», которые, по-видимому, являются альтернативными и отражают точки зрения разных групп проектантов.

Трехступенчатый «Амур-5» строится по смешанной схеме: первые две ступени, оснащенные кислородно-керосиновыми РД-170, работают со старта параллельно, а третья, с кислородно-водородным РД-0120, включается после отделения от второй ступени. Все четыре боковых блока и ЦБ имеют диаметр 4.1 м, тогда как третья ступень – 7.7 м. В целом компоновкой носитель повторяет удачную конструктивно-компоновочную схему ракет «Ангара-5» и «Ангара-100» (проект был озвучен три года назад). По массе ПГ, выводимого на низкую околоземную орбиту, – 125 т – «Амур-5» стоит в одном ряду с американским супертяжеловесом Ares V.

Второй гигант от Центра Хруничева – двухступенчатый «Енисей-5» пакетной компоновки – концептуально близок к РН «Энергия», но отличается не боковым, а верхним расположением космической головной части. Кроме того, на ЦБ диаметром 7.7 м установлены не четыре, а три РД-0120. Грузоподъемность носителя также 125 т на низ-

кой орбите. Несмотря на меньшее количество ступеней, «Енисей-5» по массовой отдаче превосходит «Амур-5» – 5.21% против 4.8%. Четыре боковых блока диаметром по 4.1 м оснащены двигателями РД-170. По расчетам, оптимальный рабочий запас топлива в ЦБ должен быть не менее 600 т, но в проекте ГКНПЦ он принят равным 548 т. Можно предположить, что это вызвано стремлением уменьшить «водородную» составляющую ракеты, а также организовать верхний силовой пояс связей над баком окислителя из компоновочных соображений (в этом случае весь ЦБ будет разгружен от сжимающих полетных нагрузок). Но того же эффекта можно добиться, совместив днища баков без снижения заправки блока, что могло бы увеличить массу ПГ.

При внимательном рассмотрении проектов «Амур» и «Енисей» заметны некоторые небольшие неувязки. Например, по цифрам, приведенным в презентации, суммарная конечная масса блоков «Амура» составляет 251 т. С учетом того, что конечная масса блока третьей ступени вряд ли может быть меньше 20 т, получается, что на пять оставшихся блоков приходится по 46.2 т. При этом рабочие запасы топлива составляют по 405 т в боковом и 420 т – в центральном блоках.

В проекте «Енисей», если принять конечную массу ЦБ около 50 т (что весьма оптимистично), на конструкцию бокового блока приходится 36.75 т и на его рабочий запас топлива – 380 т (всего на 25 т меньше, чем у блока «Амура»). Между тем эквивалентная осевая сжимающая сила, приходя-

▼ Носители «Амур-5» и «Енисей-5»

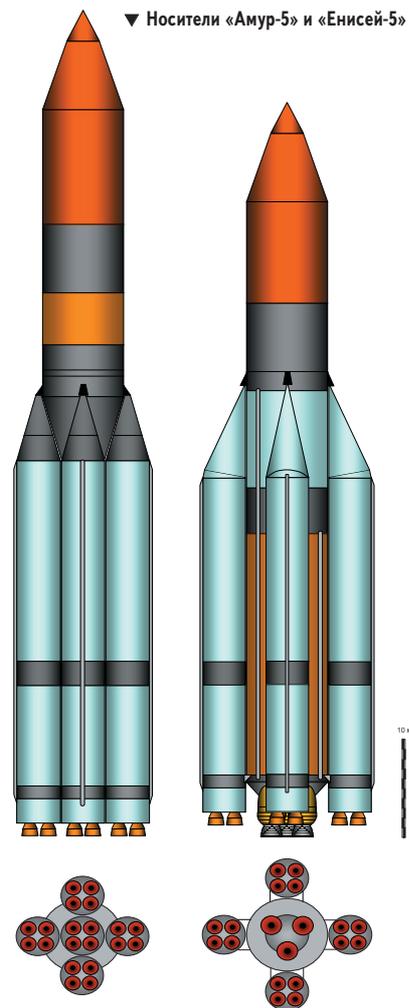


Рисунок Д. Воронцова

Табл. 4. Основные параметры РН «Ангара-7П/7В», «Амур-5» и «Енисей-5»

Параметр	«Ангара-7П»	«Ангара-7В»	«Амур-5»	«Енисей-5»
Масса ПГ на орбите Н=200 км, i=51.8°, т	36.0	40.5	125.0	125.0
Масса ПГ на ГСО, т	7.5	–	30.0	30.0 (?)
Относительная масса ПГ, %	3.2	3.51	4.8	5.21
Стартовая масса, т	1125.0	1154.0	2583.0	2397.0
Стартовая тяговооруженность	<1.22	1.19	1.43	1.42
Компоненты топлива				
1-я ступень	ЖК+керосин	ЖК+керосин	ЖК+керосин	ЖК+керосин
2-я ступень	ЖК+керосин	ЖК+керосин	ЖК+керосин	ЖК+ЖВ
3-я ступень	–	ЖК+ЖВ	ЖК+ЖВ	–
Маршевые двигатели (суммарная тяга, тс)				
1-я ступень	6xРД-191 (1176)	6xРД-191 (1176)	4xРД-170 (2960)	4xРД-170 (2960)
2-я ступень	1xРД-191 (216)	1xРД-191 (216)	1xРД-170 (806)	3xРД-0120 (570)
3-я ступень	–	2xРД-0146 (20) 1xРД-0120 (196)	–	–
Рабочие запасы топлива, т				
1-я ступень	765.9	765.9	1620.0	1520.0
2-я ступень	240.0	240.0	420.0	548.0
3-я ступень	–	19.6	160.0	–

Примечание. Тяга двигателей 1-й ступеней дана у Земли, последующих – в вакууме.

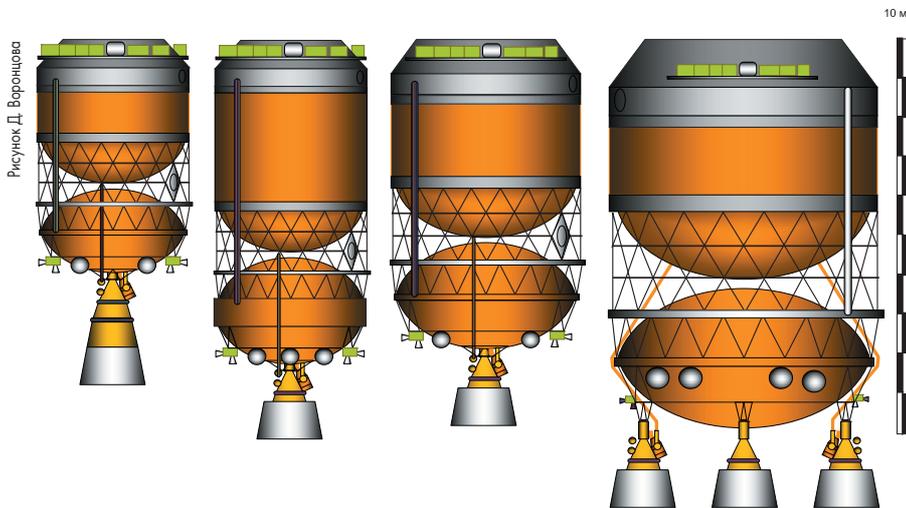


Табл. 5. Основные параметры кислородно-водородных блоков ГКНПЦ имени М. В. Хруничева

Параметр	КВСК	КВТК	КВРБ для РН «Ангара-7П»	КВРБ для РН «Амур-5»
Начальная масса с проставкой, т	14.16	24.25	29.57	90.0
Рабочий запас топлива, т	10.73	19.6	24.5	76.5
Конечная масса РБ, т	2.63	3.27	3.75	9.1
Масса ПГ на ГСО, т	2.5	5.7	7.5	30.0
Масса ПГ на траектории к Луне, т	4.6	10.0	14.0	40.0

сящая на боковой блок «Енисей», примерно втрое больше, чем в схеме «Амура», где «бок-вошки» разгружены от внецентрового изгиба. Впрочем, такое несоответствие в массовых сводках можно отнести на сугубо предварительный характер проектов.

Помимо носителей, Центр Хруничева продемонстрировал целое семейство кислородно-водородных блоков: КВСК (кислородно-водородный [блок] среднего класса) для «Ангара-3», КВТК (кислородно-водородный [блок] тяжелого класса) для «Ангара-5», а также КВРБ для «Ангара-7П» и «Амура-5». Все КВРБ построены на базе двигателя РД-0146. Основные параметры блоков приведены в табл. 5.

В очередной раз филивские специалисты представили проект крылатого ракетного блока первой ступени многоразового применения. По конструкции он повторяет известный «Байкал», но имеет большие размеры (блок может выполняться в диаметрах 4.1; 4.4 и 5.1 м) и, очевидно, предназначен для использования в составе РН тяжелого класса.

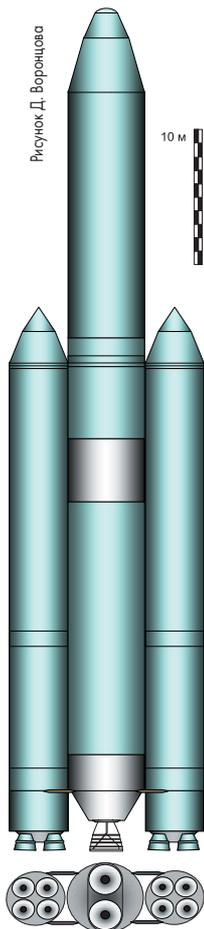
Государственный ракетный центр имени В. П. Макеева продемонстрировал уже известные проекты конверсионных РН «Штиль», «Штиль-2», «Штиль-2Р». В докладе также нашли отражение «Воздушный старт», о котором наш журнал пишет регулярно (см., например, НК №3 и №4, 2006), и проект частично многоразовой РН «Россианка», впервые показанный на МАКС-2007 (НК №11, 2007, с. 52-55).

ГКБ «Южное», помимо продолжения работ по совершенствованию РН типа «Зенит» и «Циклон-4», хорошо известных читателям НК, разрабатывает и ряд новинок. Несомненный интерес

представляет типовой боковой блок (ускоритель) для носителей тяжелого класса (см. рисунок внизу), созданный на основе модульной части ракетного блока первой ступени РН «Зенит» и концептуально схожий с блоком «А» системы «Энергия-Буран». Но есть и отличия: рабочий запас топлива несколько выше (318 т против 308–310 т), а конечная масса – меньше (40 т против 65 т со средствами спасения или 51 т без них), чем у блока «А».

ГКБ «Южное» продемонстрировало проект РН тяжелого класса пакетной компоновки. В качестве первой ступени используются два типовых блока. ЦБ, судя по слайдам, – кислородно-водородный, диаметром, видимо, около 5.0–5.5 м и оснащен двумя двигателями класса РД-0120. Никаких цифр по носителю приведено не было, но расчеты показывают, что ракета в такой комплектации способна вывести на низкую орбиту ПГ массой 50–60 т при стартовой массе от 1100 до 1400 т.

Кроме того, ГКБ «Южное» вновь озвучило информацию по оригинальному двухступенчатому автономному космическому буксиру АКБ-1 для использования в составе РКН «Днепр». На первой ступени – РДТТ с массой заряда 2250–2500 кг и удельным импульсом 297 сек. Вторая ступень – блок «Кречет» – жидкостная. Масса топлива (АГ + НДМГ) – 150–500 кг, сухая масса ступени – 446 кг. Удельный импульс ЖРД многократный (до 10 раз) включения составляет 322.5 сек. «Кречет» может функционировать в автономном режиме до 10 суток. С ним РКН «Днепр» способна вывести на траекторию полета к Луне аппарат массой 520 кг или доставить на окололунную



орбиту КА массой 265 кг, а в точку либрации «Земля-Луна» – до 290 кг. Очевидно, что применение АКБ-1 существенно расширяет возможности РКН «Днепр».

Какие же выводы можно сделать? Во-первых, радует, что проектные работы по новым средствам выведения идут широким фронтом. Во-вторых, обнадеживает применение кислородно-водородного топлива почти во всех представленных проектах. Однако стоит отметить, что широкий спектр показанных носителей свидетельствует и о том, что задачи, которые должны решаться новыми средствами выведения, сформулированы еще не до конца. В условиях неопределенности проектанты вынуждены расплывать силы на чрезмерно большой ряд ракет, между тем актуальность некоторых не вполне очевидна. В частности, потребность в сверхтяжелых «стонотниках» возникает для пилотируемых лунно-марсианских проектов, в то время как российские государственные программы по исследованию Марса и освоению Луны еще не сформулированы.

Впрочем, о будущем лучше позаботиться заранее...

Сообщения

✓ 2 июня в СНТК имени Н. Д. Кузнецова (Самара) успешно прошло третье испытание уникального советско-российского двигателя НК-33. В этот раз двигатель успешно проработал 266 секунд в форсированном режиме (109%). На испытаниях присутствовал командующий Космическими войсками генерал-полковник В. А. Поповкин. Планируется, что на следующем испытании будет присутствовать министр обороны А. Э. Сердюков. – И.И.

✓ В июне 2008 года руководителем ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва подписан приказ об изменении структуры управления. Виктор Косенко назначен на должность первого заместителя генерального конструктора и генерального директора. В штатное расписание предприятия введены должности заместителя генерального директора по экономике и финансам и заместителя генерального директора по управлению персоналом. На них назначены Александр Близнавский и Сергей Кукушкин. – «Газета НПО ПМ».

✓ 30 июня пресс-служба НПО имени С. А. Лавочкина сообщила, что задачей проекта «Фобос-Грунт» остается доставка образцов грунта Фобоса на Землю для изучения его в лабораторных условиях, а также исследование Фобоса как небесного тела. Информация о перенацеливании проекта «Фобос-Грунт» для исследования астероида Апофис не соответствует действительности. Ранее, 27 июня, в докладе группы сотрудников НПО на научной конференции в Москве, приуроченной к столетию Тунгусской катастрофы, предлагалось доставить на астероид Апофис (2004 MN4) радиомаяк-транспондер для точного радиоконтроля его орбиты. Эта задача чрезвычайно важна, так как позволяет заблаговременно установить, может ли Апофис столкнуться с Землей в 2036 г. Авторы предлагали использовать в качестве платформы для этой миссии КА «Фобос-Грунт» с небольшими доработками. В случае утверждения проекта и включения его в ФКП запуск к Апофису возможен уже 13 мая 2012 г. – П.П.

Пустынные «Зениты»

И. Афанасьев, Д. Воронцов.
«Новости космонавтики»

По проекту «Наземный старт» (о первом пуске см. *НК* №6, 2008) созданы две основные модификации ракеты космического назначения (РКН) – двухступенчатая «Зенит-2SLБ» и трехступенчатая «Зенит-3SLБ».

Обе ракеты относятся к единому семейству носителей «Зенит», работающих на нетоксичных компонентах топлива (жидкий кислород и керосин РГ-1). Двухступенчатый вариант служит для выведения ПГ на низкие и средневысокие орбиты, трехступенчатый – на высокие круговые и эллиптические орбиты, в том числе переходную к геостационарной (ГПО) и геостационарную (ГСО), а также на отлетные траектории.

Ракеты выполняются по тандемной моноблочной схеме с последовательной работой ступеней и будут эксплуатироваться в составе космического ракетного комплекса «Зенит-М».

В состав каждой РКН входит двухступенчатая ракета «Зенит-2СБ», созданная в ГКБ «Южное» на базе «Зенита-2С», применяемого в комплексе «Морской старт». Изделие отличается моделью гидросилителя гидрпривода на 1-й ступени, установкой дополнительного комплекта радиотелеметрической системы «Сириус» с антенно-фидерными устройствами (АФУ) и удалением комплекса командных приборов на 2-й ступени, а также мерами по теплоизоляции для пустынного климата.

Благодаря высокой степени унификации РН «Зенит-2СБ» может использоваться с минимальными изменениями конструкции и комплектации как с морской платформы, так и со стартового комплекса на Байконуре.

В составе РКН «Зенит-3SLБ» применяется ракета «Зенит-2СБ60», а в составе РКН «Зенит-2SLБ» – «Зенит-2СБ40».

Другое отличие моделей РКН – в составе космической головной части (КГЧ).

В КГЧ трехступенчатой ракеты («Зенит-3SLБ») входят:

- ❖ разгонный блок (РБ) «ДМ-SLБ», созданный в РКК «Энергия» имени С.П.Королева и являющийся модификацией аналогичного блока комплекса «Морской старт»;
- ❖ металлический головной обтекатель (ГО) диаметром 4100 мм, длиной 10400 мм и массой 1655 кг разработки НПО имени С.А.Лавочкина*;
- ❖ блок полезного груза (БПГ), включающий переходную систему и собственно КА.

Переходная система включает переходной отсек разработки РКК «Энергия» и адаптер КА (либо шведской фирмы SAAB, либо РКК «Энергия»). В отличие от «морского» варианта, КГЧ «Зенита-3SLБ» негерметична (вентиляция и термостатирование объема под обтекателем проводится от наземного оборудования).

В КГЧ двухступенчатого варианта («Зенит-2SLБ») входят:

- ❖ металлический ГО диаметром 3900 мм и длиной 13652 мм, заимствованный у исходной РКН «Зенит-2»;

- ❖ переходник-адаптер ПГ длиной 350 мм и диаметром 3900 мм разработки ГКБ «Южное»;
- ❖ собственно КА.

Обтекатель доработан для обеспечения требований по чистоте пространства и температурно-влажностному режиму КА. Переходный отсек КГЧ – новая разработка, предназначенная для использования исключительно на РКН «Зенит-2SLБ».

От исходной ракеты «Зенит-2» двухступенчатый вариант для «Наземного старта» отличается применением новой облегченной цифровой системы управления (СУ) на основе БЦВМ «Бисер-3», обеспечивающей более точное выведение КА на орбиту, а также совместимость с модернизированными системами телеметрических измерений. Кроме того, исключен оптический прибор системы прицеливания.

В отличие от исходного «Зенита-2», рулевой двигатель «Зенита-2SLБ» может включаться два раза для увеличения массы ПГ, выводимой на орбиты средней высоты.

Важной особенностью комплекса является то, что носитель может эксплуатироваться с различными РБ, что повышает гибкость применения. Так, вскоре в семейство войдет еще один вариант трехступенчатой РКН – «Зенит-3SLБФ» с блоком «Фрегат-СБ» разработки НПО имени С.А.Лавочкина.

Ракетный блок первой ступени представляет собой моноблочную конструкцию длиной 32,9 м (от среза сопел ЖРД до плоскости разделения со второй ступенью), состоящую из хвостового отсека с четырехкамерным двигателем РД-171М разработки НПО «Энергомаш», бака горючего, бака окислителя и силового кольца. Несущие баки топливного отсека и межбаковый отсек – вафельной конструкции, из нагартованного алюминиевого сплава АМг-6НН. Двигатель РД-171М облегчен по сравнению со своим предшественником – РД-171 (11Д520) – на 200 кг и может быть форсирован до тяги 784 тс.

Ракетный блок второй ступени – также моноблочная конструкция длиной 11,947 м (без учета выступающей части сопел рулевого ЖРД длина составляет 11,047 м). Он состоит из хвостового отсека, бака горючего, бака окислителя, приборного отсека, маршевого и рулевого двигателей, и стержневой межступенчатой рамы. Материал баков – АМг-6НН. В состав ДУ второй ступени входит маршевый двигатель РД-120 (11Д123) разработки НПО «Энергомаш», форсированный по тяге до 93 тс, а также рулевой четырехкамерный двигатель РД-8 разработки ГКБ «Южное» тягой 8 тс.

Блок «ДМ-SLБ» имеет длину 5,93 м и максимальный диаметр 3,7 м. Максимальная стартовая масса РБ – 17900 кг, сухая масса – около 2900 кг, максимальный запас топлива – 14580 кг. Блок оснащен

маршевым двигателем 11Д58М тягой в пустоте 8103 кгс разработки РКК «Энергия», обеспечивающим до пяти включений в полете.

РБ «ДМ-SLБ» имеет следующие отличия от своего «морского» собрата:

- ❖ в системе управления используется БЦВК «Бисер-61» с БЦВМ «Бисер-6»;
- ❖ вместо единого герметичного приборного отсека установлены индивидуальные гермоконтейнеры СУ РБ, АФУ СБИ, приборов АСН и СБИ и агрегатов СОТР;

- ❖ блок максимально облегчен за счет снятия ненужного для эксплуатации в составе «Наземного старта» оборудования (в частности, комплексной радиотехнической системы КРС и ее АФУ);

- ❖ исключен навесной радиационный теплообменник СОТР, конструкция верхнего переходного отсека используется в качестве радиационного теплообменника;

- ❖ введена ферма для установки КА через переходную систему непосредственно на РБ;

- ❖ изменена конструкция переднего стыка для совмещения с ГО российской разработки;

- ❖ в состав 11Д58М введена магистраль сброса паров O_2 из полости подпитки насоса окислителя ТНА при запуске двигателя с целью расширения эксплуатационного диапазона входной температуры окислителя;

- ❖ две автономные ДУ СОЗ 11Д79 заменены на КДУ СОЗ с единым топливным блоком и четырьмя дополнительными двигателями осевой перегрузки тягой по 10 кгс. Основные параметры РКН «Зенит-3SLБ» и «Зенит-2SLБ» приведены в таблице.

Стартовая масса «Зенита-3SLБ» (без учета ПГ) может изменяться от 462 до 466 т, а «Зенита-2SLБ» – от 450 до 460 т. Для сравнения: максимальная стартовая масса «Зенита-3SL» составляет 473 т.

Масса заправленного блока первой ступени составляет 354,35 т («Зенит-2SLБ» и «Зенит-3SLБ»), блока второй ступени – 90,854 т для «Зенита-2SLБ» и 90,794 т для «Зенита-3SLБ».

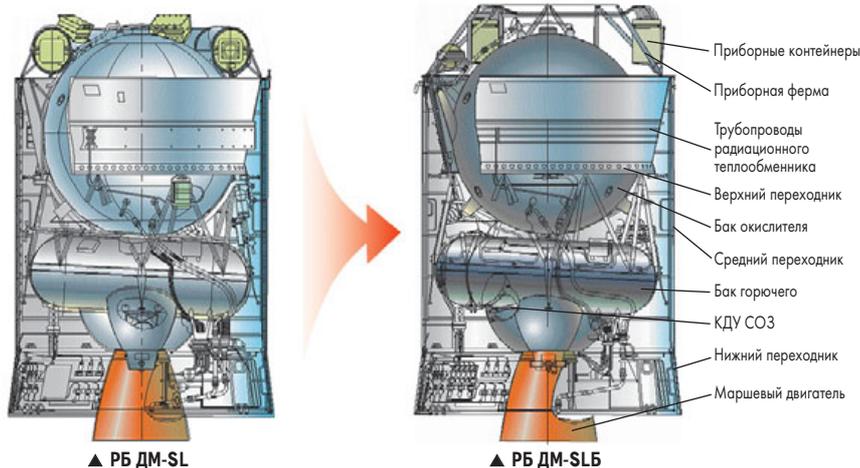
Максимальная масса ПГ, выводимого РКН «Зенит-2SLБ» на низкую орбиту (200×200 км, наклонение 51,4°), достигает 14000 кг. Энергетика трехступенчатой ракеты позволяет выводить на ГПО спутник массой до 4250 кг (при «недоборе» характеристической скорости 1800 м/с) или 3600 кг

Основные параметры РКН «Зенит-3SLБ» и «Зенит-2SLБ»

Характеристики	«Зенит-3SLБ»	«Зенит-2SLБ»
Максимальная стартовая масса, т	466,2	458,2
Масса полезного груза, выводимого на орбиту, т:		
– МКС: $N_{кр}=400$ км, $i=51,6^\circ$	–	12,03
– ГПО: $N=35786 \times 230$ км, $i=0^\circ$	3,75	–
– ГСО: $N=35786 \times 35785$ км, $i=0^\circ$	1,80	–
Масса окислителя и горючего, т	425	410
Тяга двигателей при старте, тс	740	
Максимальная перегрузка при выведении, единиц	4,0	4,0–6,0*
Компоненты топлива (окислитель/горючее)	жидкий кислород/керосин	
Полная длина, м	58,65	57,35
Диаметр корпуса первой и второй ступеней, м	3,9	3,9
Диаметр разгонного блока, м	3,7	–
Диаметр головного обтекателя, м	4,1	3,9
Количество ступеней	3	2
Начало эксплуатации	–	–

*Примечание. При необходимости возможно снижение максимальной перегрузки при выведении до четырех единиц.

* В «Морском старте» используется углепластиковый ГО, поставляемый фирмой Boeing.



(при «недобо́ре» 1500 м/с), а на ГСО – до 2500 кг (по данным ЦЭНКИ, 1600 кг).

Полная длина РН (в незаправленном состоянии) равна 43.352 м, РКН «Зенит-2SLB» – 57.354 м, «Зенит-3SLB» – 58.652 м. Такая небольшая разница определяется, прежде всего, тем, что ГО двухступенчатой машины лишь ненамного короче, чем вся КГЧ трехступенчатой (15.300 м). При заправке из-за температурной «кусадки» и «весового сжатия» первых двух ступеней длина РН несколько сокращается (примерно на 200 мм).

История трехступенчатых «Зенитов»

Постановление правительства СССР о создании универсального космического ракетного комплекса К11К77 («Зенит»), а также тактико-технические требования заказчика изначально предусматривали дальнейшее развитие комплекса. Одним из путей было применение в составе РКН специальной ступени для запуска КА на высокие, в том числе геостационарные, орбиты и межпланетные траектории. Здесь самой важной и сложной задачей стала разработка нового космического разгонного блока (КРБ). В соответствии с решением Совета главных конструкторов 1976 г., эскизным проектом рассматривались два альтернативных варианта блоков – на низкокипящих (жидкий кислород и керосин) и высококипящих компонентах топлива.

За основу первого был взят блок «ДМ» на компонентах топлива – переохлажденный кислород и циклин (синтин), за основу второго – третья ступень 11С683 ракеты «Циклон-3» на компонентах АТ и НДМГ. В данном случае КБ «Южное» могло использовать богатый опыт, полученный при создании орбитальной головной части МБР 8К69 и блока «Е» лунного ракетного комплекса Н-1 – Л-3.

Сравнительный анализ двух вариантов показал, что применение блока «ДМ» позволяло выполнить требование по массе ПГ, выводимого на геостационарную орбиту, – до 1 т, в то время как грузоподъемность второго варианта ограничивалась 0.5 т. Однако принцип ампулизации топливных баков после заправки КРБ на высококипящих компонентах позволял сохранить высокие тактико-технические характеристики комплекса по времени и темпу пусков.

Но главной причиной, по которой КБ «Южное» отдавало предпочтение второму варианту, была невозможность обеспечить предполагаемую годовую программу производства блоков «ДМ» для «Протона» и «Зенита» (30–40 штук): производственные мощ-

ности были загружены выполнением напряженной программы серийного выпуска боевых и космических ракет. Кроме того, КБ «Южное» имело гораздо больше опыта в использовании долгохраняемых компонентов, чем низкокипящих. Заказчики же в лице Министерства обороны СССР и ЦНИИмаш отставили направление развития блока «ДМ», поскольку не желали «портить» комплекс токсичными компонентами и настаивали на выполнении требований по массе ПГ.

В результате началась долгая борьба между двумя направлениями создания КРБ.

В 1982 г. КБ «Южное» выпустило эскизный проект КРК с разгонным блоком 11С851*. Этому предшествовали три решения Совета главных конструкторов и рекомендации секции НТС Министерства общего машиностроения о разработке РБ на высококипящих компонентах топлива. В эскизном проекте были рассмотрены два варианта блока:

① полутораступенчатый, с подвесными баками, сбрасываемыми после выхода в апогей ГПО;

② двухступенчатый с апогейной ступенью, которая работает только после выхода в апогей ГПО.

В качестве основного был принят второй вариант: он обеспечивал массу груза, выводимого на ГСО, близкую к 1300 кг.

Основной особенностью запуска являлось выведение двумя ступенями РН разгонного блока на низкую переходную орбиту с недобором скорости, что в конечном счете давало некоторый выигрыш в массе груза на ГСО. Вторая ступень ракеты не выходила на замкнутую орбиту, а падала в Тихий океан в «антиподной» точке (вблизи Южной Америки). Последнее обстоятельство способствовало уменьшению засорения космического пространства отработавшими ступенями. Первым включением двигателя КРБ выводился на опорную орбиту, затем выходил в апогей ГПО и отделялся. Апогейная ступень сообщала последний импульс для вывода спутника на ГСО.

Для увеличения энергетических возможностей и уменьшения стоимости пуска системы управления и телеизмерений переносились со второй ступени на КРБ (т.н. принцип «лифтирования»). В апогейной ступени использовался РДТТ с простейшей системой управления. Для остальных задач выведения на высокие орбиты КРБ мог применяться без апогейной ступени.

* Такой индекс был присвоен блоку на АТ+НДМГ, в то время как РБ на базе блока «ДМ» получил индекс 11С861, или 315ГК.

Работа по блоку 11С851 в 1988–1989 гг. дошла до стадии выпуска конструкторской документации, но к этому времени начались переговоры с Австралией о создании космодрома на мысе Йорк с размещением на нем комплекса «Зенит». Австралийский заказчик сразу предупредил о недопустимости использования на своей территории токсичных компонентов, поэтому проект все же был переориентирован на блок «ДМ». Все работы по КРБ 11С851 прекратили по решению Минобщмаша в 1989 г., однако и советско-австралийский проект по коммерческому запуску «Зенитов» с австралийского космодрома вскоре «заглох» по причине недостатка финансов. Приостановились и работы по увязке «Зенита» с блоком 11С861.

В 1992 г. была предпринята новая попытка создания двухступенчатого КРБ на долгохраняемых компонентах и с твердотопливной апогейной ступенью. В 1993 г. Национальное космическое агентство Украины (НКАУ) заключило с КБ «Южное» договор «О создании РН 11К77В с разгонным блоком 11С851 и апогейной ступенью» (тема «Геостационар»). Недостаточное финансирование также не позволило развернуть работы в полном объеме, и с 1 января 1996 г. они были прекращены.

Еще одно «боковое ответвление» трехступенчатых «Зенитов» – проект оснащения РН криогенным РБ. В 1991 г. по указанию Министерства общего машиностроения осуществлялась оценка возможности применения на РН «Зенит» кислородно-водородного разгонного блока (КВРБ) «Шторм» разработки КБ «Салют». Был выпущен совместный эскизный проект, показывающий, что масса груза, выводимого на ГСО, в данном случае может быть повышена до 2.6 т. Это позволяло заменить ракету «Протон» на комплекс с экологически чистыми компонентами топлива. После распада Советского Союза и эта работа была прекращена.

Как видим, в конечном итоге трехступенчатый «Зенит» все-таки появился, и именно с КРБ на основе блока «ДМ». Произошло это в рамках проекта «Морской старт», который начал прорабатываться с 1993 г. Модификация «ДМ-SL» была создана в РКК «Энергия» в довольно короткие сроки путем доработки блока «ДМ» с учетом особенностей эксплуатации в морских условиях. Теперь для программы «Наземный старт» вновь проведена доработка блока, но уже для условий байконурской пустыни.

Использованные источники:

1. Основные положения проекта «Наземный старт» (собственность Росавиакосмоса и компании МКУ).
2. Призваны временем. От противостояния к международному сотрудничеству. Под общей редакцией генерального конструктора, академика НАН Украины С. Н. Конюхова.
3. Материалы сайта ГКБ «Южное».
4. Материалы сайта компании SeaLaunch.
5. Гудилин В. Е., Слабкий Л. И. Ракетно-космические системы. История. Развитие. Перспективы. М., 1996 г.



Герои космоса

**Пётр
Ильич
Климуk**

**Дважды Герой Советского Союза
Летчик-космонавт СССР
28/69 космонавт СССР/мира**

П. И. Климуk родился 10 июля 1942 г. в селе Комаровка Брестской области Белорусской ССР. В 1960 г. окончил один курс 1-го Военного авиационного училища первоначально обучения летчиков в Кременчуге, после чего училище было расформировано. По окончании в 1964 г. Черниговского высшего авиационного училища летчиков имени Ленинского комсомола и до зачисления в отряд космонавтов служил в авиации ПВО Ленинградского округа. Освоил пилотирование УТИ МиГ-15, Ил-14 и МиГ-21У.

С 28 октября 1965 г. по 3 марта 1982 г. – в отряде космонавтов ЦПК ВВС (РГНИИ ЦПК ВВС имени Ю. А. Гагарина). Еще до завершения общекосмической подготовки был зачислен в группу для подготовки к облету Лунны УР-500 – Л-1 в качестве командира экипажа. После закрытия программы в 1969 г. готовился по программе «Контакт» по отработке одноименной системы стыковки для Лунной посадочной программы Н-1 – Л-3, но и эта программа была закрыта. Готовился в группе по программе ДОС-1 («Салют»), в резервном экипаже ДОС-2 (станция не вышла на орбиту 29 июля 1972 г.) и ДОС-3 («Космос-557», полеты отменены из-за аварии станции на орбите).

С мая по декабрь 1973 г. готовился в дублирующем экипаже «Союза-13» по программе «Орион»; по решению госкомиссии этот экипаж был назначен основным – и П. И. Климуk совершил космический полет вместе с В. В. Лебедевым (НК №4, 2003) продолжительностью 8 суток.

Вернувшись с орбиты, сразу приступил к подготовке к полету на ДОС-4 («Салют-4») в

резервном экипаже с В. И. Севастьяновым. Из-за аварии РН «Союз» при выведении 5 апреля 1975 г. экипаж 2-й экспедиции на «Салют-4» цели не достиг. В результате по этой программе на «Союзе-18» стартовали дублиеры Климуk и Севастьянов. Первоначально экспедиция планировалась на 28 суток, но уже в ходе полета была продлена до 63 суток из-за невозможности одновременного управления двумя кораблями (в это время проходил советско-американский полет по программе ЭПАС).

Третий полет Климуk совершил на ТК «Союз-30» и ДОС-5 («Салют-6») в качестве командира первого советско-польского экипажа вместе с Мирославом Гермашевским.

В 1976 г. П. И. Климуk назначили заместителем командира отряда по политчасти, в 1978 г. – начальником политотдела – заместителем начальника ЦПК. С сентября 1991 по декабрь 2003 г. он – начальник ЦПК. Будучи в этой должности, провел реструктуризацию Центра и перевел его в статус Российского государственного научно-исследовательского испытательного центра.

За космические полеты и служебную деятельность П. И. Климуk награжден двумя медалями «Золотая Звезда» Героя Светского Союза, тремя орденами Ленина, орденами «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени, «За заслуги перед Отечеством» IV и III степени, удостоен Государственных премий СССР и России.

Имеет квалификацию «космонавт-испытатель 1-го класса». В 2000 г. стал доктором технических наук. С 1998 г. – генерал-полковник, в запасе с 2003 г.

Николаев и выступали перед курсантами. Я был рядом, слушал их рассказ о полетах, и в душе закарлась мысль: я тоже хочу стать космонавтом. И такая мысль, наверное, зародилась практически у всех курсантов...

После училища я служил в ПВО под Выборгом. И туда приехала комиссия по отбору летчиков для службы на «новой технике». Я был один из немногих с высшим образованием. Тогда второй год только авиационные училища стали выпускать летчиков с высшим образованием. Ну я, конечно, пошел, хотя и не знал, что это для космоса. Летом 1965 г. прошел комиссию и 25 октября 1965 г. приехал в Звездный. Нас было 21 человек. Гагарин нас встретил и беседовал со всеми.

Со временем мы с Юрием Алексеевичем становились все ближе. Когда мы заканчивали общекосмическую подготовку, он был у нас Нептуном (а Николай Никерясов, здоровый такой, был русалочкой). Потом мы познакомились очень близко, и в начале 1968 г. он был у меня на свадьбе. Гагарин с любым человеком, несмотря на должность, мог вести непринужденный разговор, был очень коммуникабельным и очень образованным во всех направлениях.

Он нас, новобранцев, инструктировал вплоть до того, что надо читать. Я его советы тогда на двух страничках написал, и пользы от этих советов было очень много. Кроме того, он все время был с нами рядом на тренировках, на парашютных прыжках, на выживаемости. И никогда не уезжал один, не бросил свою группу, несмотря на то что мы были лейтенантами, а он полковником. Из всех ситуаций Юрий Алексеевич всегда находил выход. Он нравился практически всем, причем несмотря на то, что был довольно жестким в требованиях соблюдения дисциплины. Все четко надо было делать. У него не пошалишь – и его уважали. В общем, подобрали первого космонавта – такого, какого надо. Правильно подобрали!

2 Расскажите, пожалуйста, о каких-нибудь интересных случаях периода подготовки к полетам.

В нашем третьем наборе были летчики с высшим образованием и инженеры – более старшие, в званиях капитанов и даже майоров. Несмотря на это, мы жили дружно, учились вместе.

Однажды был со мной такой случай. Летали мы на МиГ-х-21 под Калинином (ныне г. Тверь), так как наш Чкаловский аэродром был закрыт на реконструкцию. После окончания программы полетов я вместе со знакомым летчиком-испытателем прилетел на Чкаловский и попал в Звездный на день раньше остальных. А у моего друга Саши Петрушенко (в отряде с 1965 по 1973 г.) была дочь Наташа. Ну и договорились с ним поехать в Москву, в «Детский мир», ей шубку купить, ведь следующий день свободным был. Съездили, а на следующий день кто-то доложил, что Климуk не явился в Центр, хотя плановых занятий не было. Петрушенко не был членом партии – ему ничего, а меня по полной программе: клеймили на собрании свои же ребята из парторганизации и чуть не исключили из КПСС. Дали строгий выговор с занесением в учетную карточку.

Потом меня вызвал к себе Павел Беляев, тогда



▲ Старший лейтенант Пётр Климуk

1 Пётр Ильич, как Вы стали космонавтом?

Это было очень давно... Я сейчас даже не помню, как я стал космонавтом. Когда-то, много лет назад, самолет МиГ-15 совершил вынужденную посадку на поле неподалеку от школы, где я учился. Мы, конечно, выбежали смотреть. Оттуда вылез летчик – майор. Я как его увидел, так и решил стать летчиком. Сначала поступил в Кременчугское училище, но его расформировали. Потом в высшее Черниговское. Когда я там учился, в космос полетел Гагарин. Мы были потрясены! Нас даже с занятий отпустили. Все ликовали... А в 1962 г., где-то осенью, к нам в училище приехали Юрий Гагарин и Андриян



▲ В период подготовки по программе «Контакт»

командир отряда, и я ему и рассказал, как было дело. Он возмутился: наказание явно не соответствовало проступку. И по его инициативе меня, единственного из набора, еще до окончания общекосмической подготовки, зачислили в группу по облету Луны. Позже туда из нашей группы пришел Валерий Волошин. Я оказался в одной группе с Леоновым, Быковским, Поповичем, Макаровым, Севастьяновым, Рукавишниковым... От них я многому научился – как губка, все впитывал. С января 1967 г. я одновременно и по лунной программе готовился, и ОКП проходил. И экзамены пришлось экстерном сдавать.

В конце 1968 г. эту программу закрыли, а группа стала готовиться по программе посадки на Луну. Подготовка была серьезная. Например, в Томилино, где делают скафандры, был создан стенд с имитацией 1/6 земной тяжести, как на Луне. Нас подвешивали тросами к высокой башне под углом к горизонту, и мы бегали вокруг нее по конической поверхности, прижатые силой, примерно равной гравитации на Луне. Потом мы отрабатывали посадку на Луну на вертолетах. Сидели на земле с выключенным двигателем или с затемненными окнами кабины по приборам. Много интересного было.

Прежде всего, очень серьезная теоретическая подготовка. Наш компьютер тогда весил 15 кг, и на нем мы учились работать. Сам Мстислав Всеволодович Келдыш проводил у нас некоторые занятия. Потом нас разбили по экипажам. Первые два были постоянными, а у меня бортинженеры менялись. Я был в пятом или шестом экипаже и готовился и с Севастьяновым, и с Пацаевым, и с Волковым, и с Елисеевым, и с другими... Тогда мне не было и 27 лет... Подготовка была настолько интенсивная, что даже уезжая на Черное море в Чемитоквадже в отпуск, приходилось брать с собой чемодан учебной литературы. Но обе программы закрыли...

А потом – подготовка к полету на орбитальных станциях. Тренажеров не было. От-

сидку делали прямо в «боевой» станции, когда она находилась еще на Заводе экспериментального машиностроения в Подлипках. Сначала просто смотрели, как инженеры отлаживают аппаратуру, потом начали принимать участие в ее отработке как испытатели. Работали с реальной аппаратурой по 4–5 часов и днем, и ночью... Ответственность очень большая. Ведь это оборудование должно было лететь в космос...

Помню, с октября 1972 г. мы с Севастьяновым готовились в четвертом экипаже на ДОС-3. Но вскоре после запуска станция вышла из-под контроля. Полеты на нее отменили. Мы оказались не у дел, так как изготовления следующей, ДОС-4, надо было ждать не менее двух лет.

К этому времени в ЦКБЭМ шла подготовка корабля для автономного полета, куда поставили солнечный телескоп «Орион-2». Первый «Орион» погиб при выведении на орбиту ДОС-2. В мае 1973 г. сформировали летные экипажи. Первый: Воробьев–Яздовский. Во второй хотели назначить Алексея Губарева, но потом решили его назначить во второй экипаж для автономного полета с испытанием скафандров. А сюда назначили меня. Мы начали тренироваться с Юрием Пономаревым, но его вскоре отстранили, так как он не прошел по росту сидя – не влезал в ложемент. Тогда ко мне назначили Валентина Лебедева. А Лебедев еще даже в отряде не был и работал с аппаратурой «Орион-2» как методист экипажа. Его попросили отдублировать.

Комплексную тренировку наш экипаж провел лучше, чем основной. Причем тогда тренировки были очень серьезными. Всегда на них присутствовал генеральный конструктор! Сначала Мишин, потом Глушко. Всегда! В общем, экзамены мы тоже сдали лучше. Но главное – между Яздовским и Воробьевым не было единства. Обычно если кто-то делал ошибку, то командир экипажа брал ответственность на себя и докладывал: «Да, экипаж виноват...» А у них в экипаже начинались разборки и обвинения друг друга. Они были очень опытные и грамотные люди,

знаний им хватало, но эти разборки сильно мешали... И уже на Госкомиссии, за день до старта, нас назначили основным экипажем. Так я полетел... вне плана.

Во время полета Севастьянов вышел со мной на связь, и я ему сказал: «Виталий, ты меня не забудь, береги мое место в экипаже». И я, как вернулся, сразу начал с ним подготовку на ДОС-4.

Вот я с тремя бортинженерами летал, но Виталий – самый удивительный человек. У него специфичный характер, но он очень добрый, человечный, знающий инженер. Он не был педантом и часто опаздывал на тренировки, ведь он уже был летчиком-космонавтом, героем! У него было много встреч. В общем, он был «не военным», но... такой хороший человек! А Лебедев, наоборот, – педантичный до занудства. Он старался все время быть лидером. Мне было с ним непросто. Хотя и Севастьянов тоже с характером, мог и послать куда подальше, но очень добрый, настоящий друг. Мне повезло с ним летать 63 дня... Да и готовиться тоже...

Например, морские тренировки. Сидим в спускаемом аппарате, болтанка 3–4 балла. Надо было в тесноте СА снять скафандр, надеть костюм «Форель» и потом, только через полчаса, выбраться наружу и на плаву ждать спасателей. Духота, кашка, тошнота... Корабль болтает то в одну, то в другую сторону. Я наклонился – и вдруг с головы на колени полилась вода. Я кричу Виталию: «Смотри, корабль пробило! Потонем! Надо быстро выходить...» А он смеется: «Это не корабль пробило, а мы вспотели!..» Получилось так, что в капюшоне гидрокостюма скопился пот, и, когда я нагнулся, он полился ручьем. Только выбрались, переоделись – другая тренировка. Нагрузка бешеная, но Виталий никогда не терял чувства юмора – анекдотами все время меня взбадривал.

Еще такой случай произошел. Лазарев и Макаров готовились полететь на «Салют-4», а мы с Севастьяновым были дублерами. Надели они скафандры, поехали садиться в корабль. А мы пошли в бункер, где вели с ними переговоры как операторы связи. Ракета стартова-

▼ Все четыре экипажа на ДОС-2 и ДОС-3: А. Губарев, В. Кубасов, Г. Гречко, В. Лазарев, В. Севастьянов, П. Климук, О. Макаров, А. Леонов (сидит)



ла. Все нормально. Первая ступень отделилась примерно на 150-й секунде, и я произнес: «Прошло крестообразное отделение». Все на меня зашикали. Оказывается, говорить слово «крест» было не в традиции, хотя визуально очень похоже. И вот настала 290-я секунда, должна отделиться вторая ступень, причем отделиться она, когда включается двигатель третьей ступени при так называемом горячем запуске. И там, чтобы не взорвалась вторая ступень, есть шторки, которые отражают пламя двигателя третьей ступени. Получилось так, что одна шторка не открылась – и струя газов закрутила ракету по крену. Система управления выработала команду «Аварийное выключение двигателей», корабль аварийно отделился и вошел в атмосферу под большим углом на скорости 3.5 км/с.

Мы это поняли не сразу, ведь телеметрию расшифровывали вручную. Но когда это произошло, Лазарев сразу доложил об этом Глушко, он оказался более хладнокровным. А Олег Макаров тоже все понял, и такие слова полились с орбиты, что все остолбенели. Потом связь с ними пропала. Мы волновались, что они сели в Китай. Тогда с ним были очень напряженные отношения – прошло всего шесть лет после кровопролитных боев за остров Даманский (кстати, не так давно его отдали Китаю). Ан-12 из поисковой службы довольно быстро их обнаружил, и они вышли на связь, используя самолет как ретранслятор. Доложили, что сели в горах и ждут эвакуации, а мы поняли, что они живы и сели на Алтае, а не в Китае.

Когда их эвакуировали, а это произошло только через сутки, Вася Лазарев рассказал, как все было, и мы ужаснулись. «Когда начала прижимать перегрузка, мне показалось, что грудная клетка опустилась на позвоночник. Дышать было невозможно, только стонать. Когда приземлились, мы заметили, что корабль качается, а надо было по инструкции парашют отстрелить, но я не отстрелил. Когда отрыли люк, то поняли, что парашютом мы зацепились за сломанную сосну, а наш СА на крутом склоне глубокого ущелья катается на лямках то туда, то сюда... Еле выползли... Сначала мы думали, что сели в Китае, и хотели съест секретную документацию по военным экспериментам. Потом вышли на связь с самолетом, и нас успокоили. Вытащили НАЗ из СА. Стали думать, что надо сделать в первую очередь, ведь неизвестно, когда смогут нас эвакуировать. В это время к нам подошли



геологи, которые оказались с другой стороны сопки, и перевели нас на обратную сторону в свой лагерь. Там мы и переночевали. Вертолет нас забрал только через сутки».

Такого никогда не было! Телеметрия показала, что Лазарев и Макаров перенесли перегрузку 21.3g в течение 1.5–2 секунд...

Что еще интересно: по каким критериям я попал в советско-польский экипаж. Сначала выбрали космонавтов Чехословакии, ГДР и Польши, ну и нас... Начали рассуждать, кто с кем должен лететь. Отец Мирослава Гермашевского погиб на территории Советского Союза под Ровно, а мой отец после партизанства в белорусских лесах в составе регулярной армии воевал в Польше, и его убили немцы под Радомом, причем не в бою, а когда он вышел на прогулку с территории части. Он хорошо польский знал, ведь до 1939 г. наша деревня в Польше была... А во время оккупации нам вообще трудно пришлось. С одной стороны – немцы, с другой – украинские бандеровцы. Мы украинцев даже больше боялись: они скот угоняли, грабили. В общем, по политическим мотивам меня с Мирославом и назначили в экипаж.

Мирослав – приятный человек, начитанный, грамотный летчик и инженер, мы общаемся семьями. А готовиться к полету нам пришлось почти круглосуточно. Уставали страшно! Я тогда начальником политотдела уже был. Так вот, в обещанный перерыв он приходил ко мне в кабинет, ложился на мой стол, я ложился на диванчике – и мы отрубались на час. Потом опять занятия. Заканчивали часов в семь вечера. Я шел работой заниматься, а он к полету сам готовился. И выходных не бы-

ло. Изнуряющая подготовка была, и, несмотря на такую нагрузку, здоровье ни разу не подвело. Такая нагрузка у меня была в течение 10 лет. Ведь я за три с половиной года от майора до генерал-майора прошел...

3 В чем особенность Ваших полетов? Что интересного произошло на орбите?

В первый полет я попал случайно, как уже говорил, и мне тогда было всего 31 год. Мы не думали, что полетим, так как до последнего были дублерами. Там, на «Союзе-13» установили телескоп «Орион-2». Мы в полете все, что нужно сделали. И вот, когда надо было возвращаться, кассеты из фотокамеры (присоединенной к телескопу) должны были отстрелиться и по желобу из негерметичного отсека с телескопом попасть в гермокапсулы, расположенные в бытовом отсеке. Но эти кассеты застряли. Чего мы только не делали!.. Чуть бытовой отсек не разгерметизировали, но так и не смогли их вытащить. Правда, информации там было немного. А спектрограммы около 6000 звезд мы привезли, и астрономы-заказчики были довольны.

Во второй полет на «Салюте-4» я тоже попал случайно. И летели мы на 28 дней, но из-за программы ЭПАС нам продлили полет. На станции мы довольно долго, по несколько дней, летали вообще без связи с Землей. Вся «Земля» работала по ЭПАСу. Такого не было никогда ни до, ни после нашего полета.

Когда «Союз-19» садился, Лёша Леонов сказал такую фразу: «Мы сейчас включим двигатель *на домой*». У Виталия и у меня были слезы в глазах.

И еще. До нашего полета на станциях практически не было никаких средств профилактики, и нам с Виталием пришлось впервые их испытывать: это «Пингвин», ТНК (тренировочный нагрузочный костюм), вакуумная емкость, велоэргометр. Мы даже Госпремию за это получили.

И военные тоже были довольны нашим полетом. Мы для них провели эксперимент «Свинец» по испытанию аппаратуры для отслеживания запуска баллистических ракет противника. Этот прибор находился снаружи станции и фиксировал факел ракеты, определял место старта, считал траекторию и определял, куда она идет. Нам заранее давали информацию о времени и месте запуска, и мы отслеживали ее полет. При этом, чтобы отследить ракету, приходилось управлять не





только самим прибором с его пульта, но и вращать всю станцию.

Еще у нас был большой солнечный телескоп. Мы снимали вспышки и протуберанцы на Солнце. При них, как известно, повышается уровень радиации и становится опасным для экипажа. А мы не прятались, а наоборот, за ними охотились. Вообще экспериментов было очень много. Общий вес инструкций по «науке» был больше 28 кг.

Однажды у нас был и курьезный случай. Дней за 10 до посадки мы с Виталием поссорились. Когда мы улетали, врачи нам дали с собой две полиэтиленовые бутылки с сосочками со спиртовой настойкой элеутерококка для поддержания тонуса. По специальной методике мы должны были ее по ложечке глотать. А она, хоть и на спирту, но противная такая. Мы решили начать ее пить дней за десять перед посадкой. И вот время настало. Достали мы бутылочки – а там меньше половины и в той, и в другой. И соски не прокушенные. Виталий надулся, думал, что я втихаря выпил. А я на него думаю... Он более эмоциональный, разошелся: «Длительный полет – неизвестно, что с нами будет, и ты решил элеутерококк один выпить...» В общем, перессорились. Потом я подумал: «Ну, надо хоть этот начать пить». Прокусил соску, попробовал, а там... жуткий концентрат... Оказывается, спирт через полиэтилен испарился и осталась одна невероятно горькая настойка. Виталий потом извинился, и мы расцеловались...

Вообще-то мы контрабандой с собой и коньячок захватили. Не чтобы напиться, а для подъема настроения. Всего по 20 г в день, но зато поддержка отличная! А вообще, я даже затрудняюсь сказать, что первым алкоголь на орбиту провез, но негласная традиция сохраняется до сих пор.

А третий полет был у меня с Гермашевским. Я уже был опытным и со стороны смотрел, кто как себя ведет. Мирослав длинный, и ортостатика у него другая, нежели у меня. Ему и при выведении на орбиту, и после посадки было значительно сложнее, чем мне. Но он был молодцом, хотя первые два-три дня вообще ничего не ел. Мы ему помогали выполнять эксперименты. Был и курьезный случай. На столе в станции мы закрепили консервные баночки для подогрева. А там был тумблер-переключатель для ручного или автоматического отключения подогрева. И кто-то, пролетая мимо, скорее всего, Мирослав, так как остальные были уже опытные, случайно задел тумблер и переключил

режим на ручное отключение. Работаем, и вдруг хлопок – и запах горелого. Все подумали, что пожар, переполошились, тем более что пожар у Ковалёнка с Иванченковым уже был. Но быстро выяснилось, что взорвалась банка с консервами и все содержимое, сильно воняя горелым мясом, летало по отсеку и прилипало к обшивке станции. Виноватого не искали – все занялись влажной уборкой. А вонь была до самого вечера...

4 Как сложилась Ваша дальнейшая судьба?

Меня еще до третьего полета назначили начальником политотдела ЦПК. До меня начальником был И. И. Ваганов. Когда он уходил, стали думать, кого назначить. Предложили мне. Я долго не соглашался, так как политической работой до этого не занимался, хотя и был членом партии еще с училища. И тут как-то Пётр Миронович Машеров, первый секретарь ЦК компартии Белоруссии, пригласил меня с семьей в Беловежскую пущу. Я с ним посоветовался, рассказал о своих сомнениях. Он ответил: «Ты знай, партия предлагает только один раз... Раз предложили, иди, а там ориентируешься». Я понял, что, если не соглашусь, конец всей карьере: и служить не дадут, и в космос не пустят. Я согласился и не жалею.

Вскоре меня назначили в третий полет, а сразу после него я получил звание генерал-майора. Проработал я в этой должности до 1991 г. Работа была ответственная, на виду, часто по выходным и до полуночи. И политработники тогда так не воровали, как сей-

час. Когда случилась эта неприятность и партию разбили, я был в Индии. Приехал сюда – работы нет. Министр обороны Евгений Шапошников предложил мне стать начальником Центра и сказал, что Ельцин меня поддерживает. А я был знаком с Борисом Николаевичем. Когда он вел предвыборную кампанию, то я по его просьбе организовал выступление перед космонавтами и сотрудниками ЦПК. Шаталов ушел в сторону, и я устроил это под свою ответственность. И соответственно получил за это и от Горбачёва, и от Лукьянова. И когда Ельцин пришел к власти, он, видно, вспомнил мою поддержку и решил назначить меня начальником вместо Шаталова, на которого он обиделся за то, что тогда не помог. Вскоре Шаталова уволили из Вооруженных сил, а меня назначили начальником ЦПК. Несмотря на это с Владимиром Александровичем Шаталовым мы остались близкими друзьями. Дружим семьями, на мероприятиях садимся вместе. Шаталов на меня не в обиде. Он даже говорил, что не смог бы перестроиться под новую власть...

Дела мои на новом поприще шли тяжело. Денег в ЦПК не было. Минобороны задолжало зарплату за несколько месяцев. Люди начали подрабатывать на стороне: в охране, строить и продавать гаражи... Качество подготовки космонавтов резко стало снижаться. Надо было что-то срочно предпринимать. В то время я очень близко познакомился с премьером Виктором Черномырдиным и с Юрием Батуриным, который тогда был секретарем Совета обороны и помощником президента. Они мне помогли организовать новую структуру ЦПК, при которой Центр мог бы выжить. Ее суть: двойное подчинение Центра Российскому космическому агентству (РКА) и Министерству обороны. Причем МО финансировало гражданских, а РКА – военнослужащих. ЦПК получил государственный статус «Российский государственный научно-исследовательский испытательный центр» (т.е. вышел из непосредственного подчинения Главкому ВВС) и одновременно получил разрешение на внешнеэкономическую деятельность. Деньги от РКА по международным проектам плюс внешнеэкономическая деятельность дали возможность платить людям хоть какую-то зарплату. Это и спасло. Она стала выплачиваться вовремя, да еще мне удавалось премировать людей по итогам года.

Я руководил ЦПК 12 лет, стал генерал-полковником. В 2002 г., когда мне исполни-





лось 60 лет, мне продлили контракт, но в 2003 г. я сам написал рапорт на увольнение. К этому времени у меня здоровье начало давать сбои. Получил три микроинфаркта, прибавил в весе. Да и нервотрепка достала. На свое место я предлагал Валеру Корзуна, но Леонов и Терешкова куда-то ездили, и в результате назначили Василия Циблиева.

А Циблиева я тоже продвигал. Когда он вернулся после неудачного полета, его по здоровью убрали из отряда. Тогда я пошел к Юрию Павловичу Семёнову, затем к Юрию Николаевичу Коптеву, потом в ВВС и МО и согласовал со всеми его кандидатуру. И в 1998 г. его назначили заместителем начальника 1-го управления, а в 2000 г. — моим заместителем. В 2003 г. он стал начальником

заказали уже во ВНИИЭМ (г. Истра) Леониду Макриденко. В ноябре–декабре 2009 г. должны запустить. В этом КБ делается российский спутник «Канопус» для геофизических исследований. А белорусский создается на его платформе, но вся аппаратура будет белорусского производства. Оптическую систему с разрешением 2 м делает Белорусский оптико-механический завод. Причем для «Канопуса-1» и «Канопуса-2» Россия закупила оптическую аппаратуру у них же. За прошедший год всю документацию утвердили, и сейчас спутник делается в металле.

5 Работа... Работа... Но ведь не одной работой жив человек. Как Вы отдыхаете? Какие у Вас увлечения?

Я отдыхаю на даче недалеко от Звёздного — на Леонихе. А хобби — резьба по дереву. Занимаюсь рисованием, вернее, графикой, делаю эскизы для значков.

6 Чего, по Вашему мнению, достигнет космонавтика в ближайшие 10, 20, 50 лет?

Я скажу о пилотируемой космонавтике, она мне ближе. Считаю, что ближайшие 10 лет мы будем заниматься только МКС. Через 20 лет мы в кооперации с американцами, европейцами и другими странами должны вернуться на Луну. По-моему, на Марс без Луны лететь невозможно. А Марса лет через 50 мы обязательно достигнем.

7 Пётр Ильич, что бы Вы пожелали нашему журналу?

*Ваше наше журнал я читаю регулярно.
Журнал, это вы искренне рассказываете космические тайны, объективно рассказываете о космической борьбе и подготовке экипажей.
Желаю всему коллективу счастья и благополучия.
Здравствуй Вал во всех ваших делах.
С уважением,
П.И. Климук П.И. Климук
16.07.2008.*

Подготовлено И. Марининым

Фото из архивов П. И. Климук, В. П. Тарана, редакции НК и И. А. Маринина

ЦПК, а я 4 декабря 2003 г. был исключен из списков части.

Потом Юрий Николаевич Коптев взял меня к себе в РКА, и с января 2004 г. я был его советником и заместителем начальника управления. Когда Коптев ушел, я немного поработал с Перминовым и решил отсюда уйти, но куда?.. А сам я из Белоруссии. Как-то встретился с президентом Лукашенко (мы в хороших отношениях). Он серьезный, солидный мужик. И он меня пригласил работать сюда, в белорусское посольство в Москве, на должность советника по космосу и научно-техническим вопросам. С января 2005 г. я начал заниматься космическими и научно-техническими делами Белоруссии. Сначала работал с РКК «Энергия» по белорусскому спутнику, но спутник не пошел. Теперь мы занимаемся созданием второго спутника, но



12 августа 2008 г. исполняется 70 лет **Виктору Александровичу Масленникову** – главному конструктору по направлению ракетных комплексов стратегического назначения и средств выведения ОАО «ВПК «НПО машиностроения».

Окончив в 1960 г. Тульский механический институт, В.А. Масленников поступил на работу в п/я №14 (ныне ФГУП ФЦДТ «Союз»). С 1969 г. его трудовой путь неразрывно связан с Центральным конструкторским бюро машиностроения – ОАО «ВПК «НПО машиностроения».

С 1960 г. одним из главных направлений деятельности НПО машиностроения как головного предприятия промышленности, стоящего во главе многочисленной кооперации предприятий разработчиков и изготовителей ракетно-космической техники, становится создание ракетных комплексов стратегического назначения.

С первого дня В.А. Масленников включился в сложнейшую и напряженнейшую работу огромного коллектива создателей межконтинентальных ракет УР-100К, УР-100Н и УР-100Н УТТХ, составивших в 70-х – начале 80-х годов основу группировки РВСН и обеспечивших в этот период стратегический паритет с США.

Виктор Александрович прошел большой трудовой путь от инженера-конструктора – разработчика отдельных элементов систем ракет до главного конструктора направления по созданию и эксплуатации боевой ра-



К юбилею главного конструктора НПОмаш

ЮБИЛЕИ

Фото С. Сергеева

Фото из архива НПО машиностроения



▲ В.А. Масленников в числе сотрудников НПО машиностроения, награжденных государственными наградами РФ, 2003 г.

кетной и космической техники. В том, что с высочайшей надежностью продолжают нести боевое дежурство в составе группировки РВСН ракетные комплексы с ракетой УР-100Н УТТХ, втрое превысив сроки эксплуатации, заданные Заказчиком на этапе их создания, есть и его личный вклад.

Сегодня В.А. Масленников работает над созданием перспективных образцов вооружения, которые благодаря его колоссальному опыту, энергии и настойчивости, несомненно, будут не менее надежными, чем их знаменитые предшественники.

Родина высоко оценила труд В.А. Масленникова. В 1999 г. ему присвоено звание «Заслуженный конструктор Российской Фе-

дерации». Он награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени и тремя медалями.

Современный руководитель, обладающий государственным мышлением, блестящий организатор, талантливый и творчески активный конструктор, беззаветно преданный делу, имеющий твердую гражданскую позицию, В.А. Масленников завоевал заслуженное признание и авторитет как в НПО машиностроения, так и во многих коллективах предприятий ракетно-космической отрасли.

Коллеги и друзья сердечно поздравляют Виктора Александровича с юбилеем и желают ему доброго здоровья, благополучия, долгой плодотворной работы и успехов в деле обеспечения обороноспособности России.



Фото С. Сергеева

28 июня на 90-м году жизни от сердечного приступа скончался Роберт Симанс, первый заместитель администратора NASA в 1965–1968 гг. и фактический руководитель всех работ в рамках NASA, обеспечивших осуществление экспедиций на Луну в рамках программы Apollo.

Формально Роберт Симанс был третьим, а с конца 1965 г. – вторым человеком в иерархии NASA в годы лунной гонки, старт которой дал президент Джон Кеннеди 25 мая 1961 г. Однако администратор NASA Джеймс Вебб, под началом которого работал Симанс, в январе 1969 г., за 6 месяцев до посадки Apollo 11, заявил, что его подчиненный был тем генеральным менеджером, который «собрал» всю космическую программу.

Такую же оценку Симансу дал и участник полета Apollo 11 Майкл Коллинз. В телефонном интервью газете New York Times он сказал, что д-р Роберт Симанс «нес всю тяжесть управления, поскольку Джим Вебб был обязан поддерживать связь со всеми структурами в Вашингтоне, находящимися вне агентства». Коллинз добавил, что доктор Симанс был «связующим звеном» между учеными, инженерами, заказчиками, а иногда «и астронавтами тоже».

Роберт Симанс-младший родился в Салеме (штат Массачусеттс). Он был старшим сыном Роберта и Полин Симанс. Наука была у Роберта в генах: его прапрадед Отис Тафтс разработал первый печатный пресс с паровым приводом в США и изобрел паровой копер. Роберт получил степень бакалавра наук в машиностроении в Гарвардском университете в 1939 г., степень магистра наук по аэронавтике в Массачусеттском технологическом институте (MIT) в 1942 г. и там же – степень доктора наук в области приборостроения в 1951 г. При работе над докторской диссертацией Симанс ассистировал Чарльзу Старку Дрейперу, пионеру систем гироскопического наведения в США, в разработке систем прицеливания для ВМС США. Позже эти системы стали использоваться и в системах наведения ракет.

В 1955 г. с должности доцента MIT Симанс перешел в компанию RCA руководителем лаборатории авиационных бортовых систем и главным системным инженером одноименного отдела. В 1958 г. он стал главным инженером Отделения электроники и систем управления ракет RCA в Берлингтоне (штат Массачусеттс).

В 1948–1958 гг. Симанс входил в технические комитеты Национального консультативного комитета по аэронавтике, организации – предшественника NASA. В 1957–1959 гг. был консультантом НТК ВВС США, а в 1959–1962 гг. – членом НТК. Кроме того, он представлял США в Консультативной группе по аэрокосмическим исследованиям и разработкам NATO в 1966–1969 гг.

В июле 1960 г. первый администратор NASA Кейт Гленнан пригласил Симанса на должность своего второго заместителя (первым был д-р Хью Драйден). В сентябре



Роберт Чаннинг Симанс-младший (Robert Channing Seamans, Jr.)

30.10.1918–28.06.2008

Роберт появился в Вашингтоне в качестве повседневного руководителя программ NASA, а уже в начале января, чувствуя, «куда дует ветер», учредил специальную группу по планированию пилотируемой лунной программы.

Вместе с новым администратором Джеймсом Веббом он встретился с Кеннеди 22 марта 1961 г., обсудил вопросы бюджета NASA и доложил, что пилотируемый облет Луны возможен в 1967 г., а высадка на ее поверхность – в 1970 г. На слушаниях в Конгрессе 12 апреля 1961 г., прижатый к стенке конгрессменом Дэвидом Кингом, Симанс заявил, что высадка на Луну в принципе возможна уже в 1967 г. На этот срок и ориентировался Кеннеди, провозглашая лунную экспедицию национальной целью США, хотя в своей речи перед Конгрессом произнес осторожные слова «до конца нынешнего десятилетия».



▲ Вернер фон Браун и Роберт Симанс показывают президенту США Джону Кеннеди стартовый комплекс ракеты Saturn I. 16 ноября 1963 г.

Роберт Симанс оказался в центре этой работы. Ему подчинялись директора пилотируемых программ Брайнерд Холмс и Джордж Миллер, а поначалу и полевые центры NASA, ответственные за отдельные компоненты лунного комплекса. Именно ему присылал свои предложения по стыковке на окололунной орбите Джон Хуболт, и благодаря Симансу этот сценарий был тщательно изучен и положен в основу проекта.

После реорганизации NASA в ноябре 1963 г. Симанс стал меньше заниматься повседневными вопросами и больше перспективным планированием. Он ежемесячно заслушивал руководителей программ о состоянии каждого из проектов (отнюдь не только лунных!) и утверждал планы пусков.

21 декабря 1965 г. Симанс стал первым заместителем администратора NASA вместо умершего Драйдена, сохранив за собой и обязанности генерального менеджера. При нем были успешно завершены программы Mercury и Gemini; при нем из-за спешки и плохого качества работ 27 января 1967 г. погиб экипаж Apollo 1. Наконец, при Симансе 9 ноября 1967 г. с первой попытки совершила успешный полет сверхтяжелая PH Saturn V.

Поставленная Кеннеди цель вновь была близка, но к этому моменту все уже знали: Роберт Симанс уходит из NASA. 2 октября он подал заявление и 5 января 1968 г. покинул пост, сказав, что настало время подумать, чем заняться в последние 15 лет профессиональной карьеры.

Симанс стал профессором Массачусеттского технологического института, но ненадолго: в начале 1969 г. новый президент Ричард Никсон назначил его министром ВВС США. Оставаясь на этой должности в течение четырех лет, Роберт Симанс эффективно способствовал принятию на вооружение новых систем в условиях, когда США выводили свои силы из Вьетнама и расходы на оборону сокращались.

Он был президентом Национальной академии наук в период с мая 1973 по декабрь 1974 г., когда президент Джеральд Форд назначил Симанса первым администратором Управления энергетических исследований и разработок, созданного в ответ на арабское нефтяное эмбарго. Располагая годовым бюджетом в 6 млрд долларов и штатом из более 7000 сотрудников, комплексом федеральных лабораторий и контрактами с университетами и промышленными исследовательскими организациями, д-р Симанс искал пути экономики и создания новых источников энергии.

В 1977 г. Симанс еще раз вернулся в MIT и стал деканом инженерной школы, а в 1981 г. был избран в наблюдательный совет Aerospacе Corp. На пенсию он вышел в 1984 г.

В офисе Роберт Симанс висели фотографии ракет и астронавтов, а на столе стояла статуэтка Дон Кихота. «Он мне всегда нравился», – говорил Симанс.