

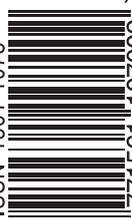
# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№3  
м а р т  
2007

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА  
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

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

## Редакционный совет:

**Н.С. Кирдода**

вице-президент АМККОС

**В.В. Коваленок**

президент ФКР, летчик-космонавт

**А.Б. Кузнецов**

начальник пресс-службы КВ РФ

**И.А. Маринин**

главный редактор

«Новостей космонавтики»

**А.Н. Перминов**

руководитель Роскосмоса

**П.Р. Попович**

президент АМККОС, летчик-космонавт

**В.А. Поповкин**

командующий Космическими войсками РФ

**Б.Б. Ренский**

директор «R & K»

**Н.Н. Севастьянов**

президент, генеральный конструктор

РКК «Энергия»

**В.В. Семенов**

генеральный директор

ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»

**К. Файхтингер**

глава представительства ЕКА в России

## Редакционная коллегия:

**Главный редактор:** Игорь Маринин

**Обозреватель:** Игорь Лисов

**Редакторы:** Игорь Афанасьев, Анатолий

Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров

**Верстка:** Олег Шинькович

**Литературный редактор:** Алла Синицына

**Распространение:** Валерия Давыдова

**Администратор сайта:** Сергей Станиловский

**Редактор ленты новостей:**

Александр Железняков

**Компьютерное обеспечение:**

Компания «R & K»

**Дизайн:** Олег Шинькович

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

## Адрес редакции:

119121 Москва, ул. Плющиха, д. 42

Тел.: (495) 710-71-53, факс: (495) 247-40-13

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Тираж 8500 экз. Цена свободная

Отпечатано

ГП «Московская типография №13»

Подписано в печать 06.03.2007 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

Информационный период  
1–31 января 2007

## В номере:

### ИТОГИ 2006 ГОДА

1	Федеральное космическое агентство
4	Космические войска
9	Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2006 г.

### ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

12	Новый индийский картограф... и возвращение с орбиты
16	«Морской старт» в огне. Авария при пуске «Зенита»
18	Сто китайских космических пусков

### ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

22	Полет экипажа МКС-14. Январь 2007 года
22	Завершение полета «Прогресса М-57»
22	«Прогресс М-59»: запуск к 100-летию Главного конструктора
27	Второй выход экипажа МКС-14
29	Итоги STS-116 – 117-го полета по программе Space Shuttle
30	Жан-Франсуа Клервуа: про ATV, «Хаббл» и параболические полеты
32	Европейский туристический космoplan
34	Встреча глав космических агентств

### КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

35	О космонавтах и астронавтах
36	Сформированы экипажи МКС-18
37	Назначен экипаж STS-123
37	Александр Степанович Андриюшков
38	Ануше Ансари: письма на Землю. Продолжение
39	Биографии членов экипажа STS-116

### ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

42	Кристиан Файхтингер – новый глава представительства ЕКА в России
43	Спутниковое радио Европы: найден способ сэкономить

### МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

44	Успешная миссия Cassini продолжается
48	Луна: от зонда до полигона
50	Российский аппарат изучит Солнце
51	Stereo: полет нормальный!

### СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

52	Работы NASA по системе Constellation
53	AMOS-3 профинансирован
54	Испытание индийской криогенной ступени
55	Третье рождение X-37?
56	Этапы модернизации РБ «Фрегат»

### КОСМОДРОМЫ

58	Районы падения отделяющихся частей РН «Союз-2»
----	--

### ВОЕННЫЙ КОСМОС

60	Китай произвел перехват в космосе
64	Вести из Космических войск

### НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

65	Новые технологии в приеме космической информации
----	--

### ЮБИЛЕИ

66	Россия празднует 100-летие С.П.Королева
68	XXXI Академические чтения по космонавтике
69	К 90-летию со дня рождения Василия Павловича Мишина
70	Встреча в МАИ по случаю 90-летия В.П.Мишина
71	Виталию Ивановичу Багно – 70 лет
72	Солдатенкову – 80

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

На обложке: РН «Союз-У» с «Прогрессом М-59» на старте.

Фото С.Сергеева

# Итоги 2006 года

В нашем журнале сложилась хорошая традиция подводить итоги прошедшего космического года во всем мире и более подробно по нашей стране.

С вопросами о результатах 2006 г. по гражданской и военной составляющим российской космонавтики главный редактор «Новостей космонавтики» И.А.Маринин обратился к руководителю Федерального космического агентства А.Н.Перминову и командующему Космическими войсками России генерал-полковнику В.А.Поповкину.

## Федеральное космическое агентство

На вопросы НК отвечает руководитель Федерального космического агентства России **А.Н.Перминов**, член редакционного совета НК.

**– Анатолий Николаевич! Не могли бы Вы согласно давно сложившейся традиции специально для нашего журнала рассказать об итогах прошедшего года и перспективах развития космической отрасли в наступившем году?**

– С большим удовольствием! И прежде всего разрешите поздравить всех читателей «Новостей космонавтики» с наступившим 2007 годом, пожелать им крепкого здоровья, большого человеческого счастья, успехов во всех делах и начинаниях.

У меня есть все основания считать, что наступивший год будет благополучным и успешным для нашей отечественной космонавтики. Отмечу, что руководство страны вновь подтвердило курс на развитие российской космонавтики, ее использование для решения экономических и научных задач, обеспечения обороны и национальной безопасности. Все наши работы были профинансированы в соответствии с утвержденными программами. Более того, Президентом РФ приняты решения по ускоренному развертыванию орбитальной группировки навигационной системы ГЛОНАСС, и впервые за много лет федеральная программа была пересмотрена в сторону увеличения плановых заданий.

**– Как реализовывалась Федеральная космическая программа России в 2006 г.? Что удалось выполнить, а что нет?**

– Хочу сообщить читателям НК, что государственный заказ 2006 г. на создание и использование ракетно-космической техники выполнен в целом успешно. В 2006 г. осуществлены 25 пусков ракет-носителей с космическими аппаратами, на орбиты запущены 27 КА. Сегодня на долю российских средств выведения приходится около 40% всего мирового годового объема запусков.

В 2006 г. улучшилось состояние отечественной орбитальной группировки, хотя до радикального ее «выздоровления» еще далеко. Тем не менее доля космических аппаратов социально-экономического и научно-го назначения, работающих в пределах своего гарантийного срока, возросла по сравнению с показателем 2005 г. с 51 до 58%.

Что же нам удалось сделать в прошедшем году? Достижением отечественной космической науки и техники стал запуск в июне 2006 г. отвечающего современным требованиям космического аппарата дистанционного зондирования Земли «Ресурс-ДК» с оптическим разрешением до 1 м. Он уже введен в эксплуатацию и ведет инвентаризацию природных ресурсов, лесной и рыбной отраслей, пополняет базу данных космических снимков, решает и другие задачи. То есть, можно говорить о преодолении системного кризиса при наблюдении Земли из космоса космическими аппаратами.

Продолжается работа по программе Международной космической станции. В 2006 г. экипажи МКС провели большой объем научных экспериментов по российской научной программе в таких областях, как космические технологии, геофизика, медицина и биология, биотехнология, фундаментальные исследования. Осуществлялись работы по обслуживанию станции и ремонту ее бортовых систем и оборудования. В марте и сентябре 2006 г. мы запустили два пилотируемых корабля «Союз-ТМА» с основными экспедициями, три грузовых корабля «Прогресс М» – в апреле, июне и октябре. В январе 2007 г. проведен успешный запуск очередного «Прогресса».

Как я уже упоминал, благодаря личному вниманию Президента РФ В.В.Путина в прошлом году возросли темпы работ по созданию отечественной системы спутниковой навигации ГЛОНАСС. В июле было принято



Фото И.Маринина



▲ А.Н.Перминов проводит итоговую пресс-конференцию в Роскосмосе

постановление Правительства, обеспечивающее доведение орбитальной группировки системы ГЛОНАСС до 18 космических аппаратов уже в 2007 г. 25 декабря 2006 г. с Байконура осуществлен запуск трех аппаратов «Глонасс-М», имеющих 7-летний срок активного существования. Кроме того, уже есть задел по КА, ракетам-носителям и разгонным блокам для запуска в 2007 г. еще двух трехспутниковых блоков «Глонасс-М».

В соответствии с указаниями Президента РФ ведется активная работа по освоению рынка навигационных услуг для конечных пользователей. Уже введена в опытную эксплуатацию первая очередь подсистемы сбора, анализа и представления результатов гражданским потребителям. Усилиями государственных заказчиков федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система» (ФЦП ГЛОНАСС) – министерств и ведомств России – установлено и работает 10 систем функциональных дополнений наземного базирования в аэропортах гражданской авиации, две системы региональных функциональных дополнений, четыре контрольно-корректирующие станции на водном транспорте, 79 комплектов навигационной аппаратуры на воздушных судах, 1500 – на наземных транспортных средствах. Впереди сложные, многоплановые работы по внедрению технологий и средств космической навигации в российскую экономику, обеспечению операторских услуг навигации и позиционирования.

Хорошим событием 2006 г. стал запуск российской ракетой-носителем первого казахстанского спутника связи «КазСат», созданного для наших соседей Центром имени М.В.Хруничева.

В рамках новой Федеральной космической программы России значительное внима-

ние мы уделяем модернизации отечественных средств выведения и наземной космической инфраструктуры. В рамках модернизации средств выведения центральное место занимают работы по вводу в эксплуатацию нового носителя «Союз-2», причем сразу нескольких модификаций. Цель таких модернизаций – дальнейшее наращивание массы выводимого полезного груза.

Применение на блоке третьей ступени нового высокоэффективного ракетного двигателя позволяет прибавить к выводимой на низкую околоземную орбиту массе полезного груза еще около 900 кг. Двигатель разработан в Конструкторском бюро химической автоматики (г. Воронеж) и имеет наилучшие удельные характеристики среди двигателей аналогичного класса. Блок третьей ступени с новым двигателем успешно прошел все этапы наземной отработки, включая «холодные» и «огневые» стендовые испытания в НИИ химического машиностроения.

В прошедшем году с космодрома Байконур запущена РН «Союз-2-1А» с европейским космическим аппаратом Metop, а также «Союз-2-1Б» с европейским КА Corot. Такое внимание западных коллег к этому носителю неслучайно – именно ему в рамках нашего совместного проекта предстоит через несколько лет впервые стартовать с космодрома Европейского космического агентства во Французской Гвиане.

Кроме того, была продолжена наземная экспериментальная отработка новой модификации разгонного блока «Фрегат» с дополнительным сбрасываемым блоком баков – РБ «Фрегат-СБ», с использованием которого планируется в 2007–2008 гг. осуществить запуски научных КА «Электро-Л» и «Спектр-Р» на РН «Зенит-М».

В 2006 г. мы также вели работы по созданию и модернизации наземной космической инфраструктуры на Байконуре, в Уссурийске, в подмосковных Медвежьих Озерах, на объектах Алтайского оптико-лазерного центра. При этом на космодроме Байконур в ведение Роскосмоса от Минобороны России по плану 2006 г. передано 64 объекта. В следующем году процесс передачи объектов от Минобороны Роскосмосу будет завершен в полном объеме.

Совместно с Минобороны России были разработаны необходимые мероприятия по ускорению создания космического ракетного комплекса «Ангара». С целью выхода на летно-конструкторские испытания (ЛКИ) с высоким уровнем надежности за счет наземной отработки в 2006 г. утвержден новый генеральный график создания комплекса «Ангара», ориентированный на обеспечение начала ЛКИ РН легкого класса в 2010 г. Много внимания уделялось и реформированию ракетно-космической промышленности (РКП) и созданию больших интегрированных структур. Научно-исследовательские и промышленные организации космической отрасли активно занимаются разработкой перспективных КА и систем, а также внедрением достижений космонавтики в российскую экономику на благо наших граждан.

#### – А как шло финансирование ФКП и ФЦП ГЛОНАСС?

– Федеральная космическая программа России в 2006 г. профинансирована в объеме 23.0 млрд рублей, ФЦП ГЛОНАСС – 4.72 млрд рублей. На 2007 год федеральным бюджетом предусмотрено выделение ассигнований на реализацию ФКП в объеме 24.4 млрд рублей, а на ФЦП ГЛОНАСС – 9.88 млрд рублей.

Кроме того, было выделено дополнительно 1.8 млрд рублей в обеспечение программы запусков КА «Глонасс» в 2008–2009 гг.

#### – С какими проблемами и трудностями пришлось столкнуться в ушедшем году и удалось ли их преодолеть?

– К сожалению, неудачей, но не по вине создателей космического аппарата, завершился запуск первого белорусского спутника «БелКА». Был потерян КА «Бауманец». Однако мы и наши белорусские коллеги понимаем, что путь в космос всегда был и остается тернистым. Мы настроены и дальше раз-

▼ Космический сегмент системы ГЛОНАСС строится успешно. В 2007 году пусков будет больше



Российские запуски по ФКП (2006)		
Дата	КА	РН
30.03.2006	Союз ТМА-8	Союз-ФГ
24.04.2006	Прогресс М-56	Союз-У
26.05.2006	Компасс-2	Штиль
15.06.2006	Ресурс-ДК1	Союз-У
24.06.2006	Прогресс М-57	Союз-У
26.07.2006	Бауманец	Днепр (аварийный)
18.09.2006	Союз ТМА-9	Союз-ФГ
23.10.2006	Прогресс М-58	Союз-У

вивать сотрудничество с Белоруссией. В то же время хорошими темпами мы развиваем сотрудничество с Казахстаном и Украиной.

По причине столкновения с космическим мусором вышел из строя КА связи и телевидения «Экспресс-АМ11» (в точке стояния 96.5° в.д.), который обслуживал зону Центральной и Восточной Сибири и Дальнего Востока. В связи с этим, а также с планируемыми заменами отработавших на орбитах гарантийные сроки КА «Горизонт» и КА «Экспресс-А», необходимо срочное восполнение государственной спутниковой группировки гражданского назначения.

С этой целью в 2007 г. планируется изготовление и запуск КА «Экспресс-АМ33», принимаются меры по обеспечению изготовления КА «Экспресс-АМ44» и средств выведения для его запуска.

**– Анатолий Николаевич, каково состояние с кадрами на предприятиях космической отрасли, какова средняя зарплата, удастся ли привлечь молодежь?**

– Кадровая ситуация в отрасли является одним из основных факторов, определяющих возможности РКП создавать наукоемкую продукцию. Кадровый состав предприятий РКП в настоящее время характеризуется следующими тенденциями:

- ◆ повысилась эффективность работы с молодыми специалистами, выработаны конкретные практические меры по их закреплению на предприятиях, вовлечению в перспективные научно-исследовательские работы, решению социальных и бытовых вопросов, росту профессиональных качеств, материальной поддержке;

- ◆ приостановилось увеличение среднего возраста работающих на предприятиях отрасли;

- ◆ увеличился прием на предприятия молодежи в возрасте до 30 лет;

- ◆ активизировалась работа по подготовке научных кадров в отраслевых аспирантурах, созданных на 15 ведущих предприятиях, и увеличился прием аспирантов в отраслевые аспирантуры;

- ◆ повысилось качество подготовки кадрового резерва по руководящим должностям в соответствии с современными требованиями и задачами, предъявляемыми к руководящим кадрам;

- ◆ обеспечен устойчивый рост средней заработной платы работников отрасли.

С учетом создания интегрированных структур и соответствующего сокращения численности работников отрасли, а также объективно действующих причин экономического и демографического характера общая

численность работников отрасли к 2015 г. составит 200 тысяч человек, около 20% из них будет составлять молодежь в возрасте до 30 лет.

Для привлечения молодежи Роскосмос устраивает конкурсы, молодежные школы, конференции молодых специалистов. Так, 3 июля в Роскосмосе прошло открытие Международной молодежной научной школы «Исследование космоса: теория и практика-2006». 26 июля начальник Управления кадров и безопасности Роскосмоса принял участие в работе 3-го Международного конкурса научно-инновационных работ молодых исследователей «Полет в будущее», организованного РУНИКАП и американским Фондом Хайнлайна.

16 октября в Торгово-промышленной палате РФ при нашей поддержке прошел финал первого Международного молодежного конкурса инновационных проектов авиакосмических технологий и материалов, посвященного 45-летию первого полета человека в космос, и торжественное открытие Пятой ежегодной конференции молодых специалистов авиационных, ракетно-космических и металлургических организаций России. Наконец, с 11 по 13 декабря в ИПК «Машприбор» при нашей поддержке состоялась конференция молодых специалистов Роскосмоса «Основные направления и формы использования инновационных разработок при создании ракетно-космической техники».

Кроме того, кадровая проблема оборонных отраслей промышленности очень широко обсуждается в Правительстве России. Осенью состоялась серьезный разговор на данную тему на заседании Военно-промышленной комиссии при Правительстве. Был поднят вопрос о том, что было бы целесообразно вернуться к подготовке кадров в рамках федеральных целевых программ.

В июне 2006 г. состоялось заседание Коллегии Роскосмоса, посвященное совершенствованию работы с кадрами, на котором были сформулированы основные принципы единой кадровой политики отрасли, определены пути ее реализации.

По итогам проверки Контрольным управлением Президента РФ состоянию работы с кадрами в отрасли дана положительная оценка и одобрены основные направления ее развития.

**– Расскажите, пожалуйста, о планах на 2007 год. Будет ли отличаться программа пусков на этот год от запланированной в ФКП?**

– В 2007 г. орбитальную группировку космических аппаратов социально-экономического и научного назначения мы планируем пополнить 12 космическими аппаратами.

Как уже отмечалось, предполагается запуск очередного космического аппарата фиксированной связи, подвижной президентской связи и телерадиовещания «Экспресс-АМ33», форсируются работы по обеспечению изготовления КА «Экспресс-АМ44» и средств выведения для его запуска.

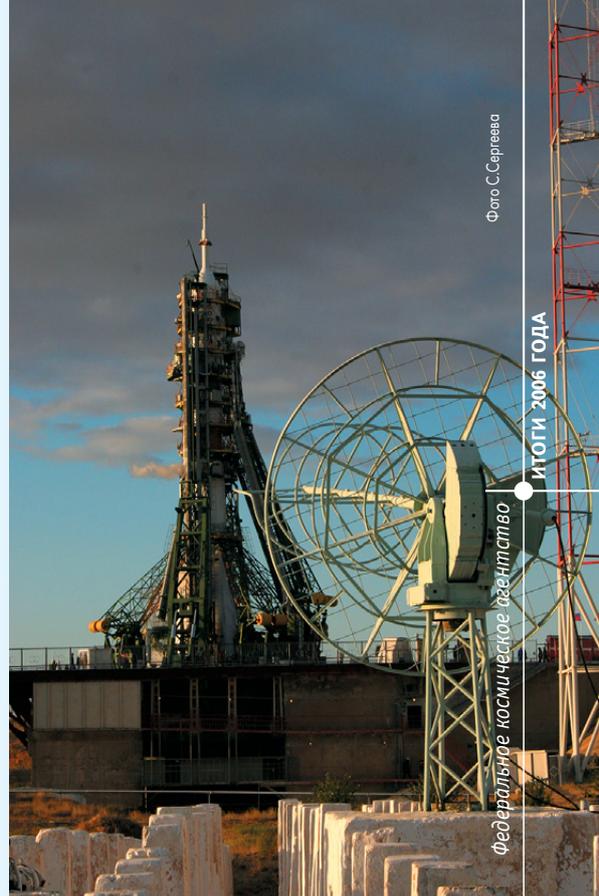


Фото С.Сергеева

ИТОГИ 2006 ГОДА  
Федеральное космическое агентство

Завершается создание научной аппаратуры метеорологического среднеорбитального КА нового поколения «Метеор-М» и геостационарного КА «Электро-Л», предназначенных для средне- и долгосрочного прогнозирования погоды. Эти аппараты также планируются запустить в 2007 г.

Продолжается программа научных экспериментов в рамках российской квоты наблюдательного времени на борту европейской обсерватории «Интеграл», исследования с использованием научной аппаратуры для изучения гамма-всплесков «Конус-А», а также российских научных приборов, размещенных на борту аппаратов ЕКА Mars Express, Venus Express, аппарата NASA Mars Odyssey.

Будут продолжены работы по созданию КА по программе «Спектр», а также КА «Фобос-Грунт» и «Бион».

В 2007 г. мы рассчитываем запустить новый полноразмерный научный аппарат для наблюдения Солнца «Корона-Фотон», а также космическую технологическую лабораторию «Фотон-М». Третий по счету космический аппарат «Фотон-М» был готов к запуску в 2006 г., однако о переносе срока запуска попросили наши европейские партнеры, чтобы успеть подготовить свою аппаратуру.

В этом году мы продолжим работу по изготовлению космических средств ретрансляции «Луч», персональной спутниковой связи и передачи данных «Гонец-М», малоразмерных аппаратов космической системы поиска и спасания КОСПАС-САРСАТ – «Стерх» №1 и №2, малого КА оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций «Канопус-В» и других.

По пилотируемой программе предусмотрены два запуска пилотируемых космических кораблей «Союз-ТМА» и четыре запуска грузовых транспортных кораблей «Прогресс-М1», два из которых будут выполнены за счет внебюджетных источников.

Российские коммерческие запуски (2006)			
Дата	КА	РН	Кем выполнен
28.02.2006	Arahsat 4A	Протон-М/Бриз-М (аварийный)	ФКА
25.04.2006	Eros B1	Старт-1	КВ РФ
18.06.2006	KazSat	Протон-К/Блок ДМЗ	ФКА
12.07.2006	Genesis 1	Днепр	РВСН
26.07.2006	БелКА + 16 малых КА	Днепр (аварийный)	ФКА
28.07.2006	Kompsat 2	Рокот	КВ РФ
05.08.2006	Hot Bird 8	Протон-М/Бриз-М	ФКА
19.10.2006	Metop-A	Союз-2-1А	ФКА
08.11.2006	Arahsat 4B	Протон-М/Бриз-М	ФКА
12.12.2006	Measat 3	Протон-М/Бриз-М	ФКА
19.12.2006	SAR-Lupe	Космос-3М	КВ РФ
27.12.2006	Corot	Союз-2-1Б	ФКА

По ФЦП ГЛОНАСС, как было отмечено выше, планируется запуск двух трехспутниковых блоков «Глонасс-М» с семилетним сроком активного существования для доведения орбитальной группировки КА этой системы до 18 аппаратов, что обеспечит эффективную эксплуатацию системы на территории России.

**– Будет ли корректироваться ФКП в связи с заявлением Буша и увеличением внимания к космонавтике со стороны президента Путина?**

– Заявленные принципы новой космической политики США не содержат изменений «революционного» характера в ранее реализуемых подходах этого государства к освоению и использованию космического пространства. Содержание новой космической политики США не стало неожиданностью для организаторов космической деятельности Российской Федерации. В данной ситуации декларирование президентом США новой национальной космической политики своей страны нельзя признать для России «открытием», перечеркивающим все ее долгосрочные планы, поскольку при их разработке учитывались и учитываются основные положения долгосрочной космической политики других государств.

В последние годы были утверждены все необходимые программные основы организации космической деятельности России, развития отечественной ракетно-космической промышленности. Намечен и последо-

вательно реализуется целый спектр межгосударственных инициатив, в т.ч. долгосрочного характера. Аналогичная «картина» наблюдается и в отношении военного космоса. Отечественными планами военного строительства установлены приоритеты в создании космических систем военного назначения, определены последовательность их реализации и требуемые финансовые ресурсы. По данным направления может быть получен и расширен существенный научно-технический задел, позволяющий России адекватно реагировать на любые практические шаги других государств по милитаризации космического пространства.

Без сомнения, определенные коррективы в планах России по развитию отечественной космической деятельности, по повышению устойчивости космических систем и расширению их возможностей могут потребоваться. Но это должно происходить не в экстренном порядке и без «слома» имеющихся программных документов, а на основании всестороннего анализа как планов и стратегий, так и реальных практических шагов США и других государств – ведущих участников космической деятельности. Научно-технический задел для адекватного реагирования России на дисбаланс возможностей в космическом пространстве существует. Главное сегодня – это рациональное его использование без существенного изменения в распределении финансовых ресурсов страны на среднесрочную перспективу и тем

более – без «пиковых» нагрузок на отечественный бюджет.

Таким образом, оснований для экстренной корректировки наработанных программных основ в связи с объявлением новой космической политики США нет. Путь, установленный для нашей страны на долгосрочную перспективу, достаточно выверен и согласован не только с возможностями отечественной экономики, но и с составом новых рисков и угроз, появление которых нельзя исключать при сложной динамике взаимоотношений в современном мире.

Вместе с тем необходимо отметить, что вопрос координации космической деятельности по различным уже ведущимся программам несомненно назрел. Нужно уделять особое внимание удовлетворению потребностей пользователей в результатах космической деятельности, в том числе органов государственной власти – как на федеральном, так и на региональном уровнях, предприятий и организаций всех форм собственности, а также граждан России. В решении этой проблемы мы находим поддержку руководства страны. Например, сейчас мы активно готовимся к заседанию президиума Государственного совета РФ по вопросу повышения эффективности использования результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития страны, запланированному на апрель 2007 г.

*Материал подготовлен пресс-службой Роскосмоса*

## Космические войска

**Владимир Александрович Поповкин,** командующий Космическими войсками РФ, генерал-полковник, член редакционного совета НК, согласно сложившейся традиции подвел итоги 2006 года по военной составляющей российской космонавтики специально для нашего журнала.

### Про уровень и качество финансирования

Точные цифры назвать вам не имею права, но могу заявить, что финансирование военной составляющей российской космонавтики увеличивается с 2003 г. быстрее, чем темпы инфляции. С 2005 г. финансирование

стало идти очень ритмично и никаких проблем нет. Мне как командующему, естественно, хотелось бы иметь большие возможности в финансовом плане.

### Система предупреждения о ракетном нападении (СПРН)

Самое значительное дело, которое Космические войска сделали в прошедшем году, – это практически полное завершение модернизации всех радиолокационных станций СПРН. Это станции в Печоре, Иркутске, на Балхаше. В Барановичах станция не старая, и нам ее не надо было модернизировать. Кроме того, мы поставили на опытно-боевое дежурство еще одну станцию – в Лехтуси (подробнее – в НК №2, 2007, с.64-65). В результате испытаний она подтвердила все тактико-технические характеристики, которые мы задавали разработчикам. Она закрыла небольшую щель, которую не удалось закрыть Барановичской станцией после уничтожения станции в Скрунде. У меня теперь есть уверенность, что вся наземная часть СПРН сможет беспрепятственно функционировать без вложения каких-либо существенных средств лет десять-пятнадцать.

В течение 2006 г. средствами СПРН было обнаружено 12 пусков баллистических ракет, из них 8 отечественных и 4 иностранных, а также 11 пусков ракет космического назначения. Это все 100% объектов, кото-

рые пролетали в зоне действия (по высоте и дальности) наших наземных средств.

Теперь у нас есть хорошие «глаза и уши» и уверенность, что на нашу территорию неожиданно не упадет ни головная часть, ни боевой блок. Уверяю, что «дыр» в системе СПРН у нас нет.

Орбитальная группировка СПРН «Око» следит только за теми районами, где стоят МБР на боевом дежурстве. Но на сегодняшний момент по договору ОСНВ-1 из этих мест пуски запрещены. При необходимости пуска из этих районов все страны должны быть предупреждены, а пуск зарегистрирован как испытательный.

Вместе с тем существует вопрос, который связан со станциями, расположенными вне территории нашей страны: на Украине, в Азербайджане, Казахстане и Белоруссии. Если возникнет какой-либо конфликт, то появляется соблазн использовать для давления на нас самим фактом существования этих РЛС. Например, отключением электроэнергии от наших объектов СПРН. И наша оборонная способность может попасть в зависимость от чужих политиков. А этого быть не должно.

Например, в отношении украинских РЛС существует ряд проблемных вопросов. Во-первых, они переданы от Минобороны Украины гражданскому НКАУ, с которым нет полного понимания. Во-вторых, они не борются с помехами, и как только на Черном море начинается сезон рыболовства, каждый траулер вносит существенные помехи. В-третьих, по существующему договору мы должны



Фото Ю.Ильина, КВ-РО

платить за коммунальные услуги и электроэнергию по факту, а с нас постоянно требуют платить авансом за еще не полученные услуги. При этом грозят отключением от электроэнергии. Или возьмем недавний конфликт с Белоруссией, когда возникли споры о стоимости газа. Там появились горячие головы, которые попытались поднять вопрос: «Почему Россия не платит за аренду станции в Барановичах?» А почему мы должны за нее платить, если станция была построена уже после прекращения существования СССР – в 2001 г. До 1991 г. там одни стены были.

Поэтому в 2007 г. мы планируем поставить на опытно-боевое дежурство радиолокационную станцию на юге нашей страны под Армавиром (подробнее – в НК №2, 2007, с.64-65). Это позволит исключить зависимость в получении стратегически важной для нас информации от украинских станций в Севастополе и Мукачево.

С Азербайджаном у нас есть соглашение до 2012 г., которым определена ежегодная плата в размере 7 млн \$ за аренду станции. Помимо этого, мы оплачиваем коммунальные услуги, электроэнергию и газ. Азербайджанская сторона вопрос о пересмотре стоимости аренды не поднимала. Тем не менее в ближайшие годы мы построим еще ряд станций.

**Средства контроля космического пространства (СККП).** Средствами СККП сегодня контролируется более 9000 объектов, из них сопровождается около 5000. В 2006 г. взято на сопровождение 99 космических объектов, это 56 космических аппаратов разных стран и 43 ступени РН, разгонные блоки и другие отделяемые части. Обнаружено 103 маневра КА.

Мы сейчас много делаем по модернизации СККП. Практически завершена модернизация командного пункта. Оптические средства, которые расположены в Нуреке, и те, которые мы сейчас испытываем в Карачаево-Черкесии, дают возможность распознавать объекты по фотографиям и видеокадрам. Например, мы реально видели работу разгонного блока ДМ и разведение КА «Глонасс». Качество изображения позволяло их идентифицировать.

Приведу другой пример: при недавнем запуске «Космоса-3М» в декабре использовалась квантовая оптическая станция «Сажень», которая позволила наблюдать непосредственно с космодрома Плесецк не только включение второй ступени, но и первое выключение второй ступени. А это тысячи километров. Станция стоит рядом с наблюдательным пунктом на космодроме. Слежение за объектом такими станциями осуществляется автоматически. Траектория закладывается в программу. В конце 2007 г. будет испытание новой станции данной серии. Эти станции



можно будет ставить везде, так как они практически необслуживаемые. У нас будет создан центр в Краснознаменске, откуда можно будет дистанционно управлять этими станциями. По радиоканалу будут закладываться программы для сопровождения объектов, и раз в году будет приезжать специалист для профилактического обслуживания. Причем эти станции – транспортируемые и занимают не больше половины комнаты.

Сейчас мы прорабатываем вопросы с МИДом об установке таких станций в некоторых наших посольствах, для того чтобы иметь возможность визуально видеть вторые включения ступеней и разгонных блоков, которые мы не видим с территории России. Это позволило бы скорректировать полетное задание в случае нештатной ситуации.

**Орбитальная группировка**

В прошедшем году мы более интенсивно продолжили модификацию орбитальной группировки. Первым КА нового поколения стал запущенный 24 декабря «Меридиан» (подробнее – в НК №2, 2007, с.38-43). Он уже так хорошо себя показал на орбите, что мы приняли решение сократить этап его летных испытаний и в феврале введем его в оперативное использование.

В ближайшие годы Космические войска начнут испытания целой серии новых КА. Не могу говорить о назначении этих аппаратов, но их отличительная особенность – возможность сброса информации не только в Главное разведывательное управление Генерального штаба ВС РФ, но и непосредственно на носители высокоточного оружия, разработанные в интересах ВВС, Сухопутных войск и др. На них уже есть аппаратура, читающая видеокادر и дающая возможность вносить изменения в полетное задание в ходе полета.

Всего в 2006 г. нами запущено восемь КА военного назначения. Кроме того, мы приняли участие в пуске 18 ракет-носителей и выведении 17 КА коммерческого и социально-экономического назначения. Один старт был неудачным – это пуск «Днепра».

В 2007 г. мы собираемся запустить космических аппаратов по количеству больше, чем в прошлом. В частности, в 2007 г. во время первого пуска новой ракеты «Союз-2-1Б» из Плесецка будет выведен КА нового поколения в интересах обороны массой более 7 тонн. Я пока не могу сказать его назначение, но ближе к пуску (август-сентябрь) мы скажем, для чего он предназначен. Для этого надо пройти целый путь согласований.

Дальнейшее развитие космических систем пойдет по пути увеличения космических аппаратов двойного назначения. Например, сейчас, в мирное время, мы запускаем военный КА связи с таким резервированием, чтобы резерва хватило и на случай крупномасштабной войны. А это нерационально. Нам в мирное время не нужно столько каналов и не нужна такая пропускная способность. А военное время может и не наступить, но резервы держать мы вынуждены. Проще передать их гражданским или коммерческим пользователям, например Министерству связи и телекоммуникаций, и использовать в случае крайней необходимости.

Примерна та же ситуация со снимками из космоса. Мы делаем их и делаем много, но свою территорию мы не снимаем. А ведь можем снимать и передавать, например, МЧС, сельскому и лесному хозяйству, региональным потребителям. Или пример КА двойного назначения: оптико-электронный КА дистанционного зондирования земли «Ресурс-ДК». Все, что он может нам дать, мы используем. К сожалению, у него не то разрешение, какое нам необходимо. Он работает только в двух спектрах, а нам надо «поинтереснее посмотреть» – так, как мы делаем своими аппаратами. Поэтому Космические войска рассматривают его как вспомогательное средство. 30–40% интеллектуальной собственности на «Ресурсе ДК» – собственность Министерства обороны. Примерно в такой пропорции мы используем его ресурс. Другой пример: система навигации ГЛОНАСС. В дальнейшем, и в этом мы с руководителем Роскосмоса А.Н.Перминовым солидарны, большинство КА будем делать двойного назначения.

Российские запуски в интересах МО РФ и в рамках ФЦП ГЛОНАСС (2006)		
Дата	КА	РН
03.05.2006	Космос-2420 (Кобальт-М)	Союз-У
25.06.2006	Космос-2421 (УС-ПУ)	Циклон-2
21.07.2006	Космос-2422 (Ока)	Молния-М
14.09.2006	Космос-2423 (Дон)	Союз-У
24.12.2006	Меридиан	Союз-2-1А/Фрегат
25.12.2006	Космос-2424 (Глонасс) Космос-2425 Космос-2426	Протон-К/Блок ДМ-2

**Наземный комплекс управления**

В 2006 г. мы приняли на вооружение целый ряд новых систем управления КА, и если сейчас таких систем более 50 типов, то, создавая новую орбитальную группировку, мы переходим всего на два типа командно-измерительных станций. Мы бы уже отказались от всех остальных, но пока эксплуатируется старая орбитальная группировка, мы вынуждены управлять КА по старой схеме.

В 2006 г. выполнено 250000 сеансов управления орбитальной группировкой. Сегодня в нашей орбитальной группировке находится 98 КА, из них более 60 – военного и двойного назначения.

**Космодромы.** По всей видимости, мы к 2009–2010 гг. откорректируем Федеральную целевую программу развития космодромов с учетом новых взглядов на использование космодромов Плесецк, Байконур, Свободный.

**Байконур.** В 2006 г. продолжалось сокращение военного контингента. Бывший начальник космодрома генерал-лейтенант Л.Т.Баранов и его первый заместитель генерал-майор В.Р.Томчук увольняются в запас. В 2007 г. сокращения будут минимальными, так как нам надо «отойти» от прошлогодних сокращений. Совсем уходить с Байконура мы не собираемся; воинская часть там остается.

**Плесецк.** По поручению Президента РФ нами разработана Целевая федеральная программа развития города Мирный и космодрома Плесецк. Она уже направлена в Правительство России и, думаю, в ближайшее время будет принята. Если она будет принята в полном объеме, то ее реализация позволит к 2015 г. сделать Плесецк городом будущего.

**Свободный.** Принято решение его законсервировать, так как сегодня нет возможности развивать. На его базе будут сохранены определенные части Космических войск по обслуживанию отдельного измерительного пункта. На сегодня со Свободного возможен запуск только РН «Старт-1». Эта ракета-носитель сделана на базе твердотопливного комплекса подвижного грунтового варианта МБР «Тополь». Дополнительные две ступени позволяют выводить на орбиту до 300 кг полезной нагрузки. У нас есть договор на один запуск в этом году, после которого мы законсервируем и подвижную стартовую установку. Что будет с космодромом дальше – покажет время.

**Ракеты-носители и стартовые комплексы**

22 декабря осуществлен успешный пуск новой РН «Союз-2-1А». На август-сентябрь 2007 г. намечен пуск более мощной модификации «Союз-2-1Б». Нам очень нужна эта ракета по ряду причин.

Во-первых, на существующей ракете «Союз-У» – морально устаревшая система управления (аналоговая). Замена системы управления на цифровую позволит повысить точность выведения по периоду обращения: максимально допустимая погрешность составит 2.5 сек вместо нынешних 22 сек.

Во-вторых, на «Союзе-У» множество комплектующих изделий, произведенных на Украине, что ставит нас в зависимость от другого государства. В новой цифровой системе управления все комплектующие российского производства.

В-третьих, новые полезные нагрузки, разрабатываемые в интересах Минобороны России, получились более тяжелыми. Для решения этой проблемы на «Союз-2» ставятся форсированные двигательные установки на 1-й и 2-й ступени и новый двигатель на блок «И» (3-я ступень). Благодаря этому вариант «Союз-2-1А» может вывести на орбиту высотой 200 км на 300 кг больше груза, а «Союз-2-1Б» – на 1200 кг больше. Это именно столько, сколько мы задавали в наших требованиях. При этом диаметр головного обтекателя увеличен до 4.11 м.

Сегодня все новые нагрузки среднего весового класса Минобороны настроены на «Союз-2». «Союз-У» и «Молния-М» еще будут применяться некоторое время, так как у нас есть еще запас старых аппаратов.

Что касается стартовых комплексов для РН типа «Союз», то у нас их три. Один уже переделан под РН «Союз-2». Такая же перспектива и у другого стартового комплекса. По третьему старту мы еще не приняли решения.

Что касается РН «Циклон-3», «Космос-3М» и «Рокот», использующих в качестве топлива гептил, то мы приняли строгую установку: больше не заказывать промышленности РН на токсичных компонентах топлива.

В конце 2007 г. мы проведем последний пуск РН серии «Циклон-3» с КА «Океан» по договору Роскосмоса с Национальным космическим агентством Украины, после чего все ПУ «Циклона» будут законсервированы, а часть расформирована.

Мы отказались заказывать промышленности ракеты «Космос-3М». У нас еще име-

ется некоторый запас РН «Космос-М» (не более десятка), который мы «отстреляем» и на этом закончим их использование.

Есть довольно большое количество МБР «Стилет», стоящих на боевом дежурстве. Некоторые из них по мере снятия с вооружения будут использоваться для космических пусков и с целью продления ресурса в качестве РН «Рокот». Причем использовать их будем не дольше 2012–2013 годов, пока надеемся не испытаем легкую «Ангару».

Сейчас у нас идет инвентаризация. Уже определено, что нам до 2015 г. понадобится около десятка тяжелых ракет «Ангара» (в среднем два пуска в год) и в два раза больше легких (четыре-пять пусков в год).

На 35-й площадке космодрома Плесецк строится универсальный стартовый комплекс для всего семейства РН «Ангара». Первый пуск легкой «Ангары» будет произведен с этого стартового комплекса. В дальнейшем для легкой «Ангары» использовать этот СК нецелесообразно, так как нерационально будет расходоваться его ресурс. Нами поручено 4-му ЦНИИ МО РФ и ЦНИИмашу посмотреть, сможем ли мы реконструировать под легкую «Ангару» один-два старта «Циклона», «Космоса» или одну из ПУ «Союза». То есть, у нас задача – к 2011 г. решить проблему пуска легкой «Ангары» с простого старта, где на запуск было бы минимум трудозатрат.

При пуске первой легкой «Ангары» с универсального старта вероятность успешного пуска оценивается примерно в 0.8. Если пускать сразу тяжелую, то вероятность удачного пуска всего ~0.6. Величина довольно низкая, при этом старт можно повредить значительно. Вероятность успешного пуска легкой ракеты значительно выше, а возможность повреждения старта при аварии существенно ниже.

При первом успешном пуске легкой «Ангары» вероятность следующего успешного пуска тяжелой ракеты оценивается уже в 0.79, а это уже хорошо. Для сравнения: при первом пуске системы «Энергия-Поллюс» вероятность успешного старта оценивалась в 0.78, при втором – «Энергия-Буран» с учетом первого успешного – 0.89.

Сейчас у нас есть генеральный график создания стартового комплекса на 35-й площадке, который предусматривает начало летных испытаний легкой «Ангары» в 2010 г., то есть мы привезем легкую «Ангару» на космодром в конце декабря 2010 г. и в первом квартале 2011 г. должны будем ее запустить. А во второй половине 2011 г. мы отсюда должны запустить ракету тяжелого класса. Обе ракеты создаются параллельно. Так вот, на основании генерального графика мы составили взаимокоррелированные планы поставки наземного технологического оборудования. На сегодня мы закончили работы по всем обеспечивающим системам: подвели к стартовому комплексу штатные электроэнергию и тепло, что позволило работать и зимой. Проведена реконструкция аэродрома, железнодорожных путей.

Стартовый стол, изготовленный в Северодвинске, уже находится у нас на 35-й площадке, но его установке должен предшествовать ряд работ. Вы помните, что стартовый комплекс «Ангары» строится на недостроен-



Фото А. Бабенко

ном комплексе для «Зенита». Но у «Ангары» газовые потоки будут в 1.75 раз мощнее. Поэтому необходимо газоотводящий лоток усиливать. Нам предложили обшить лоток металлическими листами. Но так уже сделали на Байконуре, на 24-м СК «Протона». Там металлическую обшивку сильно корожит от перепала температур. Более того, толщина металлических листов должна быть не менее 12 см, а сварку таких листов на месте качественно произвести практически невозможно. Они не проварятся на всю толщину. Такую сварку можно делать в заводских условиях. Но если весь лоток сварить на заводе, то такую машину сюда не на чем привезти.

Мы дали дополнительное задание НИИ-4 и, возможно, по его заключению сделаем монолитно-бетонную облицовку. Но для этого надо будет укреплять боковые ниши, чтобы старт не «поехал». Для укрепления стартового стола мы уже построили четыре башни. Параллельно сейчас идут исследования грунта под стартовым комплексом, ведь он построен более 10 лет назад. Бурятся шурфы, чтобы определить состояние пород.

В связи с тем, что масса стартового стола и кабель-заправочной башни «Ангары» больше, чем «Зенита», уже сейчас принято решение закачать в шурфы бетон, чтобы исключить возможные пустоты грунта под стартом и под газоотводным лотком. В общем проблема есть, но она решаема. И обязательно будем строить второй старт для тяжелой «Ангары».

### Жилье для уволенных в запас

В 2006 г. мы добились, чтобы в соответствии с распоряжением Президента России было выделено 2 млрд рублей для закупки жилья увольняемым военным служащим. Сегодня у нас есть полная уверенность, что все уже уволенные и увольняемые в 2007 г. с космодрома Байконур получат жилье на территории России (в том числе в Московской и Ленинградской областях) в течение 2007 г. То есть, все потребности по жилью увольняемых байконурцев будут удовлетворены. Кроме того, бюджетом в 2007 г. на жилье для наших военнослужащих предусмотрено дополнительно 700 млн рублей.

**По военным учебным заведениям.** В 2006 г. мы укрупнили наше самое главное учебное заведение – Военно-космическую академию им. А.Ф.Можайского. В ее состав вошли Военный топографический институт и Пушкинский институт радиоэлектроники. Сегодня «Можайка» стала самым крупным военным вузом страны. В ней учится более 6000 курсантов. Там мы готовим специали-

тов не только для Космических войск, но и практически для всех видов и родов войск, главных и центральных управлений Минобороны.

К сожалению, в ушедшем году у нас там стряслась беда. Более 300 курсантов было госпитализировано с подозрением на брюшной тиф. У части из них диагноз был подтвержден. Причина выявлена – заражение в столовой из-за нарушения санитарных норм. Сейчас все курсанты выздоровели и выписаны.

Успешно функционирует командный факультет академии, и в этом году будет первый выпуск.

### Командующий мечтает

Многие вещи хотелось бы сделать быстрее, но не хватает финансирования. Много надо сделать из того, что в 1996–2001 гг. было брошено, заморожено, упущено. Например, хотелось бы иметь больше аппаратов в резерве на случай возникновения различных нештатных ситуаций; быстрее продвинуться по работам СККП (с учетом директивы президента США и реальных действий КНР); заключить международный договор о невыведении оружия в космос. Наша страна вместе с КНР является инициатором такого договора.

Ведь космос – это среда, куда стремятся и будут стремиться все страны. Пока он не имеет границ, интернационален. Там нет оружия, и используется космос только как информационная среда для наблюдения за Землей, чтобы на ней можно было нормально жить. Выведение туда оружия и попытка диктовать там свои условия может сломать сложившееся равновесие, и каждая ошибка слишком чревата. Вот, например, если предположить, что у нас перестал функционировать спутник СПРН, а я как командующий знаю, что в космосе имеется оружие, и начинаю думать, что противник на него оказал воздействие. А если это так, то это признак подготовки противника к каким-то вооруженным действиям. А этим действиям надо оказать противодействие. И может начаться такое, что и дипломаты не разгребут...

Хотелось бы, чтобы наши разведывательные спутники непрерывно наблюдали всю территорию Земного шара, создать систему СККП орбитального базирования, то есть создать соответствующую группировку спутников, чтобы она видела весь космос.

Если бы было больше денежных средств, то мы вложили бы их в науку и посмотрели бы: может, выгоднее создавать станции СПРН не метрового, как Лехтуси, и не дециметрового, как в Армавире, а сантиметрового диапазона. Ведь чем меньше длина волны, тем лучше разрешающая способность, тем меньшие по размерам объекты мы можем наблюдать. Или сделать станции с изменяющимся диапазоном, чтобы на расстоянии около 7000 км мы обнаружили ракету. Полетели головные блоки – мы перешли в дециметровый диапазон. А чтобы дать точное указание нашему оружию – уже и сантиметровый диапазон понадобится. Чем точнее целеуказание, тем легче сделать перехват. Не надо будет на боеголовках самонаведения делать инфракрасные датчики, требующие охлаждения жидким азотом, что довольно сложно. Если бы было высокоточное наведение, можно было бы работать в телевизионном кадре... Были бы деньги, а работать есть над чем.

*Далее командующий ответил на некоторые вопросы.*

**– Как Вы относитесь к возможному размещению на территории Чехии станции СПРН НАТО, а на территории Польши – базы противоракет НАТО?**

– Наш анализ показал, что размещение станции в Чехии и позиционного района ракет в Польше несет нам явную угрозу. Очень сомнительно, что траектории полета иранских или северокорейских ракет будут проходить вблизи территории Чехии. В то же время этой станции, если у нее будет стандартная дальность обнаружения 4–4.5 тыс км, будут подконтрольны все пуски наших стратегичес-





Фото А.Бабенко

ких ядерных ракет с нашей европейской территории и с Северного флота. А информация, полученная с этой станции, позволит принимать к ним контрмеры с помощью противоракет, расположенных в Польше. Если бы США действительно хотели защититься от иранских ракет, то должны были бы поставить станцию в Турции, тем более что она член НАТО. И она гораздо ближе расположена к Ирану. Так что нам эти «маневры» не безразличны, мы за этим следим. Меры противодействия обязательно будут разработаны, но пока решение о размещении окончательно не принято и строительство не началось, о мерах противодействия говорить рано.

#### – Как Вы относитесь к пилотируемому космосу?

– У меня к нему очень специфическое отношение. Кроме политического эффекта, сотрудничество на МКС нам ничего не дает. Мы давно прошли полуторагодовой полет, знаем, как полететь на Луну... Но Луну осваивать на «Союзах» смешно, надо сделать серьезный проект. Но надо понимать, для чего. В пилотируемой тематике должна быть национальная идея: с Марсом разобраться, может и с Венерой. Надо на чем-то большом сосредотачиваться. А если без суперпроектов, то должен у нас быть принцип прагматизма, и осваивать космос так, как выгодно стране, не обращая внимания на популизм. А это, прежде всего, связь, навигация, ДЗЗ и, конечно, фундаментальная наука, позволяющая, к примеру, понять происхождение жизни на Земле, строение Вселенной и пр. Или глобальная защита от метеоритов...

#### – Готовится ли к новому полету космонавт Юрий Шаргин?

– Нет, он проходит курсы в ЦПК общие для всех космонавтов в режиме поддержания готовности. Он в полете провел несколь-

ко очень важных экспериментов для Космических войск. Для этого он туда и летал. Если все будет так, как мы планируем, лет через пять, когда нам надо будет подтвердить определенные вещи, прежде чем устанавливать их на дорогих космических аппаратах, мы подготовим и отправим на орбиту второго своего космонавта. Это будет не обязательно Шаргин. С помощью космических экспериментов, проводимых нашим человеком в космосе, мы подтвердим правильность принятых решений.

#### – А если в Космических войсках появятся желающие стать космонавтами уже сейчас?

– Пусть пишут заявление и поступают в отряд на общих основаниях, не как космонавты Космических войск. А мы подготовим своего космонавта тогда, когда нам будет надо.

#### – Не могли бы Вы оценить космический потенциал США?

– Потенциал США больше, чем у нас. И понятно, почему. В него вкладываются денежные средства, не сопоставимые с нашими. Но не все определяется только финансами. Многие в данном случае диктуются стоящими задачами. Мы, например, не собираемся воевать на других континентах за десятки тысяч километров. У нас многие вещи, касающиеся обеспечения войск, решаются с помощью наземных средств. Не всегда нам необходим космос. США обозначили свои интересы вполне конкретно: Югославия, Афганистан, Иран, Ирак. Все это для них другие континенты. И здесь для них важно иметь космические технологии, распространяемые на весь мир. Далеко не все районы оборудованы для ведения боевых действий. Нет ни навигационных вышек, ни нормальных линий связи. Для того чтобы туда ввести войска, нужна мощная разведывательная подго-

товка. А нам ничего этого не нужно. Поэтому космические средства у них мощнее.

Для нашей доктрины достаточно того, что мы сегодня в космосе имеем. Средства обнаружения позволяют обнаружить летящие к нам ракеты в приемлемое время; средства связи позволяют обеспечить и президента, и Вооруженные силы; средства разведки – обеспечить картами и целеуказаниями по определенному конфликтному району, как было недавно в Чечне.

Материал подготовил И.А.Маринин



Фото Г.Суарева

# Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2006 г.

И.Лисов.

«Новости космонавтики»

В 2006-м намечился определенный подъем мировой космической деятельности. Было запущено 66 ракет космического назначения, которые несли 114 космических аппаратов. Оба этих показателя больше, чем в любой год из пяти предшествующих лет XXI века, хотя и ниже уровня 1998–2000 гг.

Из 66 пусков полностью успешными были 62, один был аварийным с выходом КА на нерасчетную орбиту и три – аварийными без выхода на орбиту.

28 февраля имел место аварийный орбитальный пуск российской РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» и спутником Arabsat 4A. Из-за отказа разгонного блока аппарат был выведен на нерасчетную низкую орбиту, что не позволило выполнить довыведение спутника на стационар и передать в эксплуатацию.

24 марта закончился аварией первый пуск новой РН Falcon I, создаваемой американской частной фирмой SpaceX для запусков малых ИСЗ правительственных ведомств США.

10 июля из-за потери тяги одного из жидкостных стартовых ускорителей был аварийно прекращен пуск индийской РН GSLV-F02 со спутником связи Insat 4C.

26 июля из-за нештатной работы двигателя №4 первой ступени произошла авария конверсионной российской РН «Днепр-1». Погибли сразу 18 КА: первый белорусский спутник дистанционного зондирования «БелКА», экспериментальный студенческий спутник «Бауманец» и 16 малых аппаратов.

В 62 успешных пусках на орбиту было выведено 93 КА. В течение 2006 г. запущено пять пилотируемых кораблей (два корабля «Союз ТМА» и три орбитальные ступени системы Space Shuttle). Три американские АМС были выведены на межпланетные траектории: New Horizons отправился в полет к Плутону, а пара аппаратов Stereo А и В будет исследовать Солнце. Остальные пуски по задачам распределились следующим образом: на геостационарную и переходные к ней орбиты – 24 (против 19 в 2005 г.), на высокоэллиптические орбиты – 4, на высокие нестационарные орбиты – 3, на низкие орбиты – 28.

Данные о количестве пусков и запущенных КА в 1998–2006 гг. представлены на графиках.

2006 г. оказался рекордным по количеству мест, откуда производились космические запуски – всего 18 космодромов и объектов. По-прежнему вне конкуренции оставался российский Байконур на земле Казахстана, с которого состоялось 17 пусков (в 2005 г. – 19). Второе место по традиции

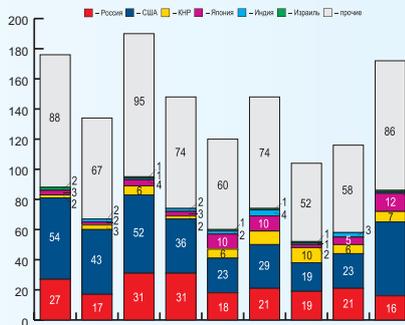
заял американский мыс Канаверал в лице одноименной станции ВВС США и Космического центра имени Кеннеди – суммарно 10 пусков (семь в 2005 г.). Ванденберг (США) вышел на третье место с пятью пусками носителей традиционной схемы и одним пуском РН воздушного базирования Pegasus XL.

По пять пусков провели Плесецк (Россия), Куру (Французская Гвиана) и морской комплекс Sea Launch. Рекордный для себя результат показал японский космодром Тангасима – четыре пуска против одного в 2005 г. Три старта на счету китайского Сичана. По два пуска выполнили Утиноура (Япония) и Тайюань (КНР). Космодромы и полигоны Свободный (Россия), Кваджалейт (США), Цзюцюань (КНР) и Шрихарикота (Индия) сделали по одному пуску. После длительного перерыва состоялся орбитальный пуск с американского полигона Уоллопс и впервые – из позиционного района РВСН РФ Домбаровский (Россия). Наконец, один успешный пуск был произведен с подводной

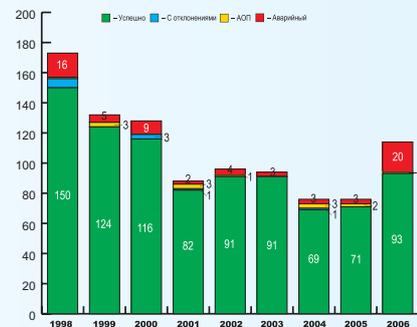
лодки «Екатеринбург» российского Северного флота.

Россия сохранила первенство по общему количеству всех запусков (25 из 66), однако ее доля сократилась с 47,3% в 2005 г. до 37,9%. Почти половина пусков – 12 из 25 – была сделана для зарубежных заказчиков, а из 13 пусков по национальной программе (16 – в 2005 г., 18 – в 2004 г.) пять имели целью доставку грузов и экипажей на МКС. Россия выполнила запуски первых КА Казахстана (успешный) и Белоруссии (аварийный).

На втором месте остались США (18 пусков), из них 16 по национальной программе и два для иностранных заказчиков (Тайвань, Люксембург). Япония впервые в своей истории смогла выполнить шесть пусков и догнала по их количеству Китай. Один старт на счету Индии. По пять ракет использовали две международные организации – европейский консорциум ArianeSpace и американско-российско-украинско-норвежское предприятие Sea Launch.



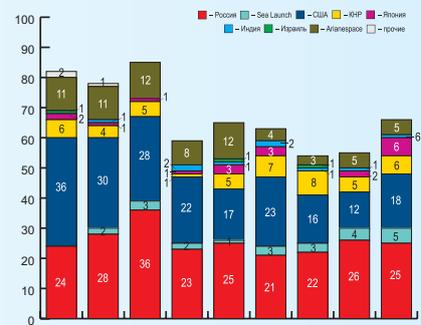
▲ Запуски КА в 1998–2006 гг. по странам



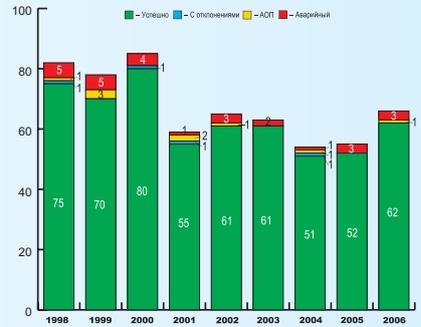
▲ Запуски КА в 1998–2006 гг. по результату

Примечания.

1. В число пусков включены все РН, запущенные с целью выведения КА на орбиту ИСЗ или межпланетные траектории.
2. В число запущенных КА включены все аппараты, находившиеся на борту этих РН и предназначенные для самостоятельного полета, вне зависимости от исхода пуска и факта отделения КА.
3. В число запущенных КА включены доставленные на Международную космическую станцию и оставленные в ее составе герметичные модули и гермоадаптеры (вне зависимости от способа доставки), а также секции Основной фермы.
4. В число запущенных КА входят орбитальные модули китайских кораблей «Шэньчжоу», выполнявшие полет по самостоятельной программе.
5. Каждая тросовая система учтена как один КА.



▲ Пуски РН в 1998–2006 гг. по странам



▲ Пуски РН в 1998–2006 гг. по результату

6. Однозначное определение национальной принадлежности КА не всегда возможно. Аппараты, созданные совместно двумя или более странами, отнесены к регистрирующему государству, а если информация о регистрации отсутствует либо противоречива – к тому из партнеров, чей вклад был больше. Для удобства учета мы сочли целесообразным сохранить аппараты гонконгских фирм за Гонконгом, хотя он уже является частью КНР. Тайвань де-факто обладает несколькими КА (шесть из них запущены в 2006 г.), при том что Китай не признает его независимости. Владельцами крупных космических группировок являются международные организации Intelsat, Inmarsat, Eutelsat, Eumetsat, Arabsat и консорциумы Indium и Globalstar. Ассоциировать их с конкретными странами нецелесообразно, так как за сменой правового статуса и местонахождения руководящих органов в ряде случаев следует изменение регистрирующего государства.

## Содержание граф таблицы:

- 1a и 1b – Номер КА и международное регистрационное обозначение, принятые в каталоге Стратегического командования США. Полное международное обозначение получается добавлением слева «2006-».
- 2 – Дата и время запуска. В таблице использовано Всемирное (гринвичское) время. Запуски приведены в хронологическом порядке.
- 3 – Официальное и другие известные наименования и обозначения КА.
- 4 – Ракета-носитель.

- 5 – Полигон запуска и стартовый комплекс.
- 6a – Национальная принадлежность КА.
- 6b – Организация-заказчик КА.
- 7a – Национальная принадлежность РН.
- 7b – Запускающая организация или владелец РН.

В порядке исключения в графах 6a и 7a для КА и РН, эксплуатируемых международными организациями Intelsat, Inmarsat, Eutelsat, Eumetsat, Arabsat, ArianeSpace, Sea Launch и т.п., приводится название этой организации вместо названия страны.

8 – Назначение КА.

9 – Стартовая масса КА (кг).

- 10 – Наклонение орбиты, °.
- 11 – Минимальная высота, км.
- 12 – Максимальная высота, км.
- 13 – Период обращения, мин.

Если параметры рабочей орбиты значительно отличаются от параметров орбиты выведения, они даются второй строкой. Параметры геостационарной орбиты не приводятся, вместо этого точка стояния указывается в графе «Примечания».

14 – Примечания.

При отсутствии данных в соответствующей графе проставлено «...».



1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
29385	035A	Шицзянь-8	09.09.2006 07:00	CZ-2C	Цзююань	КНР	...	КНР	...	Сельскохозяйственный (гибридизация)	...	62.99	181.0	461.5	90.80	Посадка 24.09.2006
29391	036A	Atlantis (STS-115) Секция P3/P4	09.09.2006 15:14:55	Space Shuttle	KSC LC-39B	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	122397	51.64 51.63	229.5 336.2	285.4 349.7	89.578 91.321	Стыковка 11.09.2006 Посадка 21.09.2006 В составе МКС
29393	037A	IGS-O2	11.09.2006 04:35	H-2A (202) (№10)	TSC Иоинобу	Япония	УНО	Япония	JAXA/MHI	Разведка (оптико-электронная)	850?	97.31	481	497	94.43	
29398	038A	Чжунсин-22A (Фэнхо-1 02)	12.09.2006 16:02	CZ-3A	Сичан	КНР	...	КНР	...	Военная связь	...	25.00	215	41801	749.1	ГСО 98° в.д.
29402	039A	Космос-2423	14.09.2006 13:41:00	Союз-У (№490)	Байконур 31/6	РФ	КВ	РФ	Роскосмос	Фоторазведка?	...	64.90	178.4	339.0	89.39	Полет завершен 17.11.2006
29400	040A	Союз ТМА-9 (11Ф732А51 №219)	18.09.2006 04:08:42	Союз-ФГ (№Ц15000-023)	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 14-й основной экспедиции на МКС	7150	51.67	200.4	242.4	88.65	Стыковка к МКС 20.09.2006
29479 29484	041A 041F	Hinode (Solar-B) HIT-SAT	22.09.2006 21:36:30	M-V (№7)	USC	Япония	JAXA/ISAS HIT	Япония	JAXA/MHI	Солнечная астрономия Экспериментальный наноспутник	2.7	98.33	275.5	679.8	94.20	Рабочая 682x689 км
29486	042A	GPS IIR-15(M) (Navstar 58)	25.09.2006 18:50:00	Delta II (7925-9.5) №D318	CCAFS SLC-17A	США	DoD	США	Boeing	Навигационный	2064	40.00 54.94	179 20255	20405 20470	357.0 725.3	
29494 29495 29496	043A 043B 043C	DirectV 9S Optus D1 IDREX-2	13.10.2006 20:56:07	Ariane 5ECA (L533/V173)	CSG ELA3	США Австралия Япония	DirectV Inc. Singtel Optus JAXA	Ariane-space	Ariane-space	Телевещание Телекоммуникационный Экспериментальный (антенна)	5505 2295 211	7.00 6.98 6.99	241 243 259	35788 3611.4 35673	629.0 632.8 627.4	ГСО 101° в.д. ГСО 160° в.д.
29499	044A	Метор-А	19.10.2006 16:28:13	Союз-2-1А/Фрегат (№Ж15000-003/1011)	Байконур 31/6	Eumetsat Япония	Eumetsat	РФ	Роскосмос	Метеорологический	4093	98.73	826.3	852.9	101.46	
29503	045A	Прогресс М-58 (11Ф615А55 №358)	23.10.2006 13:40:36	Союз-У (№Ц15000-102)	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7093	51.65 51.65	192.8 330.5	257.2 361.7	88.70 91.23	Стыковка к МКС 26.10.2006
29505 29506	046A 046B	Шицзянь-6-2B Шицзянь-6-2A	23.10.2006 23:34:03	CZ-4B	Тайюань	КНР	...	КНР	...	Разведка (радиотехническая)?	...	97.71 97.71	587.0 588.6	607.0 608.6	96.68 96.72	
29510 29511	047A 047B	Stereo A Stereo B	26.10.2006 00:52:00	Delta II (7925-10L) №D319	CCAFS SLC-17B	США	NASA	США	Boeing	Пара АМС (наблюдения Солнца)	620 620	28.48 28.47	1824 184409671	19018 16111	16649 16111	Пролет Луны 15.12.2006 Пролет Луны 21.01.2007
29516	048A	SinoSat-2	28.10.2006 16:20:52	CZ-3B	Сичан	КНР	...	КНР	...	Теле- и радиовещание	5100	28	207	35932	634.0	ГСО. Отказ КА
29520	049A	XM-4 Blues	30.10.2006 23:48:59	Зенит-3SL/ДМ-SL (№SL22/24Л)	SL	США	XMSR	Sea Launch	Sea Launch	Радиовещание	5193	0.00	1239	36059	656.7	ГСО 110° в.д.
29522	050A	USA-191 (DMSP)	04.11.2006 13:53	Delta IV Medium №D320	VAFB SLC-6	США	NOAA	США	Boeing	Метеорологический	1200?	98.79	847.1	852.7	101.95	
29526	051A	Arabsat 4B (Badr-4)	08.11.2006 20:01:00	Протон-М/Бриз-М (№53515/88517)	Байконур 200/39	Арабсат	Арабсат	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	3304	14.15	3127	35802	689.1	Геостационар 26° в.д.
29601	052A	GPS IIR-16(M) (Navstar 59)	17.11.2006 19:12	Delta II (7925-9.5) №D321	CCAFS SLC-17A	США	DoD	США	Boeing	Навигационный	2059	39.97 55.05	193.5 20211	20380 20360	356.8 722.2	
29640	053A	Фэньюнь-2D	08.12.2006 00:53:23	CZ-3A	Сичан	КНР	...	КНР	...	Метеорологический	...	24.87	202	36525	645.5	Геостационар 86.5° в.д.
29643 29644	054A 054B	WildBlue 1 AMC-18	08.12.2006 22:08	Ariane 5ECA (L534/V174)	CSG ELA3	США США	WildBlue SES Americom	Ariane-space	Ariane-space	Доступ в Интернет Телекоммуникационный	4735 2081	2.0	249	35922	634.7	ГСО 111.1° в.д. ГСО 105° в.д.
29647	055A	Discovery (STS-116) Секция P5 MEPSI 2A/2B	10.12.2006 01:47:35	Space Shuttle	KSC LC-39B	США	США	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения МКС)	20413	51.64 51.63	227.3 329.3	250.0 357.0	89.20 91.32	Стыковка 11.12.2006 Посадка 22.12.2006 В составе МКС
29660	055B	RAFT				США	NASA DARPA			Пара пилоспутников-инспекторов Калибровка РЛС Радиолокационный Калибровка РЛС, состояние атмосферы	2x1.5					
29661 29662 29664 29667	055C 055D 055E 055F	MARSCoM ANDE MAA ANDE FCal				США	USNA NRL NRL				4 3 50 75					
29648	056A	Measat-3	11.12.2006 23:28:43	Протон-М/Бриз-М (№53521/88518)	Байконур 200/39	Малайзия	MEASAT	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	4765	16.50	7360	35782	775.0	ГСО 91.5° в.д.
29651	057A	USA-193	14.12.2006 21:00:01	Delta II (7920-10) №D322	VAFB SLC-2W	США	NRO	США	Boeing	Разведка (радиолокационная)?	...	58.50	347	372	91.72	
29653 29654	058A 058B	TacSat-2 Genesat-1	16.12.2006 12:00	Minotaur I	Wallops LA-0B	США	DoD NASA	США	OSC	Военно-эксперимент. Научный (биология)	369 4.6	40.01 40.03	410.0 408.4	424.5 421.4	92.81 92.77	
29656	059A	ETS-VIII (Kiku №8)	18.12.2006 06:32	H-2A (204) (№11)	TSC Иоинобу	Япония	JAXA	Япония	JAXA/MHI	Экспериментальный телекоммуникационный	5800	28.50	250	35993	634.1	Геостационар 146° в.д.
29658	060A	SAR-Lupe 1	19.12.2006 14:00:19	Космос-3М-SL (№53727226)	Плесецк 132/1	ФРГ	МО	РФ	КВ	Разведка (радиолокационная)	770	98.16	469.0	522.5	94.40	
29668	061A	Меридиан №1	24.12.2006 08:34:44	Союз-2-1А/Фрегат (№76033135/1012)	Плесецк 43/4	РФ	КВ	РФ	КВ	Военная связь	...	62.83	1018	39820	727.0	
29670 29671 29672	062A 062B 062C	Космос-2425 Космос-2426 Космос-2424	25.12.2006 20:18:12	Протон-К/Блок ДМ-2 (41015/108Л)	Байконур 81/24	РФ	КВ	РФ	КВ	Навигационный (3 КА)	1415 1415 1415	64.81 64.83 64.81	19127 19139 19081	19149 19178 19140	675.7 676.4 674.8	
29678	063A	COROT	27.12.2006 14:23:39	Союз-2-1Б/Фрегат (№001/1013)	Байконур 31/6	Франция	CNES	РФ	Роскосмос	Научный (астрофизика)	630	90.02	886.6	915.1	103.08	

**Использованные сокращения:****В графе 2:**

ALOS – Advanced Land Observation Satellite (Усовершенствованный спутник зондирования Земли)  
COSMIC – Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate (Система наблюдения метеорологии, ионосферы и климата)  
GOES – Geostationary Operational Environmental Satellite (Геостационарный оперативный метеоспутник)  
GPS – Global Positioning System (Глобальная навигационная система)  
MTSAT – Multifunctional Transport Satellite (Многофункциональный транспортный спутник)

**В графе 5:**

CAAFS – Cape Canaveral Air Force Station  
CSG – Centre Spatial Guayanaise  
ELA – Ensemble de Lancement Ariane  
KMR – Kwajalein Missile Range  
SDSC – Satish Dhawan Space Centre  
SL – Sea Launch  
TSC – Tanegashima Space Center  
USC – Uchinoura Space Center  
VAFB – Vandenberg Air Force Base

**В графах 6а, 6б, 7а, 7б:**

AOP – Агентство по оборонному развитию (Республика Корея)  
ВМФ – Военно-морской флот  
КВ – Космические войска  
МГТУ – Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана  
МО – Министерство обороны  
НАН – Национальная академия наук (Белоруссия)  
РВЧН – Ракетные войска стратегического назначения  
РЦКС – Республиканский центр космической связи и электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств (Казakhstan)  
УНО – Управление национальной обороны (Япония)  
Arabsat – Arab Satellite Communications Organization (Арабская организация спутниковой связи)  
CalPoly – California Polytechnic State University (Политехнический университет штата Калифорния, США)  
CU – Cornell University (Корнелльский ун-т, США)  
DARPA – Defense Advanced Research Programs Agency (Управление перспективных исследований МО США)  
DGA – Delegation Generale pour l'Armement (Генеральная делегация по вооружениям, Франция)  
DoD – Department of Defense (Министерство обороны, США)  
HAU – Hankuk Aviation University (Ханкукский авиационный университет, Республика Корея)  
HIT – Hokkaido Institute of Technology (Технологический институт Хокайдо, Япония)

ISAS – Institute of Space and Astronautical Sciences (Институт космических и астрономических наук, Япония)  
ISRO – Indian Space Research Organization (Индийская организация космических исследований)  
JAXA – Japanese Aerospace Exploration Agency (Японское агентство аэрокосмических исследований)  
JCAB – Japan Civil Aviation Board (Управление гражданской авиации Японии)  
JMA – Japan Meteorological Agency (Метеорологическое агентство Японии)  
KARI – Korean Aerospace Research Institute (Корейский аэрокосмический исследовательский институт, Республика Корея)  
KSC – Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди, США)  
KT – Korea Telecom (Республика Корея)  
KU – Kansas University (Канзасский университет, США)  
LM – Lockheed Martin  
MHI – Mitsubishi Heavy Industries  
MSU – Montana State University (Ун-т штата Монтана)  
NASA – National Aeronautics and Space Agency (Национальное управление по аэронавтике и космосу, США)  
NSO – National Space Organization (Национальная космическая организация, Тайвань)  
NRL – Naval Research Laboratory (Военно-морская исследовательская лаборатория, США)

NRO – National Reconnaissance Office (Национальное разведывательное управление, США)  
NTNU – Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (Норвежский университет науки и технологии)  
NU – Nihon University (Японский университет)  
OSC – Orbital Sciences Corp.  
PASC – PanAmSat Corp.  
PdT – Politecnico di Torino (Туринский политехнический университет, Италия)  
SatMex – Satelites Mexicanos S.A. de C.V.  
SES – Societe Europeenne des Satellites  
TIT – Tokyo Institute of Technology (Токийский технологический институт, Япония)  
UoA – University of Arizona (Ун-т Аризоны, США)  
UoH – University of Hawaii (Гавайский ун-т, США)  
UoI – University of Illinois (Ун-т Иллинойса, США)  
USAFSA – U.S. Air Force Academy (Академия ВВС США)  
USNA – U.S. Naval Academy (Военно-морская академия США)  
XMSR – XM Satellite Radio (США)

**В графе 8:**

АМС – автоматическая межпланетная станция  
ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли  
МКС – Международная космическая станция  
РЭР – радиолокационная разведка  
ПРН – предупреждение о ракетном нападении  
УВД – управление воздушным движением

# Новый индийский картограф... и возвращение с орбиты

И.Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**10** января в 09:23 по местному времени (03:53 UTC) с первого стартового комплекса Космического центра имени Сатиша Дхавана (Шрихарикота, шт. Андхра-Прадеш, Индия) стартовала ракета PSLV-C7, которая вывела на расчетную солнечно-синхронную орбиту (ССО) сразу четыре КА общей массой 1292 кг (без учета адаптера\*). Основными полезными грузами (ПГ) были индийский спутник Cartosat-2 (масса 680 кг) для высокодетальной съемки Земли и возвращаемая экспериментальная капсула SRE-1 (Space Capsule Recovery Experiment; 550 кг). Дополнительно на орбиту выведены технологический микроспутник Lapan-Tubsat (Индонезия) массой 56 кг и неотделяемый ПГ Pehuensat-1 (Аргентина) массой 6 кг.

Через 16 мин после старта началось отделение спутников от последней ступени. Первым на высоте 639 км и через 981.3 сек после старта отделился Cartosat-2. Примерно через 45 сек отошла верхняя половина адаптера DLA с установленным на нем наноспутником Pehuensat-1. Еще через 120 сек

отделилась капсула SRE-1, установленная внутри DLA. Наконец, еще через 190 сек в автономный полет отправился Lapan-Tubsat, установленный на отсеке оборудования четвертой ступени PSLV.

Присутствовавший при старте директор Индийской организации по космическим исследованиям ISRO Мадхаван Наир подчеркнул, что запуск PSLV-C7 стал самым точным в индийской истории. Отклонение от расчетных параметров орбиты (высота 635 км, наклонение 97.92°) составило: по высоте – 2 км, по наклонению – 0.01°.

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

Четырехступенчатая ракета PSLV имела стартовую массу 295 т и длину около 44 м. Первая ступень PS1, оснащенная твердотопливным двигателем, имеет стартовую массу 168 т, ее тяга – 360 тс на уровне моря. Она дополнена шестью небольшими стартовыми твердотопливными ускорителями (СТУ) PSOM массой 11 т каждый. Тяга каждого ускорителя – 63 тс на Земле. Общая тяга на старте составляет 612 тс, так как в момент старта работают четыре из шести СТУ, а оставшиеся два СТУ включаются через 25 секунд после отрыва от стартового стола.

Вторая ступень PS2 оснащена ЖРД Vikas тягой 80 тс. Третья ступень PS3 оснащена твердотопливным двигателем тягой 25 тс. Четвертая ступень PS4 – жидкостная, с двумя двигателями тягой 750 кгс каждый. В данном полете заправка четвертой ступени была уменьшена с 2.5 до 2.0 т. На ракете использован головной обтекатель (ГО) диаметром 3.2 м, сбрасываемый на высоте 121 км.

Запуск и выведение спутников обеспечивали станции командно-измерительного комплекса ISTRAC агентства ISRO в Бангалоре, Лакнау и на о-ве Маврикий, а также арендуемые станции Медвежьи Озера (Россия), Бияк (Индонезия) и Свальбард (Норвегия).

## SRE-1

Поскольку основной «изюминкой» пуска, несомненно, является капсула SRE-1, расскажем о ней в первую очередь. Ведь этот аппарат вводит Индию в клуб стран, обладающих возможностями по возвращению полезных грузов из космоса.

Капсула SRE-1 создана специалистами Космического центра имени Викрама Сарабхаи и Спутникового центра ISRO под руководством А.Субрамониама (A.Subramoniam) с объявленной целью отработки технологии



возвращения с орбиты на Землю и проведения экспериментов в условиях микрогравитации. Как считают эксперты, реальной целью проекта SRE-1 была отработка технологий для пилотируемых полетов\*\*. Напомним, что в декабре 2006 г. руководством Индии было принято принципиальное решение об осуществлении своими силами пилотируемого полета до 2014 г. Подготовка же эксперимента SRE-1 была начата в 2001–2002 гг.

Капсула массой 550 кг (по другим данным, 555 кг) имеет форму конуса высотой 1.6 м и диаметром в основании 2.0 м. Носовая часть – полусферическая, с радиусом 0.5 м. Капсула имеет четыре основные системы (корпус с теплозащитой, спутниковая платформа, устройства торможения и обеспечения плавучести) и несет полезную нагрузку для технологических экспериментов в условиях микрогравитации.

Каркас капсулы из малоуглеродистой стали покрыт снаружи теплозащитой двух типов: многоразовой, состоящей из 350–400 плиток на основе кремния, и абляционной, из композитных материалов на основе углеводных волокон и фенольной смолы.

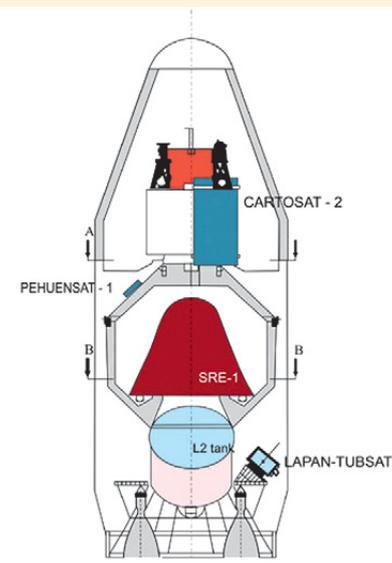
Модуль управления полетом, датчики ориентации и инерциальный измерительный блок обеспечивают орбитальный полет КА. Командно-телеметрическая подсистема ве-

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин
29709	2007-001A	Lapan-Tubsat	97.94	627.5	634.6	97.347
29710	2007-002B	Cartosat-2	97.95	629.8	634.9	97.404
29711	2007-002C	SRE-1	97.94	627.0	635.2	97.371
29712	2007-002D	Pehuensat-1	97.94	628.9	635.0	97.389
29713	2007-002E	Ступень PH	97.89	620.5	647.5	97.423



\* Впервые на ракете PSLV был использован двойной адаптер «этажерочного» типа DLA (Dual Launch Adapter).

\*\* А также испытание новых теплозащитных покрытий, которые могут быть применены на боеголовках индийских МБР, находящиеся в разработке. Считается, что в проекте SRE-1 участвовали и военные специалисты из Организации оборонных исследований и разработок DRDO.



дет радиобмен с Землей в диапазоне S через «поясную» антенну, встроенную в корпус капсулы.

При входе в атмосферу работает система стабилизации. На высоте 5 км, когда скорость снижается до 100 м/с, вводится в действие парашютная система – сначала вытяжной, а за ним тормозной парашют. Главный парашют раскрывается на высоте 2 км при скорости 47.4 м/с. Приводнение капсулы происходит со скоростью 12 м/с. Система обеспечения плавучести состоит из нескольких надувных баллонов и обеспечивает нахождение аппарата в течение 48 часов после посадки.

На борту SRE-1 находились две исследовательские установки для выполнения экспериментов по космической металлургии и синтезу нанокристаллов.

Изотермальная печь IHF (Isothermal Heating Furnace) была создана в Индийском институте науки в Бангалоре и Центре Сарабхаи под руководством проф. Каманио Чхаттопадхья (Kamania Chattopadhyay). В ней проводились эксперименты по выращиванию квазикристаллов из сплава галлия, цинка и магния и по затвердеванию сплава висмута и теллура.

На установке Biomimetic, созданной в Национальной металлургической лаборатории в Джамшедпуре под руководством Арвинда Синха (Arvind Sinha), проводился эксперимент по биоминерализации неорганического вещества (фосфат кальция) в условиях микрогравитации.

Полет капсулы SRE-1 был запланирован на 12 суток. За это время она выполнила по крайней мере два маневра. 16 января состоялась небольшой подъем орбиты (менее 1 км в апогее). 20 января в 03:38 UTC, в соответствии с программой, заложенной на борт накануне из центра управления в Бангалоре, капсула SRE-1 была переведена с околоорбиты 626.7×640.1 км на эллиптическую орбиту 492.3×640.8 км, обеспечивающую необходимое положение посадочного витка и ежесуточное повторение трассы.

22 января в 03:12 UTC в районе мыса Горн была построена необходимая ориента-

ция капсулы, а в 03:30 UTC вблизи апогея орбиты над побережьем Гватемалы был выдан тормозной импульс. К 03:47, пройдя с юга на север над США и Канадой, капсула выполнила ориентацию для входа в атмосферу. Эти операции контролировались с привлеченной канадской станции Саскатун.

Снижаясь над Сибирью и западными районами Китая, капсула вошла в плотные слои атмосферы в 04:07 над Гималаями на высоте 100 км и при скорости 8.04 км/с. Теплозащита обеспечила быстрое торможение в атмосфере, парашютная система сработала штатно, и в 04:16 UTC (09:46 местного времени) капсула приводнилась в Бенгальском заливе примерно в 140 км от Шрихарикоты. Перелет расчетной точки посадки составил 15 км, боковое отклонение – 6 км.

Поисково-спасательные работы обеспечивали суда, самолеты и вертолеты ВМС и Береговой охраны Индии. Капсула SRE-1 была обнаружена через 30 мин после посадки с вертолета, поднявшегося с судна Береговой охраны Sarang. Система обеспечения плавучести сработала без замечаний.

Пловцы с вертолета высадились у капсулы и провели подводное фотографирование ее теплозащиты. Позднее она была поднята из воды и доставлена на борт Sarang, который доставил аппарат в порт Энноре вблизи Ченная.

Руководство ISRO осталось весьма довольным результатами эксперимента SRE-1. «Полет прошел как по учебнику!» – заявил Мадахван Наир. «Модуль выглядел столь же чистым, как в день, когда мы передали его на сборку с носителем», – добавил директор Центра Сарабхаи Б.Н.Суреш. А директор проекта А.Субрамониам подчеркнул: «Эта миссия заложила основу разработки и создания нашего собственного корабля многократного использования и в итоге – пилотируемого полета в космос».

В 2008 г. предполагается провести еще один полет возвращаемой капсулы SRE-2.



▲ Капсула SRE-1 до старта и после приводнения в Индийском океане

### Индийские планы

Испытания возвращаемой капсулы можно рассматривать как составную часть масштабных планов Индии в области перспективных средств выведения, в том числе многократного использования. В январе 2006 г. ISRO продемонстрировала работу прямооточного двигателя со сверхзвуковым сгоранием (СПВРД) при проведении ряда наземных стендовых испытаний, где было достигнуто устойчивое сверхзвуковое горение топлива в течение почти 7 сек, при скорости потока, соответствующей числу  $M=6$ .

Параллельно в Космическом центре имени Викрама Сарабхаи прорабатывается высокотехнологичный проект многоразовой ракеты-носителя RLV. По оценкам индийских специалистов, эксплуатация многоразовой транспортной системы позволит сократить затраты на выведение на порядок (с 12–15 тысяч до 1200–1500 \$ за 1 кг). Предположительно первый полет демонстратора технологии RLV может состояться в 2008–2009 гг. Большее количество полетов с использованием многоразовой РН могло бы увеличить коммерческие возможности ISRO.

Эта программа быстро набирает форму. Начались концептуальные исследования двигательных установок для RLV, в т.ч. «полукриогенного» (semi-cryogenic) двигателя – предположительно речь идет о ЖРД, использующем кислород и углеводородное горючее.

Носитель будет иметь две ступени. Согласно проекту первая крылатая ступень RLV сможет подниматься на высоту до 100 км. В расчетной точке по окончании топлива ступень вернется в атмосферу и совершит посадку горизонтально на взлетно-посадочную полосу «по-самолетному». Вторая ступень аппарата выводит полезный груз на орбиту, затем возвращается в атмосферу и совершает посадку, используя надувные мешки, на море или на сушу. По мнению представителей ISRO, RLV будет существенно превосходить по надежности американскую систему Space Shuttle.

Успешный запуск 10 января «реабилитировал» космическую программу Индии после неудачи в июле 2006 г., когда закончился аварией на 45-й секунде полет GSLV-F02 со спутником связи Insat-4C. Между тем для Индии 2006 год был насыщен космическими событиями.

В феврале индийцы выиграли контракт на постройку спутников связи для европейских заказчиков, в т.ч. КА «с высокой приспособляемостью» HYLAS (Highly Adoptable Satellite) для Avanti Screen Media.

9 мая 2006 г. между ISRO и NASA был подписан Меморандум о понимании, согласно которому США должны поставить два научных прибора для лунного зонда Chandrayaan-1 (в дополнение к трем приборам ЕКА и одному болгарскому) – первой индийской миссии к Луне, запланированной на начало 2008 г.

В мае правительство одобрило создание Индийской региональной системы спутниковой навигации IRNSS. В течение 6–7 лет с использованием индийских РН должна быть развернута группировка из семи спутников, которая обеспечит навигацию и услуги по определению точного времени для всего Индийского субконтинента.

28 октября состоялись 50-секундные огневые испытания криогенной ступени индийской разработки. Предполагается, что она будет испытана в полете GSLV-D3 в 2007–2008 гг.

На 2007 г. запланированы еще четыре запуска индийских РН. Весной ракета PSLV-C8 должна вывести на орбиту итальянский спутник Agile и усовершенствованный модуль бортового радиоэлектронного оборудования ААМ (Advanced Avionics Module). В июне ракетой PSLV-C9 должны быть запущены спутник наблюдения Земли Oceansat-2 и несколько наноспутников. Имеются также неподтвержденные сообщения о возможности запуска спутника Polaris на РН PSLV-C10.

В июле 2007 г. предстоит «вернуться в строй» носителю GSLV. Он выведет спутник Insat-4CR взамен аппарата, погибшего в аварийном пуске в июле 2006 г.

Наконец, в конце года ISRO планирует выполнить первый пуск GSLV Mk II, оснащенной криогенной ступенью индийского производства. Полезным грузом будет спутник связи GSat-4 массой 2.2 т, на котором в качестве вспомогательной нагрузки будут размещены блоки навигации и израильский телескоп Tauev.



**Cartosat-2**

**А.Кучейко специально для «Новостей космонавтики»**

Проект Cartosat-2 под обозначением IRS-IIA появился в планах ISRO в 2000 г. с бюджетной стоимостью около 50 млн \$. Несмотря на сходство в наименовании, новый спутник принципиально отличается от своего предшественника IRS-P5 Cartosat-1, запущенного в мае 2005 г. (НК №7, 2005).

Спутник IRS-P5 с двухкамерной оптической системой осуществляет глобальную стереосъемку с пространственным разрешением 2.5 м в целях разработки цифровых моделей рельефа (ЦМР) и топокарт масштаба 1:25000. Новый КА Cartosat-2 предназначен для панхроматической съемки с пространственным разрешением 0.8 м с высокой частотой обзора любого района Земли. В интересах картографии изображения метрового разрешения Cartosat-2 могут применяться для разработки цифровых топокарт и ГИС-слоев более крупных масштабов 1:5000 – 1:2000 на базе ЦМР, созданных по стереопарам КА Cartosat-1.

Cartosat-2 имеет двойное назначение и разрабатывался с учетом требований военного ведомства Индии. Он может сменить на орбите первый экспериментальный спутник видовой разведки TES, который эксплуатируется с 2001 г. (НК №12, 2001).

Индийская система космической съемки Земли IRS (Indian Remote Sensing) эксплуатируется с 1988 г. Cartosat-2 стал 12-м

аппаратом программы IRS и седьмым среди действующих на орбите (см. табл.).

Cartosat-2 создан в Индийском спутниковом центре ISAC в Бангалоре при участии центров SAC, LPSC и IISU. Для него, в отличие от предшествующих аппаратов IRS, использована новая малоразмерная космическая платформа в форме восьмигранника. Служебные подсистемы интегрированы с помощью блока управления платформой ВМУ (Bus Management Unit). Общая масса спутника – 680 кг против 1560 кг у Cartosat-1, расчетный срок активного существования – 5 лет.

В трехосной системе ориентации в качестве исполнительных органов используются четыре гироскопа, три разгрузочные магнитные катушки, гидразиновая ДУ с восьмью микродвигателями тягой по 1 Н, в качестве чувствительных элементов – звездный и солнечный датчики, магнитометры, блок инерциальных измерений. Ориентация осей спутника поддерживается с точностью ±0.05° и измеряется с точностью до 0.01°, скорость дрейфа осей составляет 5×10<sup>-5</sup> °/с. Электрооборудование бортовых систем обеспечивают две панели солнечных батарей (СБ) мощностью 900 Вт и две никель-кадмиевые аккумуляторные батареи емкостью по 18 А·час. Бортовой запас гидразина (69 кг) служит для коррекции параметров орбиты в течение 5 лет.

Основной полезной нагрузкой является двухзеркальный осевой длиннофокусный телескоп PAN, собранный в корпусе из углеродного композиционного материала с системой гашения вибраций. Зеркала изготовлены из облегченного стекла «Зеродур». В фокальной плоскости телескопа установлена ПЗС-матрица длиной 12288 элементов. В результате съемки формируется цифровой поток со скоростью 336 Мбит/с при радиометрическом разрешении 10 бит. Затем осуществляется сжатие данных JPEG-алгоритмом с коэффициентом 3.2, шифрование, кодирование по алгоритму Рида-Соломона и форматирование. Результирующий цифровой поток передается по радиолинии на частоте 8125 МГц с квадратурной фазовой модуляцией QPSK со скоростью 105 Мбит/с (два потока по 52.5 Мбит/с). Передача команд и телеметрии осуществляется в S-диапазоне частот.

Впервые в индийской практике применена ориентируемая антенна передачи данных в двухосном карданном подвесе с точным наведением на приемную станцию. Благодаря управляемой антенне снижается вероятность радиоперехвата данных другими станциями, а также обеспечивается возможность передачи данных на Землю в реальном масштабе времени, когда продольная ось КА отслеживает направление на объект съемки. Для съемки вне зоны видимости приемных станций на спутнике установлен твердотельный накопитель емкостью 64 Гбит. Кроме того, КА



**Опτικο-электронная система КА Cartosat-2**

Тип телескопа	Осевой двухзеркальный рефлектор Ричи-Кретьена
Масса оптико-электронной системы	120 кг (вместе с блоком электроники)
Средняя потребляемая мощность	60 Вт
Размер телескопа	Диаметр 0.76 м, высота 1.60 м
Диаметр апертуры	0.70 м
Фокусное расстояние	5.6 м
Относительное отверстие	1:8
Спектральный диапазон	0.5–0.85 мкм (панхроматический)
Пространственное разрешение GSD	0.8 м
Длина ПЗС-матрицы	12288
Ширина полосы захвата	9.6 км
Радиометрическое разрешение	10 бит
Скорость выходного потока, модуляция	2×52.5 Мбит/с, QPSK

имеет малогабаритную фазированную антенную решетку с управляемой диаграммой направленности, обеспечивающей наведение узкого луча на приемную станцию.

Спутник может вести съемку в широкой полосе благодаря возможности отклонения оси телескопа на ±45° в любом направлении от надира. Высокая угловая скорость наведения телескопа позволяет реализовать большое число режимов съемки: маршрутный, кадровый и площадной (строчно-телевизионный). В маршрутном режиме съемка ведется непрерывной полосой длиной от 9.6 км до 290 км в направлении с севера на юг, возможно формирование стереопар и триплетов (три изображения одного объекта под разными углами съемки). В кадровом режиме формируются сцены размером от 9.6х9.6 км в любом направлении от трассы. Режим площадной съемки (Paintbrush Mode – «режим кисти») применяется для съемки объектов на большой площади путем последовательного сканирования объекта за счет разворота спутника по углам тангажа и рысканья. Минимальная площадь съемки – 49 км<sup>2</sup>, максимальная – 2500 км<sup>2</sup>. Возможна также маршрутная съемка в направлении «юг-север», противоположном направлению полета спутника на дневной части витка.

Впервые в индийской практике использована солнечно-синхронная утренняя орбита высотой 630 км с пересечением экватора в нисходящем узле в 09:30 местного времени. Период повторения трассы – 360 суток, период повторной съемки – 4 суток. По документам ISRO, спутник может с помощью бортовых двигателей снижать высоту орбиты до 560 км, что обеспечивает ежедневный обзор заданных районов.

После успешного запуска были проведены штатные операции по разворачиванию СБ, стабилизации спутника и проверке бортовых подсистем. 14 января и 6–7 февраля аппарат выполнил коррекции и в результате вышел на рабочую орбиту высотой 626.8х641.2 км.

**Действующие индийские КА с аппаратурой съемки Земли на полярных орбитах**

КА	Дата запуска	Носитель / Масса, кг	Высота, км	Датчики	Разрешение ОЭС, м	Полоса захвата, км
IRS-1C	28.12.1995	«Молния-М»/1250	817	LISS-3 PAN WiFS	23.5 и 70 5.8 188	142 70 804
IRS-1D	28.09.1997	PSLV-C1/1250	737–823	LISS-3 PAN WiFS	23.5 и 70 5.8 188	142 70 804
IRS-P4 Oceansat-1	26.05.1999	PSLV-C2/1036	720	OCM MSMR	360 22–105 км	1420 1360
TES	22.10.2001	PSLV-C3/1108	568	PAN	< 1	10
IRS-P6 Resourcesat-1	17.10.2003	PSLV-C5/1360	817	LISS-3 LISS-4 AWiFS	23.5 5.8 56	140 25 или 70 740
IRS-P5 Cartosat-1	05.05.2005	PSLV-C6/1560	618	PAN-A PAN-F	2.5	28 (стерео) 55 (моно)
Cartosat-2	10.01.2007	PSLV-C7/650	635	PAN	0.8	10
Oceansat-2	2007–2008	PSLV-C9/	720	OCM Ku-PBS	360 50 км	1420
RISAT	2008–2009	PSLV-C11/1750	609	PCA С-диапазона	3–50	10–240
Resourcesat-2	2008–2009	PSLV-C/1360	817	LISS-3 LISS-4 AWiFS	23.5 5.8 56	140 25 или 70 740

## Обработка и маркетинг данных

Прием, обработку и распространение данных Cartosat-2 в Индии осуществляет Национальный центр дистанционного зондирования Земли NRSA в Хайдерабаде. Уже 12 января Центр NRSA принял с борта Cartosat-2 первые изображения территории Индии – две полосы длиной 240 км и 50 км.

По заказам клиентов на основе изображений Cartosat-2 планируется разрабатывать несколько видов геопространственных продуктов:

- ◆ стандартные продукты с геометрической точностью около 190 м (220 м – IRS-P5, 450 м – IRS-P6);

- ◆ точные геокодированные и ортонормированные продукты с использованием ЦМР Cartosat-1 с точностью геопривязки 5–10 метров;

- ◆ высокоточные геокодированные и ортонормированные продукты с использованием ЦМР Cartosat-1 и наземных контрольных точек с точностью геопривязки около 3 метров;

- ◆ т.н. продукты добавленной стоимости – цветные совмещенные с данными IRS-P6 LISS-4MX продукты, ГИС-слои, карты кадастрового учета, трехмерные модели местности и др.

По словам председателя ISRO, спутник IRS-P5 в течение 18 месяцев должен был осуществить сплошную съемку Индии для разработки карты страны масштаба 1:25000. В конце 2006 г. эта программа была выполнена на 90%. В дальнейшем в результате обработки стереопар в рамках проекта CARTODEM будет разработана ЦМР на всю территорию страны.

Опираясь на данные Cartosat-1, индийские картографические службы планируют с помощью спутника Cartosat-2 создать более точные и детальные геопродукты, охватывающие, прежде всего, самые густонаселенные районы и области, подверженные воздействию стихийных бедствий. Данные Cartosat-2 будут использованы в различных государственных программах Индии, среди них – программа кадастрового учета земель Land Information System, проект развития инфраструктуры 63 городов «Джавахарлал Неру», картографирование районов наводнений и оползней в штатах Ассам и Бихар.

Стоимость данных Cartosat-2 на индийском рынке, по заявлениям представителей ISRO, будет на порядок меньше стоимости данных американского КА Ikonos 2 (около 20 \$/км<sup>2</sup>). Таким образом, предлагая более низкие по стоимости, но сравнимые по качеству продукты, индийское космическое ведомство предполагает потеснить американских конкурентов на индийском рынке. Объем продаж Ikonos-2 в Индии составляет около 0,5 млн \$ в год.

По данным ISRO, многие страны уже выказали заинтересованность в приобретении данных Cartosat-2, и Индия планирует активно продавать изображения метрового разрешения за рубежом. Следует отметить, что Индия не заключила традиционного соглашения с американской компанией Spacе Imaging (ныне GeoEye) о передаче прав на маркетинг данных Cartosat-2 на мировом рынке. Исполнительный директор госкорпорации Antrix Шридхара Мурти (Sridhara Murthi) заявил в печати в октябре 2006 г., что распространение данных программы IRS будет осуществ-

ляться в соответствии с прямой стратегией через собственную сеть дистрибьюторов и 15 станций прямого приема информации.

Космические изображения программы IRS пользуются спросом во всем мире, в том числе в США и Европе. Россию данные IRS удовлетворяют благодаря удачному сочетанию цены и качества. Изображения спутников IRS принимаются сетью российских станций с 2001 г., и современный архив охватывает практически всю территорию России. Прием и распространение снимков IRS в России осуществляет Инженерно-технологический центр «СканЭкс», руководитель которого заявил о заинтересованности в приеме информации с Cartosat-2 у нас в стране.

## Перспективы

По заявлению руководителя ISRO, в 2007–2009 гг. на орбиту будут выведены новые спутники Oceansat-2 и Resourcesat-2 для замены действующих на орбите аппаратов, а также первый индийский радарный спутник RISAT-1.

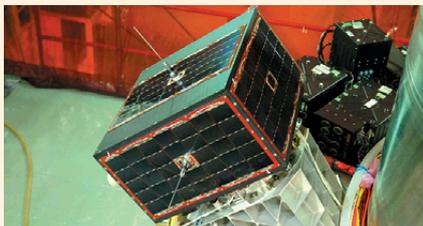
Таким образом, Индия благодаря целенаправленной государственной программе создала крупнейшую после США группировку спутников съемки Земли, сбалансированную по составу и решаемым задачам. Запуск нового Cartosat'a обеспечил Индии выход на наиболее прибыльный и динамично развивающийся рынок данных метрового разрешения и стал новым шагом в развитии геоинформационной отрасли страны.

По материалам ISRO, NRSA и [www.gisdevelopment.net](http://www.gisdevelopment.net)

## LAPAN-Tubsat

### А.Копик. «Новости космонавтики»

Спутник LAPAN-Tubsat изготовлен совместными усилиями специалистов Национального института авиации и космоса Индонезии LAPAN и Берлинского технического университета TUB (Technical University of Berlin). Меморандум о сотрудничестве в разработке первого индонезийского микро-спутника между LAPAN и TUB был подписан чуть более трех лет назад – в 2003 г.



Сборка проходила в Германии, но индонезийские специалисты принимали в ней непосредственное участие. Полученный опыт ляжет в основу разработки и создания будущих национальных космических проектов.

В качестве полезной нагрузки на КА установлены две цифровые камеры для дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), аппаратура для эксперимента по передаче данных (накопление на борту и сброс), а также технологический эксперимент по определению ориентации.

Первая цветная камера ДЗЗ использует три ПЗС-матрицы для формирования изображения и систему оптической калибровки. Ее разрешающая способность на местности – 5 м, полоса обзора – 3,5 км. Вторая цветная камера с одной ПЗС-матрицей формирует видеоизображение, она имеет разрешающую способность 200 м при полосе обзора 81 км.

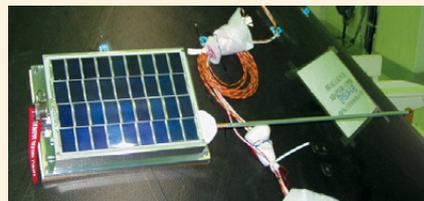
Аппарат создан на базе немецкой спутниковой платформы DLR-Tubsat, в которую были внесены некоторые изменения (так, был установлен новый звездный датчик). Габаритные размеры КА изменились и составили 45×45×27 см, масса – 56 кг. Расчетный срок активного существования КА – 1 год.

Стабилизация КА – трехосная. В систему ориентации и стабилизации входят: звездный датчик, три магнитные катушки и солнечные датчики на шести гранях. Для обеспечения систем электропитанием на корпусе размещены четыре панели солнечной батареи размером 432×243 мм каждая, их максимальная вырабатываемая мощность составляет 14 Вт. Кроме того, на борту установлено пять металл-гидридных (NiH<sub>2</sub>) аккумуляторных батарей общей емкостью 8 А·час.

Для связи с Землей используются три приемо-передатчика радиоловительского диапазона (437.325 МГц) мощностью 3,5 Вт со скоростью передачи данных 1200 бод. Для передачи видеоизображения земной поверхности используется диапазон S (2220 МГц), скорость 125 – кбит/с.

## Pehuensat-1

Аппарат Pehuensat-1 относится к классу наноспутников, его масса составила всего 6 кг. Название образовано от произрастающего в Патагонии дерева Pehuen. КА разработан Аргентинской технической школой Университета Комауэ (University of Comahue), Ассоциацией радиоловителей Аргентины и Аргентинской ассоциацией космической техники.



Спутник в основном будет использоваться для радиоловительской связи между колледжами и университетами страны, а также радиоловителями за пределами государства. Международная радиоловительская организация AMSAT присвоила этому аппарату обозначение Pehuensat-OSCAR-63 (PO-63).

Приемопередатчик спутника работает на радиоловительской частоте 145.825 МГц со скоростью 1200 бод. Pehuensat-1 также передает голосовые сообщения на трех языках: английском, хинди и испанском.

Спутники Tubsat

Спутник	Основная ПН	Масса	РН	Дата запуска	Статус
Tubsat-A	Эксперимент по связи	35	Ariane 4	17.07.1991	Работает
Tubsat-B	ДЗЗ	45	Циклон	25.01.1994	Вышел из строя через 39 дней
Tubsat-N/N1	Эксперимент по связи	8	Штиль	07.07.1998	Миссия закончена (вошел в атмосферу)
DLR-Tubsat	ДЗЗ	45	PSLV	26.05.1999	Работает
Maroc-Tubsat	ДЗЗ	47	Зенит	10.12.2001	Работает
Lapan-Tubsat	ДЗЗ	56	PSLV	10.01.2007	Работает

# «Морской старт» в огне

## Авария при пуске «Зенита»

И.Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**31** января в 02:22 ДМВ (30 января в 15:22 PST, 23:22 UTC) с самоходной пусковой платформы (СПП) «Одиссей» (Odyssey) ракетно-космического комплекса (РКК) «Морской старт» (Sea Launch) после неоднократных переносов\* была предпринята попытка запуска РН «Зенит-3SL» с целью выведения геостационарного спутника связи NSS-8, изготовленного компанией Boeing по заказу нидерландской фирмы SES New Skies.

Старт окончился неудачей: практически сразу после запуска маршевого двигателя первой ступени ракета «провалилась» сквозь газоподъемный стол и взорвалась под ним. В результате ракета и ПГ стоимостью 550 млн \$ были утрачены, а пусковая платформа «утонула в облаке огня и дыма».

Этот пуск должен был стать 24-м в истории «Морского старта». Начало инцидента можно было наблюдать в прямой трансляции: как обычно, камера с телеобъективом, установленная на борту сборочно-командного судна (СКС) в 6 км от платформы, передавала кадры, сопровождающиеся обратным отсчетом, прямо во «всемирную паутину».

Интернет-трансляция была прервана через несколько секунд после аварии, но уникальные видеокдры – запуск двигателя и падение РН с последующим взрывом, накрывшим «Одиссей» огненным шаром, – уже вечером 30 января облетели весь мир. Кроме России, впрочем: она уже спала.

Sea Launch и Boeing немедленно перекрыли все каналы «утечки информации» и ограничились краткими пресс-релизами, в самых общих словах констатирующими факт «аномального» пуска с утратой спутника, но без человеческих жертв.

Дальше пошла чистая фантастика: зайдя в Сеть ранним утром 31 января, можно было «выбрать на вкус»... любой исход запуска NSS-8! Сначала РИА «Новости» бодро сообщило: «Из акватории Тихого океана в рамках программы «Морской старт» произведен удачный запуск РН «Зенит-3SL» со спутником связи на борту. Как сообщили в компании «Морской старт», запуск осуществлен в 15:22 по времени тихоокеанского побережья США 30 января». Часом позже Интерфакс выдал более осторожную версию произошедшего: «При запуске в ночь на среду ракеты «Зенит» с телекоммуникационным спутником... возникли неполадки со связью. Как сообщил представитель пресс-службы ЦУП... примерно через 40 сек после старта с борта ракеты перестала поступать телеметрическая информация».

Лишь после пяти утра по Москве на лентах информационных служб появилась фор-

мулировка, соответствующая действительности: «Ракета взорвалась сразу после запуска». Однако это не помешало радиостанциям и телеканалам продолжать тиражировать историю о потере связи на 40-й секунде. Даже в семь часов утра один из российских телеканалов умудрился озвучить ее, сопроводив текст эффектной видеозаписью стремительного старта «Зенита» (от одного из предыдущих запусков).

Официальные сообщения, сделанные около трех часов дня 31 января украинскими и российскими участниками проекта «Морской старт», были весьма лаконичными.

Пресс-релиз РКК «Энергия» гласил: «Запуск ракеты космического назначения «Зенит-3SL»... со стартовой платформы «Одиссей» РКК «Морской старт» закончился неудачей. На первых секундах после отрыва от пускового устройства произошла нештатная ситуация, которая привела к сходу РН с платформы. Стартовая платформа не пострадала и пригодна для дальнейшей эксплуатации. Для выяснения причин неудачного запуска создана специальная комиссия».

Роскосмос выпустил свое сообщение под заголовком «О несостоявшемся запуске космического аппарата NSS-8»: «Запуск КА NSS-8 на околоземную орбиту, запланированный на 31 января (02:22 московского времени) со стартовой платформы «Одиссей» РКК «Морской старт», не состоялся. На первых секундах после отрыва от пускового устройства произошла нештатная ситуация с украинской ракетой «Зенит-3SL» с аварийным исходом, приведшая к сходу ракеты в пусковое устройство... ГКБ «Южное» анализирует телеметрическую информацию, которая позволит выяснить причины аварии РН «Зенит-3SL»... Для выяснения причин неудачного запуска создана специальная комиссия».

Представленные сообщения, честно говоря, воспринимались с трудом. Явное несоответствие «картинки» аварии с заявленным относительно благополучным для морского космодрома исходом не только не устранило информационный вакуум, но и вызвало к жизни домыслы и версии самого разного характера...

Что интересно, в середине дня 31 января в интернет-форумах появились первые неофициальные сообщения специалистов, причастных к проекту, о том, что повреждение «Одиссея» действительно незначительны и что после ремонта он вернется в строй. Однако при отсутствии подробной официальной информации от Sea Launch эти сообщения тонули в море панических настроений. Кадры видеозаписи действительно производили впечатление ужасной катастрофы, что дало основание для предположений о невозможности восстановления СПП. Дело едва не дошло до ставок: «закроют» «Морской старт» или нет?

Лишь к вечеру 1 февраля появилась официальная информация Sea Launch о состоянии

\* Первоначально пуск планировался на 25 января 2007 г.





Фото Joel Johnson



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

платформы: «СПП «Одиссей»... получила в результате взрыва ракеты «Зенит-3SL» не слишком большие повреждения, и ее основное оборудование не пострадало. Платформа находится на полном энергетическом самообеспечении, и сейчас на ней работает судовой экипаж. Важные мореходные узлы «Одиссея», системы связи и жизнеобеспечения экипажа повреждений не получили». И лишь 3 февраля общественности стали доступны неофициальные фото с «Одиссея», которые подтверждали, что повреждения СПП не фатальны: сорван рассекающий газы (что естественно при «проваливании» РН вниз) и получил некоторые повреждения один из «поплавок» платформы.

### Что же случилось? Первые впечатления

Оставив в стороне эмоции, попытаемся восстановить общую картину происшедшего. Судя по доступным данным, сразу после команды «контакт подъема», в самом начале движения ракеты вверх, резко упала тяга РД-171. Вариант, при котором «освобождение» РН от стартового сооружения могло произойти еще до выхода ЖРД на необходимый уровень тяги, представляется менее вероятным.

Так или иначе, после потери тяги ракета начала «проваливаться» вниз с незначительным наклоном от вертикали, ударились о находящийся ниже уровня палубы СПП рассекающий газы, сорвала его и увлекла за собой. Очевидно, при этом должно было произойти полное или частичное разрушение хвостового отсека первой ступени и, возможно, бака горючего. Компоненты, находящиеся в трубопроводах, попав на «горячий» (или даже еще работающий) двигатель, воспламенились, и керосиново-воздушная смесь с некоторой долей распыленного и испаряющегося жидкого кислорода взорвалась – ну или «очень быстро сгорела». Судя по видеозаписи, основная «вспышка» произошла уже при ударе хвостовой части РН об воду. Однако быстрое погружение изделия воспрепятствовало развитию взрыва.

Можно полагать, что количество сгоревших компонентов было не слишком велико – от нескольких сотен килограмм до нескольких тонн. О взрыве носителя в «классическом» понимании этого слова говорить не приходится: если бы взорвалось все топливо (более 400 т), то от «Одиссея», скорее всего, мало что осталось бы. Тротильный эквивалент «Зенита» оценивается, по некоторым сведениям, в 93 тонны тринитротолуола. Что это такое, можно узнать, посетив ру-

ины стартового комплекса №2 на 45-й площадке космодрома Байконур, уничтоженного взрывом «Зенита-2» в лотке газоотводного канала 4 октября 1990 г.

В пуске же 30/31 января огненный шар, производя «кинематографический» эффект чудовищного взрыва, не нанес существенного ущерба СПП. Окончательно это стало ясно 8 февраля, когда Odyssey своим ходом (!) отправился с места аварии в Лонг-Бич.

Окончательные выводы, разумеется, делать рано, да это и не входит в нашу компетенцию. Фактический ход аварии и ее причины должны быть выяснены аварийной комиссией. Наберемся терпения и будем надеяться, что результаты расследования будут доведены до общественности.

Источники:

1. <http://www.interfax.ru/>
2. <http://www.rian.ru/>
3. <http://www.spaceflightnow.com/>
4. Форум журнала «Новости космонавтики».
5. Призваны временем. От противостояния к международному сотрудничеству. / Под общей редакцией генерального конструктора, академika НАН Украины С.Н.Конюхова. – Днепропетровск: КБ «Южное».
6. Петренко С., Иванов А. Большое видится на расстоянии (<http://engine.aviaport.ru/issues/03/page40.html>, часть 2, 3).
7. [http://www.sea-launch.com/current\\_launch.htm](http://www.sea-launch.com/current_launch.htm)
8. <http://www.energia.ru/>
9. <http://www.federal-space.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=2072>
10. <http://www.commersant.ua/doc.html?DocID=739034&IssueId=41232>
11. <http://www.rambler.ru/news/science/space-news/9635383.html>

### Спутник NSS-8

А.Копик.  
«Новости космонавтики»

Нидерландский телекоммуникационный спутник NSS-8 предназначался для ретрансляции данных для нужд правительственных, военных и коммерческих пользователей. Кроме того, предполагалось использовать КА для обеспечения каналов голосовой связи и интернет-трафика.

### Спутники компании SES New Skies

Спутник	Платформа	Дата запуска	Точка	Ракета-носитель	Расчетный САС, лет
NSS-5	AS-7000	23.09.1997	177° з.д.	Ariane-42L H10-3	14
NSS-6	A2100AX	17.12.2002	21.5° з.д.	Ariane-44L H10-3	14
NSS-7	A2100AX	16.04.2002	22° з.д.	Ariane-44L H10-3	12
NSS-703 <sup>1</sup>	SS/L FS-1300	06.10.1994	57° в.д.	Atlas-2AS	14
NSS-806 <sup>2</sup>	AS-7000	27.02.1998	40.5° з.д.	Atlas-2AS	14
IS-603 <sup>3</sup>	HS-389	14.03.1990	20° з.д.	Titan-3 [Orbus-21S]	около 7
NSS-8 <sup>4</sup>	BSS-702	30.01.2007	–	Зенит-3SL	15
NSS-9	Star-2	2009	177° з.д.	–	15

<sup>1</sup> Бывший Intelsat-703.

<sup>2</sup> Бывший Intelsat-806.

<sup>3</sup> Бывший Intelsat-603. Во время пуска 14 марта 1990 г. от спутника не отделилась вторая ступень РН. Для спасения аппарата ступень вместе с апогейным двигателем была отстрелена, в результате чего КА остался на низкой орбите. В мае 1992 г. состоялась успешная спасательная операция: экипаж КК «Индевор» оснастил спутник новым апогейным двигателем, и аппарат благополучно вышел на ГСО.

<sup>4</sup> КА утрачен при запуске.

Спутник NSS-8 был создан корпорацией Boeing по заказу голландской компании SES New Skies. В настоящее время этой европейской фирме принадлежит пять функционирующих на орбите аппаратов, еще один находится на этапе производства. Компания SES New Skies предоставляет услуги потребителям в 79 странах мира.

Европейский оператор предполагал разместить новый спутник в рабочей точке 57° в.д., откуда он мог бы обеспечивать услугами связи пользователей в Европе, Азии, Индии, на Ближнем Востоке, в Африке, Австралии и в Индийском океане. В этой позиции новый КА должен был заменить спутник NSS-703.

Аппарат NSS-8 был изготовлен компанией Boeing на основе базовой спутниковой платформы BSS-702. На борту были размещены 56 транспондеров С-диапазона и 36 мощных (150 Вт) транспондеров Ku-диапазона. Стартовая масса аппарата составила 5950 кг (за вычетом топлива, необходимого для перевода на геостационарную орбиту и выхода в точку стояния, – порядка 3800 кг).

Электропитание спутника – 18 кВт в начале работы – должны были обеспечивать два «крыла» солнечных батарей производства Spectrolab с селенид-галлиевыми элементами. Каждое «крыло» состояло из расположенных в три ряда семи секций. Расчетный срок активного существования КА составлял 15 лет (и до 16–18 лет по бортовому запасу топлива).

После аварии планы SES New Skies были скорректированы следующим образом: NSS-703 останется работать в своей точке как минимум до 2009 г., когда будет запущен следующий спутник компании – NSS-9. Этот КА сейчас находится в производстве и по плану должен быть запущен в начале 2009 г. Он заменит спутник NSS-5, который и перейдет в точку 57° в.д. на смену NSS-703.

«Морской старт» в огне. Авария при пуске «Зенита»

# Сто китайских космических пусков

И.Лисов.  
«Новости космонавтики»

**К**итайская Народная Республика преодолела символический рубеж в космонавтике – количество пусков ракет-носителей этой страны с целью выведения КА на околоземную орбиту превысило 100.

Казалось бы, неспешный темп: на сто космических пусков потребовалось более 36 лет. Но нужно помнить, что половина из них выполнена за последние 10 лет, и уже одно это говорит о резком ускорении национальной космической программы. И далее: сделав к 1 января 2007 г. всего 104 пуска, Китай создал и развернул несколько космических систем связи и разведки, системы навигации и метеорологического обеспечения, запустил целый ряд исследовательских и экспериментальных КА и успешно осуществляет пилотируемую программу. По «полезной отдаче» в расчете на один пуск Китай, пожалуй, превосходит любую из космических держав.

Не вся история космической программы КНР открыта, но доступные на сегодня данные говорят о том, что юбилейный старт состоялся 9 сентября 2006 г. – это был пуск РН «Чанчжэн-2С» с «мичуринским» спутником «Шицзянь-8». Это был замечательный повод для того, чтобы представить на страницах *НК* таблицу всех китайских космических пусков. Подготовка ее оказалась делом непростым и чрезвычайно увлекательным. В ходе работы удалось установить неизвестные ранее времена запусков, наименования и назначение ряда космических аппаратов, а также выявить некоторые ошибки в предыдущих публикациях. Представленная таблица и комментарии к ней – результат этой работы. Естественно, не окончательный.

## Статистика

Большая часть из 100 первых пусков приходится на носители семейства «Чанчжэн» («Великий поход»). Их за 36 с лишним лет стартовало 90, причем в 48 пусках подряд, начиная с октября 1996 г., не было ни одной аварии. В период с 1973 по 1981 г. было произведено также восемь орбитальных\* пусков носителей «Фэнбао-1» («Буря»), в том числе четыре успешных. Завершают юбилейный список два пуска твердотопливных ракет «Кайтожэ-1» («Исследователь»), в ходе которых космические аппараты не были выведены на орбиту. Достоверной информации об этих КА нет, а для второго пуска неизвестны даже время старта и задача: имел ли этот испытательный пуск своей целью выход на орбиту или был суборбитальным.

В таблицу 2 включены 105 пусков, состоявшихся к началу февраля 2007 г. Для 104 из них приведено время пуска (по Гринвичу), причем для 69 пусков его удалось подтвердить современными или историческими ки-



тайскими публикациями. В остальных случаях были взяты времена из таблицы всех космических пусков Дж.МакДауэлла; они были проверены и в некоторых случаях уточнены по результатам моделирования по орбитальным элементам первого витка полета запущенного КА.

Чтобы устранить разночтения, связанные с использованием разных источников начальных параметров орбит КА, все они были заново рассчитаны по орбитальным элементам для КА или для верхней ступени РН, причем высоты считались над поверхностью сферы радиусом 6378.14 км. Исключение составляет запуск 22 декабря 1988 г., по которому орбитальные элементы на начальную орбиту отсутствуют, и приведены параметры, объявленные Китаем.

В число запущенных КА включены орбитальные модули кораблей «Шэньчжоу», выполнявшие после посадки спускаемого аппарата управляемый полет по самостоятельной программе. В то же время в число КА не включены оставшиеся на орбите после посадки СА орбитальные модули фоторазведчиков FSW (хотя некоторые из них, по-видимому, также продолжали функционировать, а в двух случаях даже фиксировались маневры).

Из 104 пусков девять были аварийными, и в них были потеряны 11 КА. Четыре старта должны быть отнесены к числу аварийных орбитальных пусков: в них аппараты были выведены на нерасчетные орбиты, не позволяющие использовать их по назначению. Кроме того, один спутник разрушился в процессе выведения, а еще два были утрачены после доставки на расчетную орбиту. 88 пусков были полностью успешны, и в них на орбиту было выведено 114 аппаратов. Исход 105-го пуска (2 февраля 2007 г.) пока не ясен.

По национальной программе было выполнено 85 пусков (сюда включены запуски трех связанных КА западного производства,

двух китайско-бразильских аппаратов ДЗЗ и двух научных КА, изготовленных Китаем совместно с ЕКА); помимо китайских аппаратов, в этих пусках на орбиты было выведено три малых иностранных попутных КА. На КА FSW-9, -11 и -17 дополнительно устанавливались ПН для экспериментов в области материаловедения, подготовленные соответственно во Франции, Германии и Японии и обозначенные в таблице знаком «+ PL».

По коммерческим заказам было сделано 20 пусков; следует заметить, что в семи из них выводились аппараты систем Asiasat и Apstar, фактически контролируемых Китаем.

Еще шесть китайских КА было запущено иностранными носителями, главным образом российскими (Asiasat 3 и Asiasat 3S – «Протон», Asiasat 4 – Atlas 3B, Apstar 5 – «Зенит-3SL», «Хантянь-1» и «Бэйцзин-1» – «Космос-3М»).

## Имена

Учет китайских космических аппаратов осложнен тем, что многие из них имеют два-три названия, а иногда и больше. Даже если оставить без внимания вышедшие из употребления чисто западные обозначения типа PRC-15 или DFH-44 (условный термин плюс порядковый номер), можно обнаружить следующие основные варианты:

- ♦ имя собственное, присвоенное космической системе и повторяющееся в названиях ее спутников, например: «Фэнъюнь-2В», что означает: система «Ветер и облако», 2-я подсистема (геостационарная), второй запущенный КА;

- ♦ обозначение по используемой космической платформе, например: DFH-2A;

- ♦ описательное наименование, как правило – для систем военного назначения, название которых официально не объявляется, например: «возвращаемый спутник дистанционного зондирования»;

- ♦ англоязычное название, используемое совместно с иностранным партнером, например: DSP, CBERS.

\* Еще три пуска «Фэнбао-1» были суборбитальными; в таблице они не учтены. Не учтен также испытательный суборбитальный пуск РН «Чанчжэн-1D», выполненный в ноябре 1997 г.



обозначение пяти типов платформ геостационарных телекоммуникационных спутников (DFH-2, -2A, -3, -3A, -4). А вот, к примеру, в официальных сообщениях о запусках 18 апреля 2004 г. и 26 апреля 2006 г. для спутников были даны описательные наименования *shiyang weixing* ('шиань вэйсин' – экспериментальный спутник) и *yaogan weixing* ('яогань вэйсин' – спутник дистанционного зондирования) соответственно. Поэтому воспринимать «Шиань» и «Яогань» как имена собственные некорректно.

В таблице 2 (с. 20–21) во всех случаях, когда оно известно, приводится наименование системы, как правило – с порядковым номером КА. Соответствие между названием системы, включая буквенно-цифровой код ее поколения или варианта, и другими наименованиями дается в таблице 1.

При подготовке статьи было впервые выявлено наименование системы «Шэньтун-1» и подтверждены наименования «Фэнхо-1», «Чанкун», «Цзяньбин-4», «Цзяньбин-5». Наименование «Цзяньбин-2» встретилось только в одном источнике и может оказаться недостоверным; тем не менее мы решили его использовать ввиду явной необходимости различать два разных типа возвращаемых КА, запускаемых Китаем с 2003 г.

Следует учитывать, что в различных китайских источниках используются разные варианты описательного наименования для

А чтобы окончательно проникнуться сложностью проблемы обозначений китайских КА, нужно вспомнить, что каждое из этих названий может быть записано иероглифами, латиницей или кириллицей, а также в виде аббревиатуры.

Самое, пожалуй, известное название китайских спутников оптической разведки FSW расшифровывается как *fanhuishi weixing*

(‘фаньхуиши вэйсин’) и переводится просто как «возвращаемый спутник». Таким образом, это не имя собственное – в действительности эти аппараты имеют имя «Цзяньбин» («Дозор»), – а сокращение от описательного наименования. Не менее популярное сокращение DFH происходит от имени *Dongfanghong* ('дунфанхун') первого китайского спутника, но в то же время входит в

Табл. 1.		Основные типы КА КНР		
Имя собственное	Описательное наименование	Описание	Назначение	
东方红一号	Dongfanghong-1, DFH-1 Дунфанхун-1	«Алеет восток»	–	Экспериментальный спутник связи
实践	Shijian, SJ Шицзянь	«Практика»	–	Серия экспериментальных КА
长空	Changkong, CK Чанкун	«Небосвод»	Jizhu Shiyang Weixing, JSSW Спутник для технических испытаний	Экспериментальный спутник радиотехнической разведки
尖兵一号	Jianbing-1, JB-1 Цзяньбин-1	«Дозор»	Fanhuiishi [Yaogan] Weixing, FSW-0 Возвращаемый спутник [дистанционного зондирования]	Первое поколение спутников фотографической разведки
尖兵一号甲	Jianbing-1A, JB-1A Цзяньбин-1А	–	Fanhuiishi [Yaogan Yu Jizhu Shiyang] Weixing, FSW-1 Возвращаемый спутник [дистанционного зондирования и технических испытаний]	Картографический вариант спутника фоторазведки
尖兵一号乙	Jianbing-1B, JB-1B Цзяньбин-1В	–	Xinxing Fanhuiishi [Yaogan] Weixing, FSW-2* Новый возвращаемый спутник [дистанционного зондирования]	Маневрирующий вариант спутника фотографической разведки
尖兵三号	Jianbing-3, JB-3 Цзяньбин-3	–	Diqiu Ziyuan Weixing Спутник природных ресурсов Земли	Спутник оптико-электронной разведки. Название прикрытия – «Цзыюань-2»
尖兵四号	Jianbing-4, JB-4 Цзяньбин-4	–	Fanhuiishi [Yaogan Yu Jizhu Shiyang] Weixing Возвращаемый спутник [дистанционного зондирования и технических испытаний]	Новый вариант картографического спутника
尖兵二号	Jianbing-2, JB-2 Цзяньбин-2	–	Zuixinxing Fanhuiishi Weixing Новейший возвращаемый спутник	Новый вариант спутника фоторазведки
尖兵五号	Jianbing-5, JB-5 Цзяньбин-5	–	Yaogan Weixing Спутник дистанционного зондирования	Опытный спутник радиолокационной разведки
中星	Zhongxing, ZX Чжунсин**	–	–	Серия телекоммуникационных КА китайского и западного производства. Англоязычный вариант – ChinaSat
中卫	Zhongwei, ZW Чжунвэй**	–	–	Телекоммуникационные КА. Англоязычный вариант – ChinaStar
鑫诺	Xinluo, XN Синьно***	–	–	Телекоммуникационные КА. Англоязычный вариант – SinoSat
烽火一号	Fenghuo-1, FH Фэнхо-1	«Сигнальный огонь»	–	Военный спутник тактической связи. Название прикрытия – «Чжунсин-22»
神通一号	Shentong-1, ST Шэньтун-1	«Волшебная сила»	–	Военный спутник стратегической связи. Название прикрытия – «Чжунсин-20»
北斗一号	Beidou-1, BD Бэйдоу-1	«Северный ковш»****	Daohang Shiyang Weixing Экспериментальный навигационный спутник	Геостационарный спутник для определения положения наземных объектов
风云一号	Fengyun-1, FY Фэньюнь-1	«Ветер и облако»	Jigui Qixiang Weixing Полярный метеорологический спутник	Метеоспутник (солнечно-синхронная орбита)
风云二号	Fengyun-2, FY Фэньюнь-2	–	Jingzhi Qixiang Weixing Стационарный метеорологический спутник	Метеоспутник (геостационарная орбита)
资源一号	Ziyuan-1, ZY Цзыюань-1	«Ресурс»	Diqiu Ziyuan Weixing Спутник природных ресурсов Земли	Китайско-бразильские спутники CBERS для исследования природных ресурсов
海洋	Haiyang, HY Хайян	«Океан»	–	Океанографический спутник
大气	Daqi, DQ Дацзи	«Атмосфера»	Qiqiu Weixing, QQW Надувной спутник	Экспериментальный спутник, быстро тормозящийся в атмосфере
夸父	Kuafu*****, KF Куафу	–	–	Макет спутника DFH-3
航天	Hangtian, HT Хантянь	«Космос»	–	Экспериментальный спутник Университета Цинхуа. Ошибочно именуется «Цинхуа»
创新	Chuangxin, CX Чуансинь	«Инновация»	–	Экспериментальный связной спутник
?	PS	?	?	Малый экспериментальный спутник, запускаемый носителем «Кайточжэ-1»
探测	Tance, TC Таньцэ	«Обзор»	–	Научные КА для изучения магнитосферы Земли с аппаратурой КНР и ЕКА
探索	Tansuo, TS Таньсуо	«Исследование»	Shiyang Weixing Экспериментальный спутник	Экспериментальный картографический спутник
纳星	Naxing, NX Насин	«Наноспутник»	–	Экспериментальный наноспутник
北京	Beijing, BJ Бэйцзин	«Пекин»	–	Экспериментальный спутник для международной системы мониторинга стихийных бедствий
神舟	Shenzhou, SZ Шэньчжоу	«Волшебный корабль»	–	Пилотируемый космический корабль

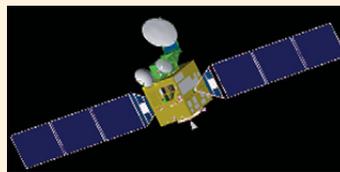
\* В китайских источниках встречается два варианта обозначения трех первых разновидностей спутников FSW. Можно встретить как традиционную нумерацию FSW-0, -1, -2, так и FSW-1, -1A, -1B, по аналогии с нумерацией по системе Jianbing.

\*\* Названия Zhongxing и Zhongwei представляют собой разные варианты сокращения полного наименования 中国卫星 (Zhongguo Weixing, 'чжунго вэйсин', 'китайский спутник'). Самостоятельного значения они не имеют, а их соответствие с англоязычными вариантами ChinaSat и ChinaStar – чисто условное.

\*\*\* Название «Синьно» образовано как звукоподражание исходному Sino и самостоятельного значения не имеет.

\*\*\*\* Китайское название созвездия Большой Медведицы.

\*\*\*\*\* Название Kuafu будет использовано повторно для космической системы для изучения солнечно-земных связей.



▲ Китайские КА (слева направо): «Цзяньбин-3» («Цзяюань-2», платформа Phoenix Eye 2), «Фэнхо-1» («Чжунсин-22»), «Шэньгун-1» («Чжунсин-20»), «Бэйдоу-1». Рис. CAST

одного и того же типа спутников. К примеру, в таблице 1 приводятся специфические наименования возвращаемых спутников фоторазведки разных типов в соответствии с двуязычным (китайский/английский) буклетом, выпущенным к 35-летию Китайской исследовательской академии космической техники. Обычно, однако, все они обозначаются просто как FSW с дополнительными буквенно-цифровыми обозначениями поколений и типов возвращаемых КА, а сами аппараты – как FSW с порядковым номером.

Обратный пример: в Интернет-источниках традиционно приводится два варианта описательного наименования первых китайских геостационарных аппаратов: *shiyang tongbu tongxin weixing* ('шиян тунбу тунсин вэйсин', экспериментальный стационарный спутник связи) для двух КА, запущенных в 1984 г., и *shiyong tongbu tongxin weixing* ('шиюнь...', оперативный...) для спутника

1986 г. запуска, причем оба сокращаются как STTW. Такие названия в китайских источниках действительно встречаются, но в то же время в упомянутом буклете первые два значатся как «экспериментальные спутники связи», а третий – просто как «спутник связи».

Не удалось подтвердить по китайским источникам название *shiyang kexuedi weixing*, приписываемое группе спутников «Шицзянь-2».

Отдельного рассказа заслуживает нумерация космических систем КНР; поясним ее на примере носителей семейств «Чанчжэн-2» и «Чанчжэн-3». В наиболее строгом варианте двумя иероглифами 长征 записывается слово 'чанчжэн' (великий поход), затем ставится иероглиф 二 ('эр', два) или 三 ('сань', три) и знак номера 号. Наконец, на пятом месте одним из специальных иероглифов 'цзя', 'и', 'бин' или 'дин' обозначается порядковый номер варианта исходной ракеты:

长征二号丁 = «Чанчжэн-2D». Для англоговорящей аудитории номера варианта передаются буквами A, B, C, D; в своих русскоязычных сообщениях агентство Синьхуа пытается применять русские буквы А, Б, В, Г, но это только усиливает путаницу.

Эта система, однако, не применяется последовательно: уже для обозначения пятого и шестого вариантов «Чанчжэн-2» в сочетании с иероглифами используются только буквы Е и F. В китайских текстах встречаются сочетания иероглифов 长征 с суффиксами вида -3С или -2D, полностью латинизированные обозначения типа CZ-2F и, наконец, – англоязычный вариант обозначения, начинающийся на LM (Long March).

Серийные аппараты одной системы нумеруются либо последовательными латинскими буквами (FY-2A, -2B и т.д.), либо двузначными числами с ведущим нулем (01, 02 и т.д.).

Табл. 2. Космические запуски КНР по состоянию на 15 декабря 2006 г.													
№	Дата	Время	Межд. обозначение	Номер	Варианты названия	РН	Космодром	Параметры орбиты				Примечание	
								i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин		
1	1970.04.24	13:35:45	1970-034A	04382	Dongfanghong-1	CZ-1	Цзююань	68.44	440	2388	114.09		
2	1971.03.03	12:03?	1971-018A	05007	Shijian-1	CZ-1	Цзююань	69.90	266	1828	106.12		
3	1973.09.18	12:12	-	-	Changkong	FB-1	Цзююань					Аварийный	
4	1974.07.12	13:55	-	-	Changkong	FB-1	Цзююань					Аварийный	
5	1974.11.05	09:40	-	-	Jianbing-1	FSW, FSW-0-01	CZ-2	Цзююань					Аварийный
6	1975.07.26	13:30	1975-070A	08053	Changkong-1	FB-1	Цзююань	69.01	180	466	90.98		
7	1975.11.26	03:30	1975-111A	08452	Jianbing-1 1	FSW-1, FSW-0-01	CZ-2	Цзююань	62.95	176	483	91.10	Посадка 1975.11.29 в 02:53 UTC
8	1975.12.16	09:21	1975-119A	08488	Changkong-2	FB-1	Цзююань	86.99	182	393	91.27		
9	1976.08.30	11:45	1976-087A	09394	Changkong-3	FB-1	Цзююань	69.15	191	2151	108.80		
10	1976.11.10	09:05	-	-	Changkong	FB-1	Цзююань					Аварийный	
11	1976.12.07	04:38	1976-117A	09587	Jianbing-1 2	FSW-2, FSW-0-01	CZ-2	Цзююань	59.45	167	493	91.09	
12	1978.01.26	05:00	1978-011A	10611	Jianbing-1 3	FSW-3, FSW-0-01	CZ-2	Цзююань	57.03	160	482	90.89	
13	1979.07.27	21:28	-	-	Shijian-2		Цзююань					Аварийный	
			-	-	Shijian-2A								
			-	-	Shijian-2B								
14	1981.09.19	21:28:40	1981-093A	12842	Shijian-2	FB-1	Цзююань	59.47	229	1636	103.64		
			1981-093B	12843	Shijian-2A			59.47	231	1620	103.50		
			1981-093D	12845	Shijian-2B			59.47	231	1613	103.42		
15	1982.09.09	07:19	1982-090A	13521	Jianbing-1 4	FSW-4, FSW-0-02	CZ-2C	Цзююань	62.98	171	399	90.19	
16	1983.08.19	06:00	1983-086A	14288	Jianbing-1 5	FSW-5, FSW-0-02	CZ-2C	Цзююань	63.31	169	394	90.12	
17	1984.01.29	12:24	1984-008A	14670	Dongfanghong-2 1	STTW-T1	CZ-3	Сичан	31.05	308	445	91.93	АОП. Аппарат переведен на 36.04°, 354.6478 км
18	1984.04.08	11:20	1984-035A	14899	Dongfanghong-2 2	STTW-T2	CZ-3	Сичан	31.05	399	35699	631.6	Геостационар 125° в.д.
19	1984.09.12	05:45	1984-098A	15279	Jianbing-1 6	FSW-6, FSW-0-02	CZ-2C	Цзююань	67.94	171	405	90.27	
20	1985.10.21	05:05	1985-096A	16177	Jianbing-1 7	FSW-7, FSW-0-02	CZ-2C	Цзююань	62.98	168	398	90.15	
21	1986.02.01	12:36	1986-010A	16526	Dongfanghong-2 3	STTW-1	CZ-3	Сичан	31.04	399	35730	632.1	Геостационар 103° в.д.
22	1986.10.06	05:40	1986-076A	17001	Jianbing-1 8	FSW-8, FSW-0-02	CZ-2C	Цзююань	56.95	169	389	90.05	
23	1987.08.05	06:40	1987-067A	18306	Jianbing-1 9 + PL	FSW-9, FSW-0-02	CZ-2C	Цзююань	62.95	168	398	90.16	
24	1987.09.09	07:15	1987-075A	18341	Jianbing-1A 1	FSW-10, FSW-1 1	CZ-2C	Цзююань	62.99	204	314	89.66	
25	1988.03.07	12:41	1988-014A	18922	Zhongxing-1	DFH-2A 1	CZ-3	Сичан	31.14	160	35673	626.2	Геостационар 87.5° в.д.
26	1988.08.05	07:30	1988-067A	19368	Jianbing-1A 2 + PL	FSW-11, FSW-1 2	CZ-2C	Цзююань	63.02	202	310	89.61	
27	1988.09.06	20:30:19	1988-080A	19467	Fengyun-1A		CZ-4	Тайюань	99.13	877	911	102.89	
28	1988.12.22	12:40	1988-111A	19710	Zhongxing-2	DFH-2A 2	CZ-3	Сичан	31.1	200	36151		Геостационар 110.5° в.д.
29	1990.02.04	12:27:03	1990-011A	20473	Zhongxing-3	DFH-2A 3	CZ-3	Сичан	30.66	223	35545	625.0	Геостационар 98° в.д.
30	1990.04.07	13:30:02	1990-030A	20558	Asiasat 1		CZ-3	Сичан	31.23	220	36692	647.3	Геостационар 105.5° в.д. Бывший Westar 6
31	1990.07.16	00:40	1990-059A	20685	Badr-1		CZ-2E	Сичан	28.49	200	985	96.37	
			1990-059B	20686	Макет HS-601				28.49	200	990	96.43	АОП
32	1990.09.03	00:53	1990-081A	20788	Fengyun-1B		CZ-4	Тайюань	98.94	892	896	102.88	
			1990-081B	20789	Daqi-1A				98.94	887	895	102.81	
			1990-081C	20790	Daqi-1B				98.94	887	895	102.80	
33	1990.10.05	06:15	1990-089A	20838	Jianbing-1A 3	FSW-12, FSW-1 3	CZ-2C	Цзююань	56.97	203	317	89.67	
34	1991.12.28	12:00	1991-088A	21833	Zhongxing-4	DFH-2A 4	CZ-3	Сичан	31.06	218	2448	112.12	АОП
35	1992.08.09	08:00	1992-051A	22072	Jianbing-1B 1	FSW-13, FSW-2 1	CZ-2D	Цзююань	63.06	169	339	89.57	
36	1992.08.13	23:00	1992-054A	22087		Optus B1	CZ-2E	Сичан	23.47	319	37216	659.2	Геостационар 160° в.д.
37	1992.10.06	06:20:05	1992-064B	22162	Jianbing-1A 4	FSW-14, FSW-1 4	CZ-2C	Цзююань	63.01	213	316	89.77	
			1992-064A	22161	Freja				63.01	602	1755	108.97	
38	1992.12.21	11:20	1992-090A	22278		Optus B2	CZ-2E	Сичан	23.14	203	1036	96.93	ПНВ
39	1993.10.08	08:00	1993-063A	22859	Jianbing-1A 5	FSW-15, FSW-1 5	CZ-2C	Цзююань	56.95	206	301	89.54	
40	1994.02.08	08:33:53	1994-010A	22996	Shijian-4		CZ-3A	Сичан	28.61	203	36145	636.1	
			1994-010B	23009	Kuafu-1	Макет DFH-3			28.61	200	36104	635.3	
41	1994.07.03	08:00	1994-037A	23145	Jianbing-1B 2	FSW-16, FSW-2 2	CZ-2D	Цзююань	62.96	170	348	89.67	

№	Дата	Время	Межд. обозначение	Номер	Варианты названия	РН	Космодром	Параметры орбиты				Примечание	
								i	Нр	На	P		
42	1994.07.21	10:31	1994-043A	23185	Apstar 1	CZ-3	Сичан	26.46	201	42122	755.4	Геостационар 138° в.д.	
43	1994.08.27	23:10	1994-055A	23227	Optus B3	CZ-2E	Сичан	24.06	334	39001	694.9	Геостационар 156° в.д.	
44	1994.11.29	17:02	1994-080A	23415	Zhongxing-6A DFH-3 1	CZ-3A	Сичан	28.50	205	35998	633.3	ПНВ. Выведен на 0.24°, на 0.24°, 35224×35963 км Аварийный	
45	1995.01.25	22:38	-	-	Apstar 2	CZ-2E	Сичан					Геостационар 100.5° в.д.	
46	1995.11.28	11:30:05	1995-064A	23723	Asiasat 2	CZ-2E/EPKM	Сичан	25.59	203	35053	614.9	Геостационар 119° в.д.	
47	1995.12.28	11:50	1995-073A	23754	Echostar 1	CZ-2E/EPKM	Сичан	24.36	208	35096	615.8	Геостационар 119° в.д.	
48	1996.02.14	19:01	-	-	Intelsat 708	CZ-3B	Сичан					Аварийный	
49	1996.07.03	10:47	1996-039A	23943	Apstar 1A	CZ-3	Сичан	26.82	178	42033	753.0	Геостационар 134° в.д.	
50	1996.08.18	10:27	1996-048A	24282	Zhongxing-7	CZ-3	Сичан	27.25	197	17228	306.7	АОП. Выведен на 26.33°, 21643×46527 км	
51	1996.10.20	07:20	1996-059A	24634	Jianbing-1B 3 + PL	FSW-17, FSW-2 3	Цзюцзяоань	63.04	169	344	89.61		
52	1997.05.11	16:17	1997-021A	24798	Zhongxing-6B	DFH-3 2	CZ-3A	Сичан	28.46	202	35887	631.1	Геостационар 125° в.д.
53	1997.06.10	12:00	1997-029A	24834	Fengyun-2A (02)	CZ-3	Сичан	28.56	208	35975	632.9	Геостационар 104.5° в.д.	
54	1997.08.19	17:50	1997-042A	24901	Agila 2, Mabuhay	CZ-3B	Сичан	24.65	202	44460	803.9	Геостационар 146° в.д.	
55	1997.09.01	14:00:16	1997-048A	24925	Iridium MFS 1	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.34	621	636	97.32		
			1997-048B	24926	Iridium MFS 2	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.34	622	637	97.34		
56	1997.10.16	19:13	1997-062A	25010	Apstar 2R	CZ-3B	Сичан	24.56	205	47636	871.5	Геостационар 76.5° в.д.	
57	1997.12.08	07:16:49	1997-077A	25077	Iridium 42 (SV042)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.29	629	637	97.41		
			1997-077B	25078	Iridium 44 (SV044)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.29	629	638	97.42		
58	1998.03.25	17:01:06	1998-018A	25262	Iridium 51 (SV051)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.42	626	634	97.34		
			1998-018B	25263	Iridium 61 (SV061)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.41	627	636	97.35		
59	1998.05.02	09:16:53	1998-026A	25319	Iridium 69 (SV069)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.36	633	639	97.46		
			1998-026B	25320	Iridium 71 (SV071)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.36	632	641	97.46		
60	1998.05.30	10:00:04	1998-033A	25354	Zhongwei-1	CZ-3B	Сичан	24.38	191	85056	1790.8	Геостационар 87.5° в.д.	
61	1998.07.18	09:20	1998-044A	25404	Xinnuo-1	CZ-3B	Сичан	18.98	602	35961	640.2	Геостационар 110.5° в.д.	
62	1998.08.19	23:01:46	1998-048A	25431	Iridium 03 (SV078)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.39	611	636	97.24		
			1998-048B	25432	Iridium 76 (SV076)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.39	612	637	97.25		
63	1998.12.19	11:39:44	1998-074A	25577	Iridium 11A (SV088)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.36	631	652	97.57		
			1998-074B	25578	Iridium 20A (SV089)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.36	631	651	97.56		
64	1999.05.10	01:33:00	1999-025A	25730	Fengyun-1C	CZ-4B	Тайюань	98.79	853	869	102.16		
			1999-025B	25731	Shijian-5	CZ-4B	Тайюань	98.78	852	864	102.10		
65	1999.06.11	17:15:33	1999-032A	25777	Iridium 14A (SV090?)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.40	623	653	97.51		
			1999-032B	25778	Iridium 21A (SV091?)	CZ-2C-III/SD	Тайюань	86.39	628	640	97.43		
66	1999.10.14	03:16	1999-057A	25940	Ziyuan-1 01	CBERS-1	CZ-4B	Тайюань	98.56	727	752	99.65	
			1999-057B	25941	SACI-1	CZ-4B	Тайюань	98.56	727	753	99.65		
67	1999.11.19	22:30:04	1999-061A	25956	Shenzhou-1	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.60	200	333	89.75		
			1999-061E	25960	Shenzhou-1 OM	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.60	201	332	89.75		
68	2000.01.25	16:45:05	2000-003A	26058	Fenghua-1 01	ZX-22	CZ-3A	Сичан	24.99	210	41869	750.4	Геостационар 98° в.д.
69	2000.06.25	11:50	2000-032A	26382	Fengyun-2B (03)	CZ-3	Сичан	27.43	212	35837	630.3	Геостационар 104.5° в.д.	
70	2000.09.01	03:25	2000-050A	26481	Jianbing-3 1	ZY-2 01	CZ-4B	Тайюань	97.42	481	492	94.34	
71	2000.10.30	16:02	2000-069A	26599	Beidou-1 01	CZ-3A	Сичан	25.03	223	41885	750.9	Геостационар 140° в.д.	
72	2000.12.20	16:20	2000-082A	26643	Beidou-1 02	CZ-3A	Сичан	25.02	196	41862	749.9	Геостационар 80° в.д.	
73	2001.01.09	17:00:04	2001-001A	26664	Shenzhou-2	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.58	192	339	89.72		
			2001-001C	26687	Shenzhou-2 OM	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.59	332	344	91.18		
74	2002.03.25	14:15:04	2002-014A	27397	Shenzhou-3	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.40	193	329	89.63		
			2002-014C	27408	Shenzhou-3 OM	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.41	329	339	91.11		
75	2002.05.15	01:50	2002-024B	27431	Fengyun-1D	CZ-4B	Тайюань	98.81	852	873	102.20		
			2002-024A	27430	Haiyang-1A	CZ-4B	Тайюань	98.80	852	877	102.24		
76	2002.09.15	10:30	-	-	PS-1	KT-1	Тайюань						
77	2002.10.27	03:17	2002-049A	27550	Jianbing-3 2	ZY-2 02	CZ-4B	Тайюань	97.40	476	482	94.20	
78	2002.12.29	16:40:04	2002-061A	27630	Shenzhou-4	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.41	193	334	89.69		
			2002-061C	27634	Shenzhou-4 OM	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.41	331	336	91.12		
79	2003.05.24	16:34	2003-021A	27813	Beidou-1 03	CZ-3A	Сичан	25.05	209	41712	747.1	Геостационар 110.5° в.д.	
80	2003.09.16	-	-	-	PS-2	KT-1	Тайюань						
81	2003.10.15	01:00:03	2003-045A	28043	Shenzhou-5	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.41	192	331	89.64		
			2003-045G	28049	Shenzhou-5 OM	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.43	329	337	91.11		
82	2003.10.21	03:16	2003-049A	28057	Ziyuan-1 02	CBERS-2A	CZ-4B	Тайюань	98.54	731	754	99.68	
			2003-049B	28058	Chuangxin-1	CZ-4B	Тайюань	98.54	732	754	99.69		
83	2003.11.03	07:20	2003-051A	28078	Jianbing-4 1	FSW-18	CZ-2D	Цзюцзяоань	62.99	191	330	89.69	
84	2003.11.14	16:01	2003-052A	28082	Shentong-1 01	ZX-20	CZ-3A	Сичан	24.98	217	41914	751.4	Геостационар 98° в.д.
85	2003.12.29	19:06:18	2003-061A	28140	Tance-1	DSP-E	CZ-2C/SM	Сичан	28.27	506	79000	1643.1	
86	2004.04.18	15:59:04	2004-012A	28220	Tansuo-1	CZ-2C	Сичан	97.71	603	616	96.90		
			2004-012B	28221	Naxing-1	CZ-2C	Сичан	97.71	603	616	96.91		
87	2004.07.25	07:05:18	2004-029A	28382	Tance-2	DSP-P	CZ-2C/SM	Тайюань	90.05	689	38542	695.2	
88	2004.08.29	07:50	2004-033A	28402	Jianbing-2 1	FSW-19	CZ-2C	Цзюцзяоань	63.00	163	496	91.10	
89	2004.09.08	23:14:05	2004-035B	28414	Shijian-6-01A	CZ-4B	Тайюань	97.74	589	609	96.70		
			2004-035A	28413	Shijian-6-01B	CZ-4B	Тайюань	97.74	589	609	96.7		
90	2004.09.27	08:00	2004-039A	28424	Jianbing-4 2	FSW-20	CZ-2D	Цзюцзяоань	63.00	202	302	89.53	
91	2004.10.19	01:20:05	2004-042A	28451	Fengyun-2C (04)	CZ-3A	Сичан	27.02	274	35513	625.3	Геостационар 104.5° в.д.	
92	2004.11.06	03:10	2004-044A	28470	Jianbing-3 3	ZY-2 03	CZ-4B	Тайюань	97.33	474	485	94.22	
93	2004.11.18	10:45	2004-046A	28479	Tansuo-2	CZ-2C	Сичан	98.16	692	717	98.90		
94	2005.04.12	12:00	2005-012A	28638	Apstar 6	CZ-3B	Сичан	25.79	128	34390	600.4	Геостационар 134° в.д.	
95	2005.07.05	22:40	2005-024A	28737	Shijian-7	CZ-2D	Цзюцзяоань	97.58	551	572	95.89		
96	2005.08.02	07:30	2005-027A	28776	Jianbing-2 2	FSW-21	CZ-2C	Цзюцзяоань	63.00	163	499	91.13	
97	2005.08.29	08:45	2005-033A	28824	Jianbing-4 3	FSW-22	CZ-2D	Цзюцзяоань	62.98	201	302	89.51	
98	2005.10.12	01:00:04	2005-040A	28879	Shenzhou-6	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.41	192	330	89.64		
			2005-040E	28883	Shenzhou-6 OM	CZ-2F	Цзюцзяоань	42.42	330	338	91.12		
99	2006.04.26	22:48:11	2006-015A	29092	Jianbing-5 1	CZ-4B	Тайюань	97.80	602	625	96.99		
100	2006.09.09	07:00	2006-035A	29385	Shijian-8	CZ-2C	Цзюцзяоань	62.99	175	454	90.80		
101	2006.09.12	16:02	2006-038A	29398	Fenghua-1 02	ZX-22A	CZ-3A	Сичан	25.00	215	41801	749.1	Геостационар 98° в.д.
102	2006.10.23	23:34:03	2006-046A	29505	Shijian-6-02B	CZ-4B	Тайюань	97.71	587	607	96.68		
			2006-046B	29506	Shijian-6-02A	CZ-4B	Тайюань	97.71	587	607	96.68		
103	2006.10.28	1											



О делах на орбите и проблемах на Земле специальному корреспонденту «Новостей космонавтики» **В.Лындину** рассказывает руководитель полета **Владимир Соловьев**

### Выходные дни для нас – не самое любимое время

В январе у нас в стране очень много выходных дней. Новогодние каникулы плюс субботы и воскресенья – итого 14 дней, почти полмесяца!..

Это на Земле, а на борту Международной космической станции ситуация несколько иная. Конечно, субботы и воскресенья, можно сказать, штатные выходные. Но ведь кроме них существуют еще и праздники. И это было предметом непростых обсуждений, какие праздничные дни делать выходными для экипажа МКС. В конце концов договорились, что должно быть одинаковое количество таких дней для России и для США. Так, например, для 14-й экспедиции такими выходными праздничными днями стали День благодарения (25 ноября) и западное Рождество (25 декабря), которые широко отмечают американцами. Соответственно были и два российских таких праздника: Новый год (1 января) и православное Рождество (7 января). А поскольку День благодарения в прошлом году пришелся на субботу, экипажу в качестве компенсации выделили дополнительный день отдыха 6 ноября.

Когда у космонавтов дни отдыха, это не означает, что они ничего общественно полезного не делают. По субботам – плано-



Фото NASA

# Полет экипажа МКС-14

## Январь 2007 года

**Экипаж МКС-14:**  
 командир – Майкл Лопес-Алегриа  
 бортинженер-1 – Михаил Тюрин  
 бортинженер-2 – Сунита Уильямс

**В составе станции на 01.01.2007:**  
 ФГБ «Заря»  
 СМ «Звезда»  
 Node 1 Unity  
 LAB Destiny  
 ШО Quest  
 СО1 «Пирс»  
 «Союз ТМА-9»  
 «Прогресс М-57»  
 «Прогресс М-58»

вая еженедельная уборка станции, а остальное время они планируют для себя сами. Кто-то увлекается научными экспериментами, кто-то занимается подгонкой «хвостов» по незавершенным работам. И, пожалуй, все космонавты любят смотреть в иллюминатор на Землю. Это тоже своего рода исследовательская работа, потому что иной раз они наблюдают довольно любопытные явления. В свое личное время космонавты пишут письма родным и друзьям, ведут дневники, смотрят присланные им видеофильмы.

Но если на борту МКС выходные и праздничные дни оговорены международными соглашениями, то мы у нас в стране должны соблюдать общегосударственные праздники, которые являются обязательными для всех тружеников Российской Федерации, в том числе для работающих в Центре управления полетами и на наземных измерительных пунктах. И все это нам необходимо учитывать и как-то компенсировать.

Откровенно говоря, выходные дни для нас – не самое лучшее и, можно сказать, не са-

мое любимое время. По психологии человека, выходной день, будь то на Земле или в космосе, предполагает несколько расслабленное, такое радужное восприятие жизни, несколько замедленную реакцию на какие-то негативные проявления. Мы еще при планировании учитываем, что выходной день пусть незначительно, но все-таки снижает уровень ответственности, и стараемся это компенсировать более внимательным, более тщательным контролем бортовых систем кораблей и станции.

Мы прекрасно осознаем, что для техники совершенно безразлично наше деление на рабочие и выходные дни. Она с равной вероятностью может отказать в любое время. Поэтому мы стараемся сделать все, чтобы всегда быть готовыми своевременно отреагировать на любые негативные проявления.

У нас есть довольно четкая схема на все дни отдыха – как в космосе, так и на Земле. Расписаны персональные ответственные за каждый такой день. Это или руководитель полета, или кто-то из его заместителей. Есть команда поддержки – люди, которые понимают, что, находясь дома, они в любой момент могут быть вызваны в ЦУП. Для этого есть необходимые средства доставки. А люди подбираются так, чтобы они находились недалеко от ЦУПа.

### «Прогресс М-59»: запуск к 100-летию Главного конструктора

**А.Красильников.**  
**«Новости космонавтики»**

**18** января в 05:12:14.983 ДМВ (02:12:15 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки 5 космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был успешно осуществлен пуск ракеты-носителя (РН) «Союз-У» (11А511У №Ц15000-107) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-59» (11Ф615А55 №359).

От 3-й ступени РН аппарат отделился в 05:21:04.061, выйдя на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.65° (51.66±0.06°);
- минимальная высота – 193.39 км (193+7/-15);
- максимальная высота – 246.77 км (245±42);
- период обращения – 88.61 мин (88.59±0.37).

### Завершение полета «Прогресса М-57»

**17** января в 02:29:12.054 ДМВ (16 января в 23:29:12 UTC) корабль «Прогресс М-57» отчалил от стыковочного отсека «Пирс», на котором пребывал 205 суток – на месяц больше, чем изначально планировалось, вследствие переноса запуска «Прогресса М-59».

В 02:32:13 с помощью двигателей причаливания и ориентации грузовик осуществил 15-секундный маневр увода от МКС, которая продолжила полет по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.65°;
- минимальная высота – 328.20 км;
- максимальная высота – 371.58 км;
- период обращения – 91.24 мин.

В 05:29:00.394 сближающе-корректирующий двигатель «Прогресса М-57», включившись на 174.926 сек, выдал тормозной импульс величиной 87 м/с, обеспечивший сведение с ор-



Фото NASA

биты и разрушение аппарата в плотных слоях земной атмосферы. Несгоревшие элементы конструкции (НЭК) затонули в южной части Тихого океана в 4000 км восточнее города Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с координатами 40°28'ю.ш. и 137°15'з.д. – К.А.

#### Расчетная циклограмма затопления

ТКГ «Прогресс М-57»				
Событие	Время, ДМВ	Высота, км	Координаты	
Включение ДУ	05:29:00	330.6	44°55'с.ш.	62°59'в.д.
Выключение ДУ	05:31:59	328.5	49°35'с.ш.	78°05'в.д.
Вход в атмосферу	06:03:28	94.9	18°05'ю.ш.	162°36'з.д.
Начало разрушения	06:09:17	70.0	35°26'ю.ш.	144°53'з.д.
Падение НЭК	06:15:20	0	41°18'ю.ш.	135°47'з.д.



Фото С.Сергеева

«Прогрессу М-59» присвоены номер 29714 и международное обозначение 2007-002А в каталоге Стратегического командования США.

60-й запуск по программе МКС был посвящен 100-летию со дня рождения С.П.Королева. Для кораблей семейства «Прогресс» выполненный старт являлся 114-м (в т.ч. 25-м к МКС). В графике сборки и эксплуатации МКС этот пуск имеет обозначение 24Р.

Изначально запуск 359-й машины намечался на 20 декабря 2006 г., однако в сентябре по просьбе Роскосмоса был отложен до 7 февраля 2007 г. Однако уже в октябре из-за необходимости срочного привоза на МКС запасного жидкостного блока для системы «Электрон» старт грузовика пришлось передвинуть на 18 января.

Запуск «Прогресса М-59» был проведен в плохих погодных условиях (сильный ветер, снегопад).

### Подготовка к старту

«Прогресс М-59» был доставлен из РКК «Энергия» на Байконур в конце ноября 2006 г., на неделю раньше запланированного срока. С 29 ноября по 11 декабря в монтажно-испытательном корпусе (МИК) 254-й площадки были подготовлены и проведены автономные испытания его систем. Параллельно в МИКе площадки 112 специалисты «ЦСКБ-Прогресс» занимались пневматическими и электрическими проверками ракеты «Союз-У».

К 14 декабря были успешно завершены комплексные испытания систем грузовика и протестирована система «Курс». 15 декабря аппарат переместили в вакуум-камеру для проверки его герметичности. 9 января 2007 г. работники КБ транспортного и химического машиностроения и ФКЦ «Байконур» на 31-й площадке провели заправку ТКГ топливом и сжатыми газами.

10 января на стартовом комплексе 17П32-5 площадки 1 осуществили слив жидкого азота и кислорода из железнодорожных цистерн в подземные хранилища. 11 января в МИКе 254-й площадки на головной обтекатель РН наклеили постер с изображением академика С.П.Королева. Стыковка корабля с переходным отсеком состоялась 12 января. Накатку обтекателя на аппарат провели 13 января после авторского осмот-

ра. 14 января головной блок перевезли в МИК площадки 112 на общую сборку с РН, закончившуюся на следующие сутки.

16 января «Союз-У» транспортировали на «гагаринский» стартовый комплекс, установили и свели фермы обслуживания. Этот день завершился генеральными испытаниями ракеты.

### Немного о грузах

Масса «Прогресса М-59» на момент старта составляла 7274±5 кг, в т.ч. 2561 кг грузов. В ТКГ разместились 1390 кг аппаратуры и оборудования, 921 кг топлива и кислорода. Кроме того, в баках двигательной установки 250 кг (из 880 кг) топлива, обычно затрачиваемые на выполнение коррекций орбиты МКС. А вот два бака системы «Родник», как и у предыдущего «Прогресса», были пусты: питьевой воды на станции вполне достаточно.

Главным и срочным грузом на ТКГ был новый жидкостный блок (БЖ) массой 155 кг для системы кислородообеспечения «Электрон-ВМ». И хотя БЖ №9 нормально функционирует с октября 2006 г., запасного блока на станции не было. Корабль также привез большое количество твердотопливных источников кислорода («шашки») и два генератора для их электрического зажигания.

Для американских скафандров ЕМУ доставлены два костюма водяного охлаждения, а для российских «Орланов-М» – шесть светильников ССД-27 (по два для каждого из трех скафандров), изготовленных в НПП «Звезда». Не секрет, что на «Орланах» уже давно в ходе ВКД совместно с нашими светильниками используются и американские ЕНIP. «Заокеанские» лучше освещают в «тени» и питаются от собственной батареи, а не как наши – от скафандровой. Так вот космонавты заменяют «старые» российские светильники на новые ССД-27, у которых вместо двух лампочек накаливания установлены 24 светодиода. Потребление электроэнергии у новых такое же, но светят

### Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-59»

Наименование	Масса, кг
<b>В грузовом отсеке:</b>	<b>1390.14</b>
♦ Средства обеспечения газового состава (генератор кислорода – 2 шт., блок управления – 2 шт., контейнер с твердотопливными источниками кислорода – 26 шт., реактор – 2 шт., ключ – 2 шт., нагреватель – 2 шт., кольца резиновые круглого сечения, упаковка с фильтрами – 2 шт., укладка с пробозаборниками АК-1М – 4 шт., преобразователь расхода ТИР-4, преобразователь кислорода ГЛ5187, клапан РПД, преобразователь водорода ПП1186, газоанализатор ПП1188, фильтр СО <sub>2</sub> для системы удаления углекислого газа «Воздух», укладка с принадлежностями к анализатору оперативного контроля ГАНК-4М, блок жидкостный и пульт проверки для системы кислородообеспечения «Электрон-ВМ», измеритель потока ИП-1 – 4 шт.)	344.22
♦ Средства водообеспечения (блок колонок блока кондиционирования воды, фильтр газожидкостной смеси)	8.84
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (фильтр воздушный, упаковка с вкладышами к ассенизационно-санитарному устройству – 5 шт., контейнер твердых отходов – 7 шт., емкость для воды ЕДВ – 6 шт., переходник и указатель заполнения для ЕДВ, М-приемник со шлангом – 2 шт., укладка салфеток – 3 шт., пульт, шланг, чехол, воронка, сборник одноразовый – 5 шт., фильтр – 2 шт., емкость с консервантом, трубопровод, фильтр-вставка – 3 шт., вкладыш – 10 шт.)	88.05
♦ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 45 шт., пакет для отходов – 100 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 5 шт., резиновый жгут – 100 шт., пакет для крошек – 10 шт.)	266.49
♦ Одежда и средства личной гигиены (салфетка влажная – 23 шт., салфетка сухая – 7 шт., полотенце сухое – 20 шт., средство для полости рта – 2 шт., набор для личной гигиены «Комфорт» – 3 шт., комплект «Азита» – 3 шт., белье «Камелия» – 39 шт., повязка на глаза – 15 шт., комбинезон сменный – 4 шт., комбинезон оператора – 3 шт., комбинезон-утеплитель – 3 шт., гарнизун облегченный – 10 шт., носки тонкие – 49 шт., система притяга «Морфей» – 3 шт., укладка с жевательной резинкой, комплект монтажника, вкладыш к спальному мешку – 4 шт.)	77.07
♦ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (костюм электроимпульсации, компенсационный костюм «Пингвин-3» – 3 шт., ботинки полетные – 2 шт.)	12.29
♦ Средства оказания медицинской помощи (укладка с пищевыми добавками, медукладка – 5 шт.)	2.76
♦ Оборудование медицинского контроля и обследования (измеритель объема голени, принадлежности для «Кардио-регистратора 90205», комплект элементов питания «Гематокрит», элементы питания для «Тензолос», пояс с кабелем отведений для аппаратуры «Альфа-11» – 2 шт.)	1.33
♦ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (салфетка санитарная для поверхностей – 4 шт., комплект «Фунгистат» – 3 шт., укладка с пробирками – 2 шт., укладка для комплекса «Эксофера» – 2 шт.)	6.27
♦ Средства индивидуальной защиты (баллон кислородный БК-3М – 5 шт., патрон поглотительный литиевый ЛП-9 – 4 шт., емкость 5ПТ с водой – 4 шт., светильник ССД-27 – 6 шт., укладка сменных элементов – 2 шт., комплект белья – 4 шт., укладка обочек ног)	92.85
♦ Система обеспечения теплового режима (блок теплообменных агрегатов)	39.60
♦ Средства воздухообеспечения (укладка для вентилятора МО-2-5008, укладка для ВВРО)	5.38
♦ Система управления бортовой аппаратурой (перемычка металлизации – 2 шт., кабель – 21 шт., аппаратура «Звено-Б», лэптоп А31р с РСМСА-картой и кабель-вставкой – 2 шт., блок питания – 2 шт., CD-диск, DVD-диск – 2 шт., устройство термостатирования с принадлежностями, сумка с кронштейном для блока сервера полезных нагрузок)	25.19
♦ Средства освещения (светильник СД1-7 – 2 шт., светильник СД1-6, световой блок БД, плавкая вставка ВП1-1 – 40 шт.)	3.43
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (патронаш с инструментом и удлинителями – 2 шт., мешок для контейнера – 22 шт., кресло для оператора, укладка стяжек для крепления грузов, пояс инструментальный – 3 шт.)	23.29
♦ Комплекс средств поддержки экипажа (комплект бортдокументации, упаковка с конвертами Роскосмоса, посылка для экипажа – 4 шт.)	20.40
♦ Видео- и фотоаппаратура (пенал с фотопленкой 35 мм – 10 шт., видеокассета DVСAM – 10 шт., жесткий диск для фотокамеры Nikon D1X – 2 шт., батарейка – 24 шт.)	1.63
♦ Комплекс целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «Статокония», «Кристаллизатор», «Биодеградация», «Биотрек», «Пилот», «Пневмокард», «БИМС», «Дыхание» и GCF-JAXA, DVD-диск с программным обеспечением – 2 шт.)	13.35
♦ Оборудование для ФТБ «Заря» (сменный фильтр пылесборника – 12 шт., салфетка санитарная для поверхностей – 6 шт., укладка с пробирками, сменная панель насосов внутреннего гидравлического контура, светильник СД1-7 – 9 шт.)	40.37
♦ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 25 шт., половинная сумка СТВ с пищей и аппаратурой для систем СНЕС, ЕНС и СМС – 8 шт., предметы гигиены, канцелярские принадлежности, укладка с оборудованием для систем EVAS, HMS, PCS, CMS и OPSLAN, лэптоп А31р – 3 шт.)	317.33
<b>В отсеке компонентов дозаправки:</b>	<b>921</b>
♦ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 565 кг, горючее – 305 кг)	870
♦ Кислород в баллонах средств подачи кислорода	51
<b>В баках комбинированной двигательной установки:</b>	
♦ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250
<b>Всего:</b>	<b>2561</b>

Полет экипажа МКС-14. Январь 2007 года

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ



ПРИ ПОЛЕТЕ ПОЛЕТЕТЬ

ЦуП-М экипажа МКС 17 января 2007 года

Фото С.Сергеева

они намного ярче, что позволит отказаться от американских светильников.

Кроме того, на 359-й машине полетели новые «штанины» для «Орлана-М» №25, которые должны обеспечить его эксплуатацию до декабря 2007 г., когда ему на смену на «Прогрессе М-62», возможно, отправят первый скафандр новой модификации «Орлан-МК» (НК №1, 2006, с.15).

В рамках эксперимента «Статокония», идущего с перерывами с марта 2005 г. (НК №4, 2005, с.27), уже в пятый раз на станцию летит инкубационный контейнер с виноградными улитками (числом 21). Одним из них удалили кусочек раковины, другим – один глаз, а третьи лишились около сантиметра задней части ноги. Ученым интересно посмотреть, как быстро в невесомости у хромых и одноглазых брюхоногих инвалидов будут регенерировать удаленные органы. На Землю улитки возвратятся вместе с экипажем МКС-14, а шестая и последняя стадия эксперимента завершится осенью.

Среди находившихся на корабле 45 контейнеров с российскими рационами питания два сформированы с учетом вкуса Михаила Тюрина и содержат, например: сыр южный, лецца в остром томатно-горчичном соусе, гуляш говяжий, кабачковую икру, творог с орехами и облепиховым пюре, палочки из айвы, сушеные вишни и сливу и шоколад. Еще в грузовике были яблоки, грейпфруты,

полкило чеснока и 10 упаковок маринованных огурцов, а также горчица и мед, по которым Тюрин очень соскучился.

Группа психологической поддержки ЦУП-М направила 14-й экспедиции DVD-диски с комедией «Начальник Чукотки», американским мюзиклом «Звуки музыки», экранизацией самого известного романа Франца Кафки «Замок» и новым российским сериалом «Доктор Живаго». Кумир и друг Миши Тюрина психотерапевт и писатель Владимир Леви прислал «Музыкальную аптеку» – подборку фрагментов музыкальных мелодий, оказывающих положительное влияние на жизненный тонус слушателей, и книги «Одинокий друг одиноких» и «Лекарство от лени». Кроме того, Михаил получил поздравительную открытку ко дню серебряной свадьбы.

### Автономный полет

Двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования «Прогресс М-59» осуществил 18 января на 3-м и 4-м витках полета. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) включился в 09:10:18 (приращение скорости – 11.86 м/с) и в 09:40:27 ДМВ (13.12 м/с). После маневра орбита корабля на 4-м витке имела параметры:

- > наклонение – 51.65°;
- > минимальная высота – 219.69 км;
- > максимальная высота – 294.75 км;
- > период обращения – 89.45 мин.

19 января в 05:57:08 на 17-м витке грузовик провел одноимпульсную коррекцию (0.96 м/с) и на следующем витке находился на орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.65°;
- > минимальная высота – 222.24 км;
- > максимальная высота – 294.33 км;
- > период обращения – 89.47 мин.

Во избежание облета станции кораблем в тени баллистики ЦУП-М перед стартом изменили схему сближения «Прогресса М-59» с МКС и перенесли стыковку приблизительно на полчаса раньше. Но в результате сама стыковка теперь предстояла в тени и вне зоны радиовидимости российских наземных измерительных пунктов – но зато с обещанной американскими коллегами передачей «картинки» с телекамеры грузовика через Ku-диапазон.

20 января на дальнем участке автономного сближения с МКС 359-я машина самостоятельно рассчитала и реализовала шесть маневров (3-й, 4-й, 5-й и 6-й в 04:48, 05:27, 05:32 и 05:34 соответственно). В 05:11 без замечаний был протестирован корабельный «Курс», а в 05:27 – станционный ТОРУ.

В 05:36 аппарат начал 120-градусный облет МКС. Его зависание на расстоянии около 170 м от станции было осуществлено

в 05:44. «У нас впечатление такое, что мы однозначно можем визуальное проконтролировать положение антенны», – сообщил Михаил Тюрин в 05:46, имея в виду антенну 2А0-ВКА системы «Курс» грузовика. Как известно (НК №12, 2006, с.27), 26 октября 2006 г. перед стыковкой аналогичная антенна на «Прогрессе М-58» не откинулась назад из-за механической неисправности и при стягивании объектов зацепилась за поручень на агрегатном отсеке Служебного модуля (СМ) «Звезда». Поэтому во внеплановом выходе в открытый космос из Стыковочного отсека (СО) «Пирс» 22 февраля Тюрину и Лопесу-Алегрía придется, используя американский инструмент, отрезать антенну, дабы намеченная на 6 апреля расстыковка корабля прошла без осложнений.

В 05:50 «Прогресс М-59» приступил к причаливанию к МКС. За 47 м до станции с Земли была выдана команда на отведение антенны 2А0-ВКА. «Если можете – проконтролируйте закрытие антенны», – напомнил ЦУП-М космонавтам. «Контролируем! Прямо нацелились на нее всей возможной оптикой... Так, антенна... закрыта!.. Удалось зарегистрировать на видео и фото, и визуальное движение антенны в положение “закрыто”, – доложил Михаил. С помощью ТОРУ он был готов продублировать команду на откидывание антенны, но Земля сказала этого не делать.

В 05:56 корабль вошел в тень. «С включенной фарой мишень наблюдаем достаточно хорошо... Во всяком случае, этого вполне хватает для того, чтобы можно было видеть относительное положение и реализовывать ручное управление», – отметил Михаил. Кстати, на этом грузовике установлена новая более мощная фара.

В 05:58:53 «Прогресс М-59» благополучно пристыковался к СО «Пирс». В результате МКС потяжелела до 217 т.

На встрече с журналистами после стыковки президент РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов сообщил, что в декабре 2006 г. между Роскосмосом и NASA заключено соглашение по доставке на станцию исключительно американских грузов на двух «Прогрессах», которые будут запущены в 2007 и 2008 гг. Кроме того, сейчас между российской и американской сторонами ведутся контрактные переговоры по увеличению количества «Союзов» и «Прогрессов».

«В связи с тем, что с 2009 г. экипаж МКС будет состоять из шести человек, а в 2010 г. завершаются полеты шаттлов, NASA попросило нас дать предложение по дополнительному изготовлению двух «Союзов» и двух «Прогрессов» в 2009, 2010 и 2011 гг. Если эти переговоры закончатся нормально, то РКК «Энергия» должна будет удвоить строительство космических кораблей, поэтому в 2007 г. мы планируем провести модернизацию и расширение производства «Союзов» и «Прогрессов», – добавил Н.Н.Севастьянов.

### В будущем

«Прогресс М-59» останется в составе МКС до 15 августа, обеспечивая управление станции по каналу «крен». Спустя трое суток его «парковочное» место займет «Прогресс М-61».

359-й машине не планируется выполнение штатных коррекций орбиты МКС: в пози-

Расчетные параметры маневров ТКГ «Прогресс М-59» при сближении с МКС

Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Виток полета	Импульс ДУ, м/с	Длительность работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра				Тип ДУ
					i, °	h, км	H, км	P, мин	
18.01.2007	09:10:18	3	11.82	30.51	51.64	215.31	249.81	88.99	СКД
18.01.2007	09:40:27	4	13.11	33.58	51.65	219.05	293.38	89.43	СКД
19.01.2007	05:57:08	17	0.96	3.71	51.65	222.50	294.30	89.47	СКД
Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Дальность до станции, км	Импульс ДУ, м/с	Длительность работы ДУ, сек					Тип ДУ
Дата	Время включения ДУ, ДМВ				i, °	h, км	H, км	P, мин	
20.01.2007	04:02:06		329.90		22.14		57.8		СКД
20.01.2007	04:25:21		187.49		0.84		21.0		ДПО
20.01.2007	04:46:16		96.83		17.64		47.4		СКД
20.01.2007	05:27:43		2.62		7.11		23.6		СКД
20.01.2007	05:32:41		1.05		5.03		58.8		ДПО
20.01.2007	05:35:11		0.57		2.19		28.0		ДПО

ции на СО «Пирс» проводить их невыгодно из-за большого расхода топлива. Ближайший маневр с целью формирования необходимой высоты полета станции для стыковки «Атлантика» (STS-117) и «Союза ТМА-10» предусмотрен 2 марта с помощью «Прогресса М-58».

Добавим также, что в конце января были уточнены даты российских запусков к МКС в 2007 г.: «Союз ТМА-10» – 7 апреля, «Прогресс М-60» – 12 мая, «Прогресс М-61» – 16 августа, «Союз ТМА-11» – 2 октября и «Прогресс М-62» – 12 декабря.

По данным А.Киреева и Е.Мельникова и материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», Роскосмоса, ИТАР-ТАСС и NASA

## О стыковке грузовика «Прогресс М-59»

### В.Соловьев рассказывает

18 января к МКС стартовал грузовой корабль «Прогресс М-59». Так как по предыдущему грузовику мы имели проблемы с антенной 2АО-ВКА (она не сложилась и осталась в открытом положении), на Земле заблаговременно посмотрели, что произойдет, если ситуация повторится. На 59-м грузовике эта антенна была из той же партии, что и на 58-м, следовательно, от нее мы могли ожидать аналогичных отказов. Было много всяких проверок, работала специальная комиссия. Но всегда лучше все-таки перестраховаться. Конечно, в полном объеме переработать, пересмотреть уже собранный и испытанный корабль не представляется возможным, но кое-что для повышения надежности было сделано. Конкретно – была поставлена кабель-вставка, которая блокировала прохождение ряда команд на открытие этой антенны.

Антенна 2АО-ВКА получает команду на открытие после отделения корабля от последней ступени ракеты-носителя. И в таком положении она работает на этапе дальнего сближения до перехода в режим причаливания. Что же случилось на предыдущем грузовике? На раскрытие и закрытие этой антенны могут воздействовать три источника: Земля по командной радиолнии, экипаж станции с пульта и автоматика корабля. Мы исходили из соображений, что Земля и экипаж не будут давать бессмысленные команды, а вот автоматика может по каким-то причинам. Антенна была уже в рабочем положении, но продолжала получать команды на открытие. И наши конструкторы говорят, что может быть, этим ее и доломали.

Теперь же на «Прогрессе М-59» с помощью установленной кабель-вставки антенна 2АО-ВКА получала только одну команду на открытие (все последующие такие команды блокировались), выдвигалась в рабочее положение и после того, как становилась уже больше не нужна, возвращалась в закрытое, транспортировочное положение, чтобы не мешать завершению стыковки и стягиванию корабля со станцией.

Кроме вот такой небольшой доработки грузовика, была проведена большая работа по физическому и математическому моделированию его стыковки со станцией с учетом



▲ На всякий случай Михаил Тюрин контролировал стыковку за пультом ТОРУ

того, что он идет к Стыковочному отсеку «Пирс». Конфигурация «Пирса» существенно отличается от конфигурации агрегатного отсека, к которому причаливал предыдущий грузовой корабль. В РКК «Энергия» мы проводили эксперименты с помощью макетов грузового корабля и стыковочного отсека. Макеты эти простые, но их размеры очень точно выдержаны. Эксперименты проводились при подходах корабля с разными углами, которые находятся в поле допуска радиотехнической системы «Курс», обеспечивающей сближение и причаливание корабля к станции. Потом провели и математическое моделирование. В результате убедились, что эта антенна 2АО-ВКА в очень редких, самых крайних маловероятных случаях может касаться обшивки экранно-вакуумной теплоизоляции. Поэтому еще до старта корабля «Прогресс М-59» было принято техническое решение, подписанное генеральным конструктором Н.Н.Севастьяновым: если не получим подтверждения о закрытии этой антенны, мы все равно идем на стыковку, ибо никакие механические повреждения быть не может.

Стыковка грузового корабля «Прогресс М-59» (она была 20 января) с МКС прошла без замечаний, полностью в автоматическом режиме – не было выявлено никаких отклонений от штатного процесса.

### Спутниковые системы управления в программе МКС

Если вспомнить прежние годы, то тогда предъявлялись требования, чтобы стыковка обязательно проходила в зоне российских наземных измерительных пунктов. Это связано с тем обстоятельством, что реализация такого важного и ответственного режима должна проходить под полным контролем Земли, чтобы ЦУП имел возможность принимать всю необходимую телеметрическую информацию с объекта управления. А других средств приема телеметрической информации, кроме наземных пунктов, у нас не было.

Теперь мы от этого правила отошли. Отошли постепенно такими вот, можно сказать, отчасти робкими шагами. Сначала делали это за пять минут до нашей зоны связи, за десять, за пятнадцать. За такое время, как мы полагали, корабль и станция не очень будут расходиться. А если что не так, то когда войдем в зону связи – тут же успеем собрать

объекты управления в одну «кучу» (есть у нас такое выражение).

Причина, почему мы пошли на это нововведение, в том, что наши зоны радиовидимости не всегда совпадают с благоприятной светотеневой обстановкой на орбите. А мы хотим дать возможность космонавтам в наиболее комфортных условиях реализовывать резервный, ручной телеоператорный режим управления стыковкой, так называемый ТОРУ. Хотя космонавтов учат на Земле стыковаться в телеоператорном режиме и в свете фары корабля, ориентироваться по огням, установленным на станции, но мы стараемся, чтобы при этом все-таки было наилучшее – солнечное – освещение.

Кроме того, у нас очень дорогостоящие наземные пункты управления, с помощью которых осуществляется радиоуправление орбиты. И мы сейчас активно ищем возможности использовать для этих целей автономные системы навигации, например GPS или ГЛОНАСС, которые позволили бы отказаться от наземных пунктов. Это было бы существенно эффективнее.

Надо сказать, что, когда корабль и станция находятся вне наших зон радиовидимости, мы работаем не вслепую. Распределенное управление космическими аппаратами из нескольких центров, помимо сложностей из-за того, что нам нужно обязательно взаимно согласовывать все наши действия, дает и очень серьезные преимущества, связанные с возможностью использования систем разных ЦУПов. ЦУП Хьюстона позволяет управлять МКС с помощью спутников контура управления, который у нас, к сожалению, пока еще на станции отсутствует. Такой контур будет введен у нас, возможно, в 2009 г. А NASA использует спутники связи TDRS, которые находятся на геостационарной орбите. Причем они используются не только для МКС, но и для передачи информации между наземными пунктами, в интересах связи правительственных структур США, обороноспособности и т.д.

Когда у нас идет текущая, рутинная работа, спутники TDRS тоже используются, но не очень широко, только при крайней необходимости. А когда идут такие серьезные операции, как стыковка, выход в открытый космос или перестыковка, американские коллеги очень четко понимают ответственность этих работ, их необратимость в случае каких-

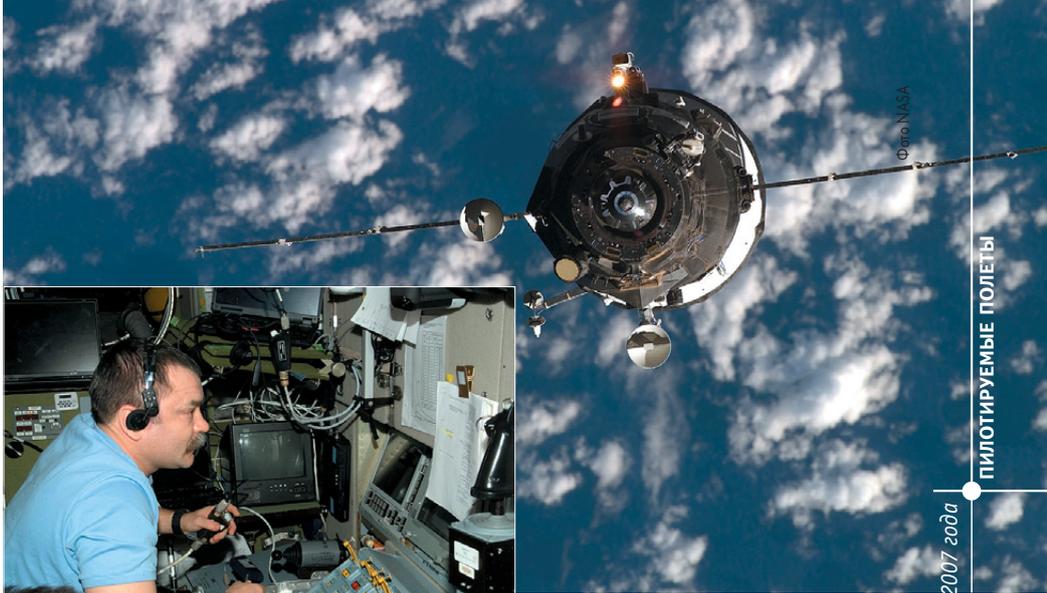


Фото NASA

Фото NASA



▲ В свободное время космонавты любят снимать Землю...

то отказов. И нам иной раз связь обеспечивают четыре, а то и пять спутников TDRS.

Для справки могу сказать: во время полета нашей станции «Мир» в лучшие годы мы использовали только два геостационарных спутника «Луч» («Альтаир»). Так что теперь у нас возможности гораздо шире, но за счет американских коллег. А поскольку борт МКС полностью адаптирован к работам через спутники TDRS, то, когда мы включаем межбортовую радиолинию между «Прогрессом» и станцией (это включение производится на расстоянии около 8 км), практически получаем весь объем информации, связанный с динамикой грузовика. Эта информация поступает к нам по радиолинии «корабль – станция – TDRS – ЦУП Хьюстона – ЦУП Москвы». У нас отсутствует информация только о ряде систем. В частности, информации о той злополучной антенне 2А0-ВКА, в каком она положении – закрытом или открытом, мы, к сожалению, через эти спутники связи получить не можем.

Для грузового корабля «Прогресс М-59» ситуация складывалась, мягко говоря, не совсем удачно. Хорошая светотеневая обстановка была в начале витка, в конце которого предстояло завершить стыковку.

Необходимым и достаточным условием для реализации режима стыковки является наличие разрешения на причаливание и на станции, и на грузовике. Поэтому мы заранее в сеансе связи, предшествующем стыковке, дали разрешение грузовику, а окончательная команда, разрешающая или запрещающая, идет уже на станцию, к которой у нас есть возможность доступа и вне зон наших измерительных пунктов. И вот удивившись, что «Прогресс» подошел без замечаний, что он находится в так называемом конусе стыковки в нужном положении и на нужной дистанции, выбрал необходимые углы рассогласования по всем каналам (тангажу, рысканью, крену), все скорости обнулены, – тогда мы даем на станцию разрешение на стыковку и завершение процесса.

К сожалению, наши корабли со спутниками напрямую связываться не могут. Такая система есть только на борту МКС. Но в буду-

щем спутниковыми системами управления будут оснащаться модернизированные корабли «Союз» и «Прогресс». При этом мы предлагаем использовать геостационарные спутники связи «Ямал», которые делает РКК «Энергия», как более перспективные и достаточно хорошо себя зарекомендовавшие.

#### Дебаты по внеплановому выходу в открытый космос

После стыковки «Прогресса М-59», помимо разгрузки этого корабля и ряда научных экспериментов, мы провели очень серьезную подготовку к выходам в открытый космос. Для экипажа 14-й длительной экспедиции по американской программе было запланировано три таких выхода, во время которых astronautам предстояло сложить радиаторы солнечных батарей, провести реконфигурацию системы электропитания станции и выполнить ряд других работ по обеспечению продолжения строительства МКС. Первый из этих выходов начался вечером 31 января и закончился уже в начале следующих суток. Выход был длительным, около 8 часов, и

#### ▼ ...или играть на гитаре



Фото NASA

очень напряженный не только по выполнению поставленных задач, но и с точки зрения физических трудозатрат. Следующие два выхода намечены на 4 и 8 февраля.

У нас довольно длительная дискуссия была с американскими коллегами по поводу еще одного выхода – нашего, российского, связанного с антенной 2А0-ВКА грузового корабля «Прогресс М-58». Эта антенна находится сейчас в таком незначительном, но зацепленном состоянии. Я говорю «незначительном», потому что по тем фотографиям, которые нам прислали космонавты, вроде бы при расстыковке грузовик должен отойти. Но чашка антенны находится в непосредственной близости от поручня, и здесь вполне вероятен некий зацеп. Для того чтобы эту вероятность абсолютно убрать, нужно проделать выход и откинуть антенну, чтобы она нам гарантированно не мешала.

Суть наших дебатов с американскими коллегами сводилась к тому, как проводить этот выход. Они предлагали провести его силами astronautов NASA Майкла Лопеса-Алегрía и Суниты Уилльямс. Может быть, как-то присовокупить эти работы к их третьему выходу. Если не получится, то проделать еще один, четвертый, выход. Но делать его из американской Шлюзовой камеры Quest (AirLock) и в американских скафандрах EMU. Наше предложение было: проводить выход силами российского космонавта Михаила Тюринa и американца Майкла Лопеса-Алегрía. Выходить из нашего отсека «Пирс» и в наших скафандрах «Орлан-М».

Ситуация здесь такова. В первом случае мы экономим некоторое время, так как американские скафандры уже подготовлены и можно было бы этим воспользоваться и продолжить серию выходов, начатую astronautами NASA. А если выходим в российских скафандрах, то нужно выделить время для их подготовки, поскольку они после прошлого выхода, который был 23 ноября минувшего года, законсервированы и находятся в режиме хранения. Чтобы привести их в рабочее состояние, провести необходимые тренировки – на все это требуется дополнительно 4–5 дней. А времени на станции не хватает, и мы

стараться его экономить. Тем не менее, взвесив все «за» и «против», мы пришли к выводу, что целесообразнее потратить эти пять дней и выходить в российских скафандрах.

Можно назвать три обстоятельства, которые привели нас к такому выводу. Первое – это то, что агрегатный отсек модуля «Звезда», на котором придется работать, лучше знает российский космонавт Михаил Тюрин. Хотя бы по той простой причине, что он сотрудник РКК «Энергия», которая разрабатывала этот модуль. Тюрин досконально знает торец агрегатного отсека, на котором находится очень много оборудования, много антенн, лазерных отражателей и других элементов различных конструкций. Каким-то неудачным движением можно повредить это оборудование, а то и вовсе сшибить его с рабочего места. Особенно чувствительно к оборудованию, которое было установлено в процессе предыдущих выходов в открытый космос. Конечно, оно стоит надежно и точно, но не так прочно и жестко, как оборудование, установленное в заводских условиях.

Второе обстоятельство заключается в том, что у американских скафандров в районе пояса есть такая выступающая вперед панель (ее иногда называют подносом), на которой уложены инструменты и разного рода приспособления. С одной стороны, это удобно, когда необходимые для работы вещи находятся под рукой, но с другой стороны, она препятствует близкому подходу к нужному объекту. И вот там, на днище агрегатного отсека, требуются как раз близкие подходы, порой придется даже грудью прижиматься, что невозможно сделать в американском скафандре.

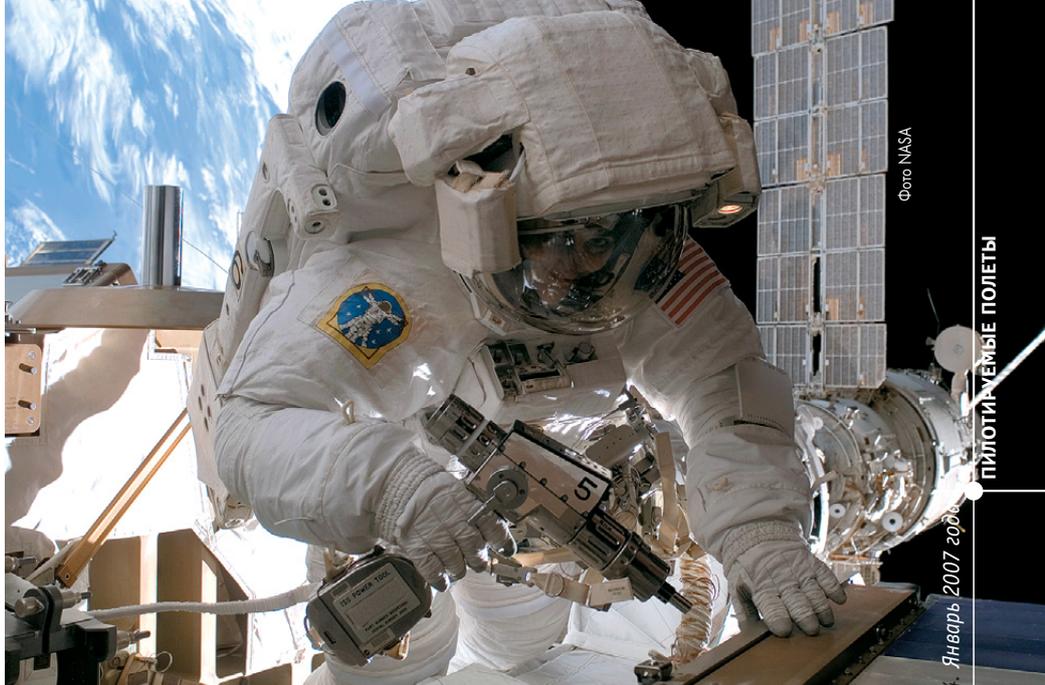
И третье обстоятельство. Выход в открытый космос – дело рискованное (я об этом всегда помню). Миша Тюрин уже имеет опыт реальных выходов в российском скафандре. Количество его тренировок в этом скафандре на порядок больше, чем в американском. Кстати, у него есть опыт и внепланового выхода. В декабре 2001 г. ему пришлось совершить этот выход вместе с Владимиром Дежуровым. Тогда стягиванию корабля «Прогресс М1-7» со станцией помешало резиновое уплотнение, которое каким-то образом оста-

#### Основные задачи выхода:

- 1 Подключение и прокладка электрокабелей системы SSPTS на секции Z1.
- 2 Переконфигурация контура А системы терморегулирования модуля Destiny.
- 3 Обеспечение складывания правого радиатора на Р6 с установкой на него теплозащитного кожуха.
- 4 Перемещение двух перемычек с бака EAS на секцию Р6.

#### Дополнительные задачи выхода:

- 1 Фотографирование панелей солнечной батареи 2В на Р6.
- 2 Возвращение резака и якоря в ШО Quest.
- 3 Установка стойки для инструментов на тележке СЕТА 1.
- 4 Подключение и прокладка сетевого кабеля на модуле Unity и гермоадаптере РМА-1 для управления системами российского сегмента с американского.
- 5 Демонтаж поручня на Unity, мешающего стыковке модуля Node 2.
- 6 Временное закрепление двух мешков с электрокабелями системы SSPTS на Destiny. – К.А.



▲ Сунита Уильямс – женщина с гайковертом

лось от предыдущего грузовика в стыковочном узле агрегатного отсека модуля «Звезда». К таким непредусмотренным работам космонавты на Земле не готовились, но справились с ней весьма успешно.

Кроме этих обстоятельств, следует также иметь в виду: если использовать американские скафандры и выходить из Шлюзовой камеры Quest, то это в два с лишним раза удлинит маршрут к месту проведения работ.

Я отчетливо понимаю, поскольку сам восемь раз выходил в открытый космос, что подготовка на Земле и реальный опыт выходов – это существенная разница. Поэтому тут мы достаточно жестко провели целую серию бесед и сказали американским специалистам, что абсолютно убеждены и настаиваем (именно такие у нас были выражения) на том, что выход должен проводить обязательно российский космонавт и обязательно в российском скафандре. Были подписаны все необходимые решения, документы. Этот выход назначен на 22 февраля. И подготовка к нему начнется после завершения работ в открытом космосе по американской программе, т.е. после 8 февраля.

Вот такие проблемы, такие вопросы мы решали в первом месяце наступившего года.

*Материал подготовил В.Лындин*

## Второй выход экипажа МКС-14

**А.Красильников**

**31** января командир станции Майкл Лопес-Алегрía и бортинженер-2 Сунита Уильямс совершили выход в открытый космос из Шлюзового отсека (ШО) Quest в американских скафандрах. ВКД продолжалась на полтора часа дольше планируемых 6 час 30 мин, а астронавты выполнили почти все основные задачи.

Данный выход, имеющий обозначение EVA-6, положил начало беспрецедентной для основных экспедиций на МКС серии из трех идущих подряд ВКД из «Квеста» в течение 9 дней. Между этим и двумя следующими выходами (EVA-7 и EVA-8), намечающимися на 4 и 8 февраля, специалисты NASA

вставили трехсуточные перерывы для отдыха космонавтов. Осуществление же 22 февраля внеплановой российской ВКД-17а из Стыковочного отсека «Пирс» для решения проблем с антенной 2АО-ВКА системы «Курс» грузовика «Прогресс М-58» сделает экипаж самым «выходящим» среди длительных экспедиций на МКС.

В гидробассейне лаборатории NBL в Хьюстоне Майкл (EV-1) и Сунита (EV-2) последний раз тренировались вместе в июле

Внутренняя водяная активная система терморегулирования (АСТР) IATCS модуля Destiny предназначена для сбора и передачи излишков тепла от различного оборудования к двум теплообменникам (ТО). Она состоит из двух независимых контуров: низкотемпературного (LTL, или А), обслуживающего, к примеру, системы контроля окружающей среды и жизнеобеспечения (СЖО), и среднетемпературного (MTL, или В), охлаждающего электроаппаратуру и оборудование научных экспериментов.

Начиная с полета STS-98 в феврале 2001 г. для переноса тепла от ТО модуля Destiny к правому и заднему семипанельным радиаторам на секции Р6 использовалась «ранняя» внешняя аммиачная АСТР EEATCS, также имеющая два контура, магистрали которых расположены на Z1 и Р6.

В ходе миссии STS-116 в декабре 2006 г. была запущена «постоянная» внешняя аммиачная АСТР EATCS, включающая два независимых контура (А на секции S1 и В – на P1) с тремя восьмипанельными радиаторами (раскрыто пока по одному) в каждом.

Главной целью этого выхода было переключение теплообменника контура охлаждения А модуля Destiny с «ранней» EEATCS на «постоянную» EATCS. В следующей ВКД 4 февраля астронавты аналогично переконфигурируют ТО контура В.

«Новая» АСТР EATCS способна отводить в 5 раз больше тепла, чем «старая» EEATCS (70 кВт против 14 кВт), и в недалеком будущем ей, помимо двух теплообменников на Destiny, предстоит обслуживать еще восемь ТО в модулях Node 2, Columbus, Kibo и Node 3. А систему EEATCS необходимо обязательно отключить и перевести в «спящий режим» до планируемого в полете STS-120 в сентябре 2007 г. переноса секции Р6 с Z1 на P5.

Фото NASA

Полет экипажа МКС 14. Январь 2007 года

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ



2006 г. А в ходе этой ВКД на связи с ними был Крис Лупер, который, находясь в ЦУП-Х, сопровождал их по циклограмме и давал полезные советы.

В ночь на 31 января американцы спали в отсеке оборудования ШО Quest при пониженном давлении (530 мм рт.ст.). Эта впервые опробованная в полете STS-115 процедура, благодаря более ранней десатурации (вымывание азота из крови), сокращала время на подготовку перед началом ВКД.

Бортинженер-1 Михаил Тюрин облачил астронавтов в скафандры (Майклу достался EMU №3008 с красными полосками на ранце СЖО и штанинах, а Суните – полностью белый №3018) и, «упаковав» их в позиции «валетом» в тесном отсеке «Квеста», в 14:42 UTC закрыл люк. В 14:46 россиянин инициировал процесс прямого шлюзования, который ненадолго прерывался для проверки герметичности EMU и «двери» в отсек оборудования и успешно завершился открытием Лопесом-Алегрива выходного люка в 15:13.

С переходом скафандров на автономное питание в 15:14 (на 14 мин позже плана) ВКД официально началась. Для Майкла это был седьмой выход, а для Суниты – второй. Сообщив на Землю параметры систем EMU, Майкл в 15:22 покинул ШО Quest. Сунита передала ему три сумки с инструментами и компактно сложенный чехол для радиатора и в 15:32 тоже вышла наружу.

«Good luck, Mike! Good luck, Suni!» – пожелал астронавтам удачи Тюрин.

«Спасибо большое, мой друг!» – отозвалась по-русски Уилльямс.

В 15:47 Лопес-Алегрива занялся первым этапом прокладки кабелей системы SSPTS. Она необходима для передачи электроэнергии со станции на шаттл, что позволит увеличить время нахождения челнока в составе МКС. На ближайšie полеты «Индевоора» (STS-118) и «Дискавери» (STS-122), на которых будет установлена SSPTS, уже планируется по 9 дней «в гостях» у станции, а все их последующие миссии (кроме STS-132) – аж по 11 суток!

К 16:11 Майкл достал из сумки два кабеля SSPTS и один конец каждого подключил к разъемам блоков вторичного распределения электроэнергии SPDA на секции Z1, а другой – к разъемам кабеля LTA. Еще в августе 2001 г. в полете STS-105 по поверхности Лабораторного модуля были проложены два кабеля LTA для аварийного питания секции S0, но так как

в миссии STS-110 в апреле 2002 г. она была установлена и запитана штатным образом, то они не понадобились. А чтобы «добро» зря не пропадало, специалисты NASA разумно решили использовать один из кабелей LTA в системе SSPTS. Теперь 4 февраля останется протящить еще два кабеля SSPTS, присоединив один конец каждого к разъемам кабеля LTA на передней части модуля Destiny, а другой – к разъемам на гермоадаптере PMA-2, где расположен стыковочный узел шаттла.

Тем временем Сунита в области между Destiny, Unity и Z1, прозванной «крысиным гнездом» за множество концов («хвостов») электрических и аммиачных магистралей, отсоединила два кабеля секции Z1 от разъемов на Лабораторном модуле и пристыковала к этим разъемам два кабеля секции S0. В 16:13 ЦУП-Х подтвердил, что изменение электропитания клапанов контура А системы EATCS прошло успешно.

Затем «пустолазы» приступили к выполнению главной задачи ВКД – переконфигурации контура А системы терморегулирования Destiny, которая отняла значительно больше намеченного времени. Основную работу с аммиачными магистралями в коробах узкого «крысиного гнезда» делал Лопес-Алегрива, а Сунита помогала.

«Геометрия здесь очень плотная, и я не уверен, насколько мы будем успешны, но мы должны продолжать действовать», – сообщил Майкл на Землю. Устроившись на якоре APFR, он отстыковал две магистрали контура А системы EEATCS от разъемов на Destiny и к освободившимся разъемам присоединил две магистрали контура А системы EATCS.

Перед отстыковкой каждой «старой» магистрали американец снимал с разъема вставку SPD и закрывал клапан, а после присоединения «новой» магистрали снова открывал клапан и ставил SPD на разъем. С двумя вставками Майклу пришлось изрядно повозиться, и помощь Суниты была очень кстати.

«Мы не имеем никаких утечек аммиака», – заверила Уилльямс.

«Благодарим за это», – ответил Крис Лупер.

В полете STS-98 именно в этом районе наблюдалось вытекание теплоносителя, который загрязнил скафандр Роберта Кёрби-ма. Для удаления токсичного аммиака его скафандр тогда прогревали на Солнце и обрабатывали «гидразиновой» щеткой. Сегодня Земля и астронавты также были «во все-

оружии», имея четкое представление, как поступить в подобной ситуации. Однако пригдилось это не здесь, а в конце выхода...

В 18:03 ЦУП-Х, просмотрев телеметрию, заявил об удачной переконфигурации контура А системы терморегулирования Destiny.

«Вы сделали действительно хорошую работу, и я знаю, что это было трудно», – поблагодарил Лупер.

Далее астронавты «вскарабкались» на секцию P6, где нужно было сложить правый радиатор PVR, который открыли еще в полете STS-98. Его закрытие осуществлялось по двум причинам: во-первых, космонавты ранее деактивировали контур А системы EEATCS, поэтому необходимости держать PVR раскрытым больше не было; во-вторых, до переноса секции P6 должны быть свернуты все три имеющихся на ней радиатора. Задний радиатор закроют в выходе 4 февраля, а передний – в миссии STS-118 в июле 2007 г.

В 18:29 Хьюстон получил подтверждение от Москвы о блокировании на час двигателей российского сегмента, дабы они вдруг не помешали автоматическому свертыванию PVR.

В 18:46 Майкл и Сунита развинули теплозащитный кожух и потом долго осматривали со всех сторон основание радиатора, чтобы при закрытии туда ничего не попало. Затем они удалились от PVR на безопасное расстояние. В 19:22 по команде с Земли началось складывание радиатора, которое заняло всего 5 мин.

Лопес-Алегрива и Уилльямс уплотнили вручную семь панелей PVR и к 20:31 установили по его бокам шесть стяжек, сильно натянув их при помощи болтов. Данный радиатор раскрывать больше не планируется, но он может быть использован в качестве запасного для других секций. А чтобы его части не перегревались, астронавты к 20:52 установили и закрепили на нем белый теплозащитный чехол. К этому времени отставание от графика составило около часа.

Далее Майкл и Сунита перешли к баку EAS, который был смонтирован на секции P6 в полете STS-105 и содержал запас аммиака для системы EEATCS. Если, например, в EEATCS случилась бы утечка, то космонавты, взяв две перемычки, восполнили бы систему теплоносителем из EAS. После отключения системы EEATCS необходимость в баке отпадает. Кстати, он был рассчитан на 5 лет, и его предполагали вернуть на Землю в миссии STS-118. Но поскольку на шаттле теперь каждый килограмм «на вес золота», то инженеры NASA, продлив срок годности бака на год, приняли решение выбросить его 24 июля 2007 г. в ходе выхода экипажа МКС-15 из ШО Quest.

Итак, задачей командира и бортинженера-2 было снятие двух шлангов с бака EAS и подключение их к разъемам на секции P6 для обеспечения возможности перекачки аммиака из системы EEATCS в систему терморегулирования фотоэлектрического модуля PVTC. Правда, из-за недостатка времени ЦУП-Х «занервничал» и отменил все шесть дополнительных целей ВКД.

В 21:21 «пустолазы» с трудом демонтировали с EAS первую перемычку. Земля тем временем, несмотря на возражения Лопеса-Алегрива, перенесла работу со вторым шлангом на следующий выход.



В 21:27 Майкл без проблем присоединил один конец перемычки к разъему на Р6. Второй же требовалось «присобачить» к другому разъему через удлинитель. И вот в 21:37, сняв крышку с разъема, американец обнаружил выплывающие «снежинки».

«Мы видим аммиак, выходящий из разъема М9», – сообщил он.

«Четыре или пять маленьких белых частичек, вероятно, около миллиметра длиной», – уточнила Уильямс.

В 21:46 Лопес-Алегрια закончил установку первого шланга.

В 21:59 Сунита обследовала скафандр на парника, не найдя, к счастью, никаких очевидных признаков загрязнения.

«Я уверена, что аммиак не вошел в контакт с ним», – сказала она.

«По возвращении в отсек экипажа «Квеста» мы собираемся провести «сушку» в течение некоторого времени», – объявил Крис Лупер, подразумевающая специальную процедуру удаления токсичного вещества со скафандров.

«Мы полагаем, что у нас нет загрязнения», – возразил Майкл.

«Мы собираемся следовать правилам безопасности», – поставил точку в споре Крис.

Уильямс вернулась в ШО Quest в 22:16, а Лопес-Алегрια – в 22:20. Через 3 мин они переключили ЕМУ на бортовое питание, так как их ресурс был близок к исходу. Далее астронавты осуществили двухэтапный протокол очищения «загрязненных» скафандров: сначала 15 мин «посушили» в вакууме, затем в 22:44 закрыли выходной люк и, наконец, еще 15 мин освободились от виртуального «аммиака».

Выход официально завершился в 23:09 (на 1 час 25 мин позже плана) с началом наддува Шлюзового отсека.

Отсек экипажа сначала заполнили воздухом до 260 мм рт.ст., и астронавты провели тест: стравили немного давления через чувствительную к аммиаку аппаратуру, показавшую отсутствие оногo вещества. А уже после этого «Квест» наддули до станционного давления.

ВКД продолжалась 7 час 55 мин и стала 261-й в мире, 145-й в американских скафандрах, 78-й в рамках программы МКС (суммарная длительность – 477 час 53 мин) и 50-й непосредственно со станции. Лопес-Алегрια набрал 47 час 31 мин «гуляния» за бортом, а Уильямс – 15 час 26 мин.

По материалам NASA, CBS News, NASASpaceFlight и Florida Today

## Итоги STS-116 – 117-го полета по программе Space Shuttle



### Основное задание:

Доставка на МКС секции Р5 левого борта Основной фермы ITS и грузов в модуле SpaceHab и на платформе ИСС, переконфигурация систем электропитания и терморегулирования американского сегмента станции, ротация одного члена экипажа МКС

### Космическая транспортная система:

Корабль «Дискавери» (OV-103 Discovery – 33-й полет, двигатели №2050, 2054, 2058, версия бортового программного обеспечения ОI-30), сверхлегкий внешний бак ET-123, твердоотопливные ускорители ВI-128 с двигателями RSRM-95

**Старт:** 10 декабря 2006 г. в 01:47:34.973 UTC (04:47:35 ДМВ, 9 декабря в 20:47:35 EST)

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

**Стыковка:** 11 декабря в 22:11:55 UTC к гермоадаптеру РМА-2

**Расстыковка:** 19 декабря в 22:09:31 UTC

**Посадка:** 22 декабря в 22:32:00 UTC на 204-м витке

**Место посадки:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, полоса 15

**Длительность полета корабля:** 12 сут 20 час 44 мин 25 сек

**Длительность полета Томаса Райтера:** 171 сут 03 час 54 мин 05 сек

### Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2050848 кг

Стартовая масса «Дискавери» – 120413 кг

Посадочная масса «Дискавери» – 102217 кг

### Орбита (высота над сферой радиусом 6378.14 км):

10 декабря, 2-й виток:  $i = 51.64^\circ$ ,  $H_p = 227.3$  км,  $H_a = 250.0$  км,  $P = 89.198$  мин

11 декабря, 31-й виток:  $i = 51.63^\circ$ ,  $H_p = 329.3$  км,  $H_a = 357.0$  км,  $P = 91.324$  мин

### Экипаж:

**Командир:** Марк Льюис Полански (Mark Lewis Polansky); 2-й полет, 398-й астронавт мира, 249-й астронавт США

**Пилот:** Капитан 2-го ранга ВМС США Уильям Энтони Офилейн (William Anthony Oefelein); 1-й полет, 447-й астронавт мира, 281-й астронавт США

**Специалист полета-1:** Д-р Николас Джеймс МакДональд Патрик (Nicholas James MacDonald Patrick); 1-й полет, 448-й астронавт мира, 282-й астронавт США

### Специалист полета-2, бортинженер:

Капитан 1-го ранга ВМС США Роберт Ли Кёрбим-младший (Robert Lee Curbeam, Jr.);

3-й полет, 361-й астронавт мира, 227-й астронавт США

**Специалист полета-3:** Д-р Арне Кристер Фуглесанг (Arne Christer Fuglesang);

1-й полет, 449-й астронавт мира, 15-й астронавт ЕКА, 1-й астронавт Швеции

### Специалист полета-4:

Джоан Элизабет Миллер Хиггинботам (Joan Elizabeth Miller Higginbotham);

1-й полет, 450-й астронавт мира, 283-й астронавт США

### Специалист полета-5 (при полете к МКС):

Капитан 2-го ранга ВМС США Сунита Лин Уильямс (Sunita Lyn Williams);

1-й полет, 451-й астронавт мира, 284-й астронавт США

### Специалист полета-5 (при возвращении на Землю):

Полковник ВВС ФРГ Томас Артур Райтер (Thomas Arthur Reiter);

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

### Выходы в открытый космос:

12–13 декабря, Роберт Кёрбим и Кристер Фуглесанг, 6 час 36 мин (20:31 – 03:07 UTC).

Обеспечение присоединения секции Р5 к Р4, перемещение узла захвата радиатора PVRGF, стыковка разъемов кабелей питания и данных между Р5 и Р4, замена внешней телекамеры ETVCG на секции S1, открытие замка CLA на Р5.

14–15 декабря, Роберт Кёрбим и Кристер Фуглесанг, 5 час 00 мин (19:41 – 00:41 UTC).

Переконфигурация каналов 2 и 3 системы электропитания EPS американского сегмента станции, перенос двух тележек СЕТА с секции S1 на S0, установка теплозащитного покрытия на датчики силы/момента FMS на концевых захватах-эффекторах LEE манипулятора SSRMS.

16–17 декабря, Роберт Кёрбим и Сунита Уильямс, 7 час 31 мин (19:25 – 02:56 UTC).

Переконфигурация каналов 1 и 3 системы EPS, монтаж узла захвата AGB на поворотную муфту FHRC на внешней складской платформе ESP-2, временная установка адаптера РМА-3, помощь (встряхивание) в складывании солнечной батареи 4В на секции Р6.

18–19 декабря, Роберт Кёрбим и Кристер Фуглесанг, 6 час 38 мин (19:00 – 01:38 UTC).

Внеплановый выход для содействия (встряхивание и поправка натягивающих тросов) в полном закрытии солнечной батареи 4В на Р6.

Итоги подвел А.Красильников

# Жан-Франсуа Клервуа: про ATV, «Хаббл» и параболические полеты

Эксклюзивный материал

С.Гавриленко специально для «Новостей космонавтики»

**В** этом году ЕКА обещает произвести запуск первого европейского автоматического космического корабля ATV, названного «Жюль Верн». Накануне этого события один из ключевых экспертов по ATV Жан-Франсуа Клервуа (Jean-François Clervoy) любезно согласился дать интервью нашему журналу.

Жан-Франсуа является действующим астронавтом отряда ЕКА с 1992 г., а до этого был в отряде CNES (с 1985 г.). Совершил три полета на шаттлах и в программе ATV играет роль астронавта-консультанта. К тому же недавно г-н Клервуа занял должность исполнительного директора фирмы Novespace.

**– Расскажите, пожалуйста, о планах ЕКА по запуску «Жюль Верна».**

– Первый ATV, или «Жюль Верн», полностью построен и в настоящее время проходит испытания, целью которых является его квалификация для полета в космос. Далее, весной 2007 г. (апрель. – С.Г.), корабль будет отправлен во Французскую Гвиану.

В настоящее время официальная дата пуска – 25 июля 2007 г. Кроме того, в начале 2007 г. предполагается провести ряд переговоров с партнерами, где будут обсуждаться планы полетов других кораблей к МКС (шаттл, «Союз», «Прогресс») на лето 2007 г. В результате этих переговоров должна определиться наилучшая дата пуска «Жюль Верна». В любом случае корабль гарантированно готов к полету в 2007 г.

**– На Ваш взгляд, что нового дает проект ATV для освоения космического пространства?**

– Сама по себе программа ATV – это огромный шаг вперед, потому что, во-первых, это первый совместный проект, в котором Европа одновременно и в равной степени работала и с русскими, и с американцами – ведь ATV стыкуется с российской стороны МКС, но при этом доставляет грузы амери-

канской стороне. Раньше, в других международных программах у ЕКА всегда был один основной партнер, а взаимодействие с другими партнерами было сведено к минимуму.

Во-вторых, на ATV установлена автономная и автоматическая система сближения – это новая технология, ранее не применявшаяся в космосе. ATV сам вычисляет относительное положение и ориентацию, обрабатывая изображение, полученное с корабля, к которому он стыкуется. Как известно, американские корабли всегда стыкуются вручную, а автоматическая система сближения есть на российских кораблях, и она хорошо себя зарекомендовала. Она успешно работает при стыковке к станции российских кораблей, по размерам и массе близких к ATV. Но точность российской системы гораздо ниже, чем у оптической системы, установленной на ATV, и надежность определяется надежностью оборудования, расположенного на сближающихся кораблях. Именно этот пробел в технологии и решила заполнить европейская сторона, при помощи ATV открыв путь для будущих полетов, где потребуются обеспечить и точность, и автономность.

Есть и третий аспект. Обычно в пилотируемых кораблях при устранении нештатных ситуаций (НШС) действует экипаж. На ATV человека нет, а значит, экипаж не сможет взять управление на себя в том случае, если автоматическая система не сработает. Таким образом, для ATV нужно было создать усовершенствованное программное обеспечение (ПО) и аппаратуру, которые могли бы самостоятельно устранять возникшие на борту проблемы.

**– С какими сложностями пришлось столкнуться инженерам – разработчикам ATV?**

– Я считаю, что главной проблемой для разработчиков стал своего рода антагонизм, заложенный в саму основу этого проекта. Поскольку этот корабль стыкуется с пилотируе-



мой станцией, он должен соблюдать требования по безопасности, определяемые наличием экипажа. С другой стороны, нужно было достичь требуемого уровня автоматизации для выполнения миссии корабля – вот такую двойную задачу пришлось решать инженерам.

**– В каких еще проектах Вы участвовали?**

– Если честно, астронавты проводят большую часть времени, работая по космическим программам на Земле. Подготовка к полету в космос и сам полет – это лишь малая часть нашей работы. До ATV, между моими тремя полетами на шаттлах, я работал в NASA и был занят в трех проектах последовательно. Первый – разработка расширенных возможностей для манипулятора шаттла; таким образом мы пытались упростить операторам выполнение задач при помощи этого манипулятора.

Потом я был представителем от отряда астронавтов на сертификации летного ПО шаттла, которое эволюционирует от полета к полету. Выполняя эту задачу, я сидел в кресле командира в кабине высокоточного тренажера, где используется та же аппаратура и то же программное обеспечение, что и в реальном шаттле. Я «пролетал» все фазы полета и демонстрировал работоспособность программ в нештатных ситуациях. Должен признаться, самое большое напряжение я испытал, имитируя режим посадки вручную – без участия дублирующей аппаратуры на посадочном полигоне. Если бы я не смог «сесть» штатно, тест был бы объявлен несостоявшимся, даже при очевидности того, что имела место ошибка пилота, а не программного обеспечения.

Еще я руководил группой астронавтов, ответственной за разработку форматов экипажа для контроля Международной космической станции. Это очень серьезная задача: станцию контролирует огромное количе-

▼ Термовакuumные испытания первого ATV закончились в Ноордвейке к 14 декабря 2006 г.





▲ Жан-Франсуа Клервуа на станции «Мир»

ство ноутбуков, вы нажимаете компьютерной мышью на виртуальную кнопку или иконку на дисплее компьютера – и срабатывает определенное оборудование, например для открытия какого-либо клапана. Это было очень интересно, мне приходилось взаимодействовать и с американскими, и с русскими инженерами, чтобы обеспечить совместимость стандартов этих форматов – будь то используемые цвета или изображения на иконках.

**– Какой из Ваших трех полетов в космос имел для Вас особое значение и почему?**

– Три моих полета были очень разными. Во время первого из них (STS-66, ATLAS-3, 1994 г. – С.Г.), проходившего на низкой орбите (300 км) и с большим наклоном (57°) в районе экватора, я восхищался видом нашей Земли. Второй полет (STS-84, Mir/NASA-6, 1997 г. – С.Г.) был посвящен пополнению запасов на станции «Мир» и проходил на большей высоте (400 км) и с меньшим наклоном (51.6°). Во время третьего полета (STS-103, 1999 г. – С.Г.) высота была максимально возможной (600 км) для шаттлов, при этом наклонение было самым низким (28°); эта миссия состояла в ремонте Космического телескопа имени Хаббла.

Я без колебаний могу сказать, что именно второй полет заставил меня испытать самые сильные эмоции и запомнил больше всего, ведь именно здесь я столкнулся с человеческими взаимоотношениями между членами экипажа. Наша миссия состояла в том, чтобы доставить оборудование и продукты для тех, кто долгое время жил в неком подобии дома в космосе. Это похоже на визит к друзьям, которые ждали вашего прибытия с нетерпением и рассчитывали на вас – вы везли все необходимое для их выживания в этих условиях. Я очень хорошо помню наш праздничный обед на «Мире». Блюда в меню представляли кухни родных стран членов экипажа (российская, техасская, перуанская, китайская, французская). Я тогда ясно понял: космос приносит наслаждение не только когда выполняешь сложные технические задачи, гордишься своими достижениями, но и когда есть возможность разделить самые значительные моменты своей жизни с коллегами, находясь в уникальной и фантастической обстановке на орбите.

**– Расскажите, что Вы испытали, когда «хватали» «Хаббл» при помощи манипулятора.**

– Безусловно, этот полет был очень важен для науки, для исследований, для всего человечества, и поэтому я ощущал огромную ответственность. Я должен был поймать при помощи манипулятора неисправный дрейфующий телескоп стоимостью несколько миллиардов долларов, и только после этого мои коллеги могли начать ремонт. То есть, практически вся миссия зависела от моих навыков, и поэтому моим тренировкам уделялось особое внимание. В конечном итоге я обнаружил, что моя задача в реальности оказалась не намного сложнее, чем на тренажере. Все прошло отлично.

**– Кто вдохновил Вас на то, чтобы стать астронавтом?**

– Меня с детства восхищали великие французские исследователи, такие как Ален Бомбар, изучавший океан, или геолог и вулканолог Гарун Тазиефф. Всю жизнь я испытывал желание «отважно идти туда, где не ступала нога человека», как говорил капитан Кирк в сериале Star Trek. Видимо, этим объясняется моя страсть к плаванию с аквалангом, прыжкам с парашютом и пилотированию самолетов. Совершить смелый поступок – сначала может показаться, что это слишком опасно. Но когда думаешь о свершениях великих первооткрывателей, в конечном итоге понимаешь, что нужно по крайней мере попробовать.

**– Вы вышли в отставку в чине бригадного генерала. Есть ли разница, по Вашему мнению, между военными астронавтами (космонавтами) и гражданскими?**

– Я вышел в отставку в ноябре 2004 г., но при этом я продолжаю работу в Европейском космическом агентстве. Полагаю, что и военный, и гражданский может стать хорошим астронавтом. Исторически так сложилось, что 40 лет назад в основном космонавтов и астронавтов отбирали из военных, поскольку по своим задачам работа походила на ту, что выполняет военный персонал (испытания и пилотирование кораблей, командование и быстрое принятие решений). Пока будут осуществляться сложные операции во время пилотируемых полетов, в экипаже всегда будут военные – бывшие летчики,

профессиональные водолазы, офицеры подводных лодок и т.д. Хотя за последние 25 лет задачи в космосе стали более научными и техническими, и мы видели пример многих блестящих ученых и инженеров, присоединившихся к отрядам космических пилотов и на деле доказавших свою профпригодность.

**– В чем состоит Ваша работа в фирме Novespace?**

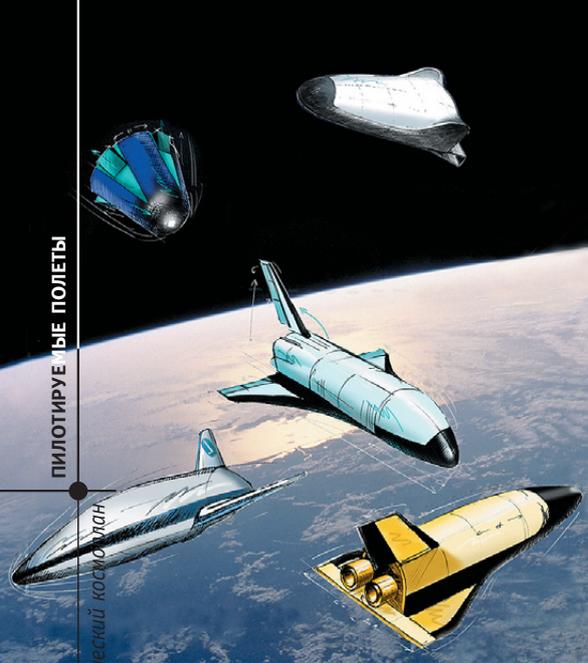
– На самом деле я по-прежнему являюсь действующим членом отряда астронавтов ЕКА, а моя работа в Novespace («Новеспас») – это что-то вроде командировки, при этом я получаю дополнительную зарплату. Интенсивность моей занятости по программе ATV падает с приближением пуска. Поэтому в 2006 г. мне предложили такую возможность – возглавить европейскую программу параболических полетов. На сегодняшний день эта работа контролируется Novespace, но когда CNES только начинало проект реализации параболических полетов на самолете Caravelle (20 лет назад), именно мы с моим другом астронавтом Жан-Пьером Эньером стояли у его истоков. А когда нас с Жан-Пьером назначили на подготовку к нашим первым полетам, CNES передало контракт Novespace, и с тех пор они руководили этой программой. Скажем так, я вижу свою командировку в Novespace как своеобразное возвращение к началу, к тому времени, когда я был летным инженером-испытателем, создавшим эту программу.

В Novespace я являюсь председателем правления и исполнительным директором компании. Непосредственно под моим началом находятся шесть человек, и я несу ответственность за их работу, карьерный рост, безопасность и пр. В мои задачи также входит поддержка финансового благосостояния компании и поиск потенциальных клиентов.

Наша компания организует параболические полеты для ученых и инженеров, заинтересованных в достижении условий микрогравитации в самолете (на 22 сек – 30 раз на один полет), или для проверки оборудования перед полетом, или для проведения исследований. Основными заказчиками Novespace являются космические агентства, такие как CNES, EKA, DLR. Многие исследователи были удовлетворены теми условиями отсутствия гравитации, которые обеспечивает самолет Airbus A300, а результаты проводимых исследований зачастую публикуются в научных журналах, и при этом ученым не приходится платить в тысячу раз больше, чтобы провести исследования в реальных космических условиях.

Эта работа продлится всего несколько лет, и в течение этого времени ЕКА может в любой момент отозвать меня, чтобы отправить в полет. Это будет после окончания этой командировки – я пока не знаю, но, конечно, мне бы очень хотелось еще раз полететь в космос либо в будущем послужить делу освоения космического пространства – или в ЕКА, или в частном секторе. Я полагаю, в следующем десятилетии космонавтика шагнет далеко вперед и появится много новых возможностей для ученых, инженеров, астронавтов и космонавтов.

*Выражаем благодарность Ж.-Ф. Клервуа за предоставленные фотоматериалы*



# Европейский туристический космолан

Несмотря на то что в программе ЕКА пока нет пункта о самостоятельной разработке пилотируемых космических кораблей, вопрос о создании подобной техники в перспективе с повестки дня не снят. Европейские специалисты считают, что решать его надо в комплексе, не забывая о таких ключевых пунктах, как вход в атмосферу с космической скоростью.

- ◆ старт марсианской миссии EхоMars (РН «Союз-Фрегат», 2011 г.);

- ◆ миссия MSR по возвращению образцов марсианского грунта (2020 г.).

И Expert, и IXV создаются в рамках программы подготовки к будущим носителям FLPP (Future Launcher Preparatory Program). Возвращаемый аппарат первого КА массой 410 кг должен совершить баллистический полет со скоростью 5 км/с до высоты 100 км и сесть на российском полигоне Кура на Камчатке. Носовая часть КА закрыта теплозащитой из композиционного материала (КМ) типа «углерод – карбид кремния», а боковые стенки – металлической теплозащитой РМ1000 на основе хромоникелевого сплава. Аппарат несет 16 опытных образцов конструкций, среди которых цельнокерамические крыльшки.

циональным центром космических исследований CNES. ЛА массой 1.5–1.9 т может быть запущен ракетами Vega или «Днепр». Он уже испытан в трансзвуковой аэродинамической трубе Т128 в ЦАГИ. После суборбитального полета его предполагается приводнить в той же части Тихого океана, где в свое время совершила посадку капсула ARD. Впервые в Западной Европе полет будет контролироваться аэродинамическими щитками.

Таким образом, CNES пытается европеизировать свою программу. Тем же путем идет Германское агентство аэрокосмических исследований DLR, которое ищет возможность использовать разработки, сделанные в рамках программы X-38.

На Берлинском Совете ЕКА на уровне министров в декабре 2005 г. на программу FLPP было решено направить 283 млн евро; две трети из них предназначались компании SNECMA на ЖРД Vinci. Чтобы довести демонстратор IXV до «фазы С» (выпуск рабочих чертежей) и начать «фазу D» (реализация в металле) в период конца 2006 г. – начала 2009 г., потребуется 53 млн евро. На Совете ЕКА в 2008 г. предполагается выделить дополнительные 50 млн евро для окончания разработки в 2009–2010 гг., плюс еще 20 млн евро на запуск.

На Совете ЕКА, прошедшем 21 июня 2006 г., речь шла о достижении согласия в объединении проектов PRE-X и IXV. Французский CNES был даже готов добавить к европейской программе некоторую толику средств из национального бюджета, что происходит крайне редко. Это было вызвано стремлением получить гарантии того, что ЕКА выделит необходимые деньги для завершения программы. Однако CNES такой гарантии не получил, и решение перенесли на осень.

До настоящего времени проблемы входа в атмосферу и посадки в большей степени интересовали французов. Теперь же все идет к тому, что лидером в данном направлении может стать Италия. Во всяком случае в программу FLPP Франция инвестировала 95 млн евро, а Италия – 71 млн евро, в проекте IXV доли двух стран будут равны.

Италия также начала весьма амбициозную национальную программу беспилотного носителя USV (Unmanned Space Vehicle). Первый элемент – летающий стенд FTB-1 (Flying Test Bed) – строит фирма Carlo Gavazzi. Аппарат размером с футбольный мяч, который предполагается запустить с полигона Итальянского космического агентства ASI на Сицилии, предназначен для проверки транс- и сверхзвуковых характеристик ЛА. На период 2007–2009 гг. предусмотрено еще три полета.

## И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

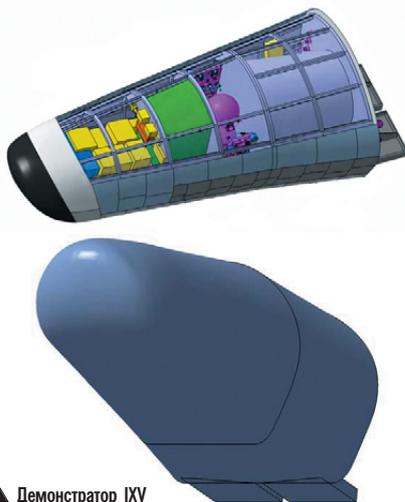
Еще в 2000 г. совместными усилиями французского отделения\* компании EADS Space Transportation и университета Бордо была создана ассоциация организаций по проблеме входа в атмосферу ARA (Atmospheric Reentry Association). Позже к сообществу присоединились компании Rapidement, SNECMA, SEA и Dassault Aviation. Ныне ассоциация объединяет примерно 140 представителей нескольких десятков стран, список которых постоянно увеличивается. В ближайшее время к ARA собирается присоединиться компания ONERA.

В рамках конференции ассоциации ARA, состоявшейся летом 2006 г. в Аркашоне (Франция), были сделаны обобщенные доклады по пяти тематическим НИР, выполняемым в 2005–2008 гг. Обзоры работ в данном направлении проводила еще Ассоциация авиации и космонавтики Франции AAAF начиная с 1999 г., после полета европейской капсулы ARD. «Гвоздем» форума 2001 г. был европейский вариант демонстратора X-38. Конференция 2003 г. прошла после катастрофы «Колумбии», а собрание 2005 г. озаглавлено успешным зондом Нюдженс.

Что же интересует сегодняшнюю Европу с точки зрения входа в атмосферу? На уровне ЕКА предусмотрено несколько программ:

- ◆ запуск демонстратора Expert с помощью российской баллистической ракеты с подводной лодки (по планам – в июне 2008 г.);

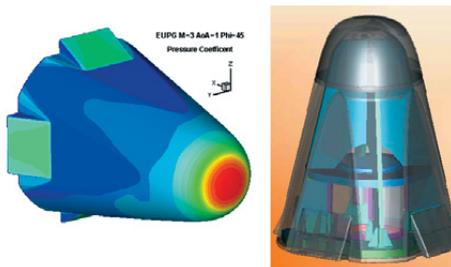
- ◆ запуск усовершенствованного варианта IXV этого же демонстратора на РН Vega (2010 г.);



▲ Демонстратор IXV

Более сложный IXV длиной 4.4 м, шириной 2.2 м, высотой 1.6 м и массой 1.4–1.7 т относится к аппаратам с несущим корпусом. Носитель Vega выведет его на орбиту, а затем сведет с нее с помощью ступени AVUM. Вход в атмосферу произойдет на высоте 120 км. Посадка с помощью парашютов и надувных амортизаторов предусмотрена либо в Кируне (Швеция), либо в Вумере (Австралия), либо в Казахстане. Носовая часть, передние кромки, крышки на нижней части КА и некоторые щитки сделаны из КМ «углерод – карбид кремния», остальная часть покрыта гибкой войлочной теплоизоляцией FEL. Сегодня эта программа находится в «фазе В1» (закрепление концепции).

По конфигурации близок к IXV летательный аппарат (ЛА) с несущим корпусом PRE-X, который разрабатывается французским На-



▲ Демонстратор Expert

\* Находится в регионе Аквитания и уже 40 лет занимается вопросами возвращения в атмосферу, прежде всего для боевых блоков баллистических ракет.



▲ Летящий стенд FTB-1

Второй элемент – FTB-X для проверки гиперзвукового полета и входа в атмосферу – будет строить компания Alcatel Alenia Space. Два аппарата предполагается запустить на PH Vega в 2011 и 2013 гг. ЛА оснащен двигателем и аэродинамическими органами управления, в т.ч. щитками из КМ «углерод – карбид кремния» итальянского производства. Это будет грандиозный прорыв в технологии на национальном уровне. В конце «фазы В» Италия хочет принять решение о создании международной кооперации, тем более что, по словам Патриса Плотара (Patrice Plotard), руководителя управления систем входа в атмосферу компании EADS Space Transportation, «сейчас не время иметь несколько [аналогичных] проектов в Европе. Надо определиться с единственным». «Каково бы ни было применение технологий входа в атмосферу – носители, пилотируемые корабли, исследование планет, – подчеркивает Плотар, – они смогут сохранить независимость «космической» Европы. Хотя до сих пор вход в атмосферу является стратегической областью, международное сотрудничество по нему затруднено».

Европейцы планируют использовать свои наработки по демонстраторам в пилотируемых аппаратах для туристических суборбитальных «круизов». Эти планы явно конкурируют с заокеанскими проектами.

Так, на выставке технологий, прошедшей 28 сентября 2006 г. в Нью-Йорке, Ричард Брэнсон\* (Richard Branson) представил макет интерьера туристического суборбитального корабля SpaceShipTwo (SS2). Его компания Virgin Galactic намерена использовать пять ракетопланов конструкции Берта Рутана (Burt Rutan) для суборбитальных экскурсий, начиная с 2009 г. Билет стоит 200 тыс \$. Аванс внесли уже 200 потенциальных «туристов», и компания надеется в течение года найти еще по крайней мере 500 клиентов. SS2 строится в Мохаве (Калифорния). В от-



▲ Гиперзвуковой демонстратор FTB-X

\* Миллиардер, основатель компании Virgin Galaxy для проведения массовых туристических суборбитальных полетов, см. НК №1, 2006, с.26-27.

личие от SS1, новый аппарат длиннее (примерно 18.3 м в длину против 6.1 м у предшественника) и может нести шесть пассажиров и двух пилотов. При входе в атмосферу ракетоплан будет использовать изменяемую геометрию крыльев, как и SS1. Перегрузки при спуске достигнут 7 единиц.

Несколькими днями позже европейцы сообщили, что готовят свой ответ на SS2 – суборбитальный пилотируемый аппарат VSH (Vehicule suborbital habite). Полет будет происходить по тому же сценарию, по которому планировалось испытать Hermes и демонстратор корабля-спасателя X-38, а также концептуальный гиперзвуковой ЛА многократного использования VEHRA (предложен Dassault Aviation и EADS в качестве демонстратора для программы многоразовых носителей будущего FLTP (futurs lanceurs reutilisables), однако в 2002 г. был «заморожен»).

VSH предложен Клубом европейских астронавтов ACE (l'Astronaute Club Europeen), основанным в декабре 2005 г., в т.ч. с целью «развития и демократизации» космического туризма. Среди учредителей Клуба – астронавт Жан-Пьер Эньер (Jean-Pierre Haigpierre), инженер Dassault Aviation Лоран Гатье (Laurent Gathier) и представитель CNES Ален Дюпа (Alain Dupas). Клуб намерен способствовать получению финансирования в этой области из частных фондов.

Идея проекта в следующем: для конструирования суборбитального аппарата предполагается использовать технологии, созданные при разработке гиперзвуковых демонстраторов. Туристический космолан должен, разогнавшись до скорости, соответствующей числу М=3.5, доставлять от трех до шести пассажиров на высоту 110 км. При этом в конструкции аппарата могут применяться классические материалы вместо сложных решений, используемых в современных пилотируемых орбитальных кораблях.

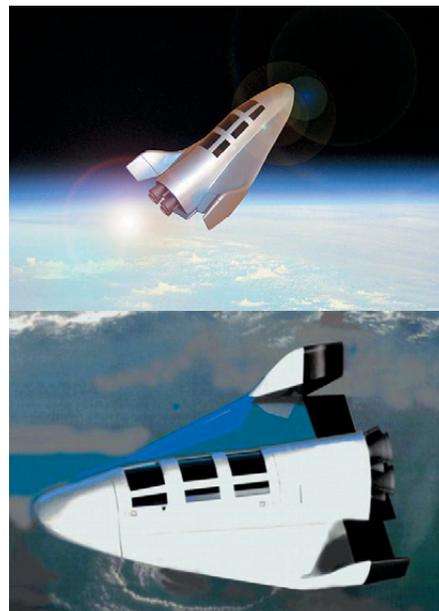
В отличие от SS1, VSH имеет несущий корпус и будет входить в атмосферу днищем вперед, рассеивая тепло и предотвращая перегрев передних кромок.

Аппарат стартует «со спины» самолета-носителя Airbus A310 с использованием российского двигателя РД-0110 (с третьей ступени нынешней РН «Союз»), который работает 70 сек. «В этом ЖРД применяются нетоксичные компоненты топлива, и он может быть остановлен в любой момент активного участка траектории», – говорят представители ACE, отвечающие за безопасность пассажиров.

На атмосферном участке спуска для точного выведения корабля в зону посадки используется турбореактивный двигатель типа Microturbo TRI60-30.

Корабль VSH будет иметь массу 11.6 т, длину 11.7 м, высоту 2.4 м и размах крыла 9.3 м. На баллистическом участке траектории он будет управляться газоструйными рулями. В невесомости пассажиры смогут свободно плавать по кабине и наблюдать Землю через широкие иллюминаторы. Перегрузки при спуске будут не выше 4–5 единиц.

ACE оценивает стоимость разработки VSH в 100 млн евро. Существует поэтапный



▲ Туристический космолан на базе демонстратора VEHRA. Обратите внимание на большие прямоугольные иллюминаторы и двигатель РД-0124 в хвостовой части

план финансирования проекта. После успешной разработки демонстраторов предполагается привлечь частных инвесторов для окончания постройки VSH. Разработчики рассчитывают, что при достаточном финансировании аппарат может начать полеты через 3–5 лет. Основные мероприятия направлены на повышение надежности ЛА и снижение опасности аварийных ситуаций.

Лоран Гатье оценивает коммерческий потенциал проекта с осторожным оптимизмом: «Думаю, что европейский рынок может включать около 500 клиентов в год. Если цена билета составит 100 тыс евро, это даст солидный годовой оборот в 50 млн евро!» Но бизнес-план еще не утвержден окончательно, и цифры могут меняться.

Вне зависимости от успеха, ACE надеется, что такая инициатива позволит участвовать в инновационных проектах молодым инженерам и будет способствовать тому, чтобы разжечь в них «огонь воображения».

По материалам ASI, CNES, EADS и журнала Air et Cosmos

### Сообщения

◆ Распоряжением Правительства РФ от 23 января 2007 г. № 70-р за большой вклад в развитие международного сотрудничества в области космической деятельности и многолетний добросовестный труд заместитель начальника Управления международного сотрудничества Роскосмоса Владимир Викторович Вожгов награжден Почетной грамотой Правительства Российской Федерации. – П.П.

◆ 22 января компания SPOT Image и интернет-портал Google подписали соглашение по передаче снимков высокого разрешения (2.5 м) со спутника SPOT-5 для использования в интересах интернет-сервиса Google Earth. Уже доступны в режиме он-лайн изображения, покрывающие Францию, Бельгию, Люксембург, Испанию и Португалию. – И.Б.

# Встреча глав космических агентств

С.Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

**23** января 2007 г. в штаб-квартире Европейского космического агентства в Париже во Франции состоялась очередная встреча глав космических агентств – партнеров по программе МКС. Во встрече приняли участие: руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов, администратор NASA Майкл Гриффин, генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн, президент Японского аэрокосмического агентства JAXA Кэйдзи Татикава и старший вице-президент и исполняющая обязанности президента Канадского космического агентства CSA Кароль Лакомб.

Руководители космических агентств обсудили вопросы, связанные с дальнейшим строительством и эксплуатацией МКС. По итогам встречи было выпущено краткое совместное заявление, где говорится, что с момента предыдущей встречи глав агентств в марте 2006 г. достигнуты определенные достижения: возобновлена сборка орбитальной станции, выполнены три сложных полета шаттла, экипаж станции вновь увеличен до трех человек. Агентства дали высокую оценку великолепной работе космонавтов и астронавтов на орбите, а также наземного персонала, обеспечивающего запуски и управление полетами.

В преддверии встречи глав агентств, 2 января 2007 г., NASA выпустило уточненный график полетов шаттлов (см. таблицу). Предыдущий план полетов от 13 июля 2006 г. был опубликован в НК №9, 2006, с.29.

В соответствии с новым графиком шаттлам предстоит выполнить еще 14 полетов, из них 13 для завершения сборки МКС (сверх того в плане имеются две резервные грузовые миссии STS-131 и STS-133), и один полет для ремонта и обслуживания Космического телескопа имени Хаббла. В 2007 г. планируется выполнить пять полетов шаттлов, в 2008



Фото ЕКА

▲ Участники встречи в Париже: генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн, руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов, и.о. президента Канадского космического агентства Кароль Лакомб, администратор NASA Майкл Гриффин и президент Японского аэрокосмического агентства Кэйдзи Татикава

и 2009 гг. – по четыре, а в 2010 г. – один (без учета двух резервных миссий).

По новому плану последовательность выведения элементов и модулей МКС осталась прежней, но даты стартов шаттлов в обновленном графике уточнены. Кроме того, начиная с STS-125 изменилось закрепление кораблей за полетами.

Завершить строительство МКС предполагается в течение трех с половиной лет – с 2007 по 2010 г. В трех ближайших полетах должны быть доставлены секции фермы и узловой модуль Node 2. Запуск европейского модуля Columbus планируется на ноябрь 2007 г. Сборку японского сегмента предполагается выполнить тремя полетами шаттлов STS-123/ISS-1J/A, STS-124/ISS-1J и STS-127/ISS-2J/A с декабря 2007 по январь 2009 г.

Строительство МКС планируется закончить в апреле 2010 г. полетом STS-132/ISS-20A, во время которого к станции будут доставлены последние ее элементы: герметичный узловой модуль Node 3 и модуль наблюдения Cupola. В полностью собранном состоянии МКС будет представлять собой грандиозное сооружение со следующими параметрами: масса – до 420 тонн, длина – 74 метра, ширина (по панелям солнечных батарей) – 110 метров, объем гермоотсеков модулей – 935 м<sup>3</sup>, площадь солнечных батарей – 2500 м<sup>2</sup>, суммарная мощность системы электропитания – 110 кВт.

Свои планы по МКС уточнили и космические агентства России, Европы и Японии.

Запуск российского Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ) с европейским манипулятором ERA (за ним осталось обозначение 3R) теперь намечен на конец 2009 г. При этом МЛМ будет пристыкован к надирному (нижнему) стыковочному узлу СМ «Звезда», а не к ФГБ «Заря», как планировалось ранее. Сейчас на надирном узле СМ «Звезда» находится СО «Пирс», поэтому перед запуском МЛМ отсек «Пирс» с помощью станционного манипулятора будет перестыкован на зенитный (верхний) узел модуля «Звезда».

Запуск первого европейского автоматического грузового корабля ATV-1 «Жюль Верн» планируется на 25 июля 2007 г., а старт первого японского грузового корабля HTV-1 – на февраль 2009 г.

Следует также отметить, что в новом графике полет к телескопу Хаббла STS-125/HST-SM4 перенесен с апреля на сентябрь 2008 г., и эту миссию будет выполнять «Атлантис», а не «Дискавери». Для «Атлантиса» это будет 31-й и последний полет. Далее до 2010 г. будут эксплуатироваться только два корабля: «Дискавери» и «Индевор».

**График полетов шаттлов**  
(по состоянию на 2 января 2007)

Обозначение полета	Корабль	Дата старта	Основная полезная нагрузка
STS-117 (ISS-13A)	«Атлантис» (28)	15.03.2007	Секция основной фермы S3/S4 с энергетическим модулем и панелями солнечных батарей
STS-118 (ISS-13A.1)	«Индевор» (20)	28.06.2007	Герметичный модуль Spacelab-SM с грузами, секция основной фермы S5, внешняя складская платформа ESP-3
STS-120 (ISS-10A)	«Атлантис» (29)	26.08.2007	Герметичный узловой модуль Node 2
STS-122 (ISS-1E)	«Дискавери» (34)	16.11.2007	Европейский герметичный лабораторный модуль Columbus
STS-123 (ISS-1J/A)	«Индевор» (21)	29.12.2007	Японская грузовая герметичная секция ELM-PS модуля Kibo, негерметичная возвращаемая платформа SLP-D1 с канадским манипулятором Dextre
STS-124 (ISS-1J)	«Атлантис» (30)	28.02.2008	Японский герметичный лабораторный модуль Kibo (JEM-PM), японский манипулятор JEM RMS
STS-119 (ISS-15A)	«Индевор» (22)	10.07.2008	Секция основной фермы S6 с энергетическим модулем и панелями СБ
STS-125 (HST-SM4)	«Атлантис» (31)	11.09.2008	Полет для ремонта и обслуживания Космического телескопа имени Хаббла
STS-126 (ISS-ULF2)	«Дискавери» (35)	09.10.2008	Грузовой модуль MPLM
STS-127 (ISS-2J/A)	«Индевор» (23)	15.01.2009	Японская негерметичная экспериментальная платформа JEM-EF модуля Kibo, японская грузовая негерметичная секция ELM-ES с научным оборудованием, негерметичная возвращаемая платформа SLP-D2
STS-128 (ISS-17A)	«Дискавери» (36)	09.04.2009	Грузовой модуль MPLM, легкая платформа для научной аппаратуры LMC, жилые места для трех дополнительных членов экипажа, вторая бегущая дорожка TVIS-2, система медицинского контроля экипажа SHeCS-2
STS-129 (ISS-ULF3)	«Индевор» (24)	09.07.2009	Грузовые платформы ELC-1 и ELC-2
STS-130 (ISS-19A)	«Дискавери» (37)	30.09.2009	Грузовой модуль MPLM, легкая платформа с оборудованием LMC
STS-131 (ISS-ULF4)	«Индевор»	14.01.2010	Грузовые платформы ELC-3 и ELC-4
STS-132 (ISS-20A)	«Дискавери» (38)	01.04.2010	Герметичный узловой модуль Node 3, модуль наблюдения Cupola
STS-133 (ISS-ULF5)	«Индевор»	09.07.2010	Грузовые платформы ELC-5 и ELC-1

# О космонавтах и астронавтах

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

## Российские кандидаты в космонавты зачислены в отряды

Как известно, 11 октября 2006 г. решением Государственной межведомственной комиссии (ГМВК) в качестве кандидатов в космонавты были отобраны семь человек. Все они зачислены в отряды космонавтов на должности кандидатов в космонавты-испытатели.

В соответствии с приказом руководителя Роскосмоса от 20 декабря 2006 г. №154 членами отряда РКК «Энергия» стали Елена Серова и Николай Тихонов.

В отряд РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина зачислены: Алексей Овчинин и Максим Пономарев (приказом главнокомандующего ВВС от 27 декабря 2006 г. №604), Александр Мисуркин (приказом министра обороны РФ от 29 декабря 2006 г. №442), Олег Новицкий и Сергей Рыжиков (приказом министра обороны РФ от 6 февраля 2007 г. №23).

К двухгодичному курсу ОКП в ЦПК кандидаты в космонавты приступят в ближайшее время.

## Южнокорейские кандидаты прошли медкомиссию в ИМБП

С 15 по 31 января 2007 г. южнокорейские кандидаты в космонавты Ко Сан и Ли Со Ён успешно прошли заключительное медицинское обследование в ГНЦ ИМБП. В начале марта они будут представлены на Главную медицинскую комиссию. После получения положительного заключения ГМК южнокорейские кандидаты смогут приступить к подготовке к полету в ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

## Тренировки на выживание

С 15 по 27 января 2007 г. вблизи Звездного городка проводились тренировки на выжи-



вание в зимнем лесу. В тренировках участвовали четыре условных экипажа (первым указан командир экипажа):

– Салижан Шарипов, японские астронавты Коити Ваката и Соити Ногути;

– Сергей Ревин, Олег Артемьев и турист Чарлз Шимоньи;

– Олег Кононенко, канадец Роберт Тирск и европейский астронавт Андре Кёйперс;

– Александр Скворцов и малайзийцы Шейх Мусзафар Шукор и Фаиз бин-Халид.

Каждый экипаж провел в лесу по трое суток, в том числе две ночи. Космонавты учились пользоваться НАЗом, строить временные укрытия, используя подручные средства, в том числе парашют спускаемого аппарата корабля. На заключительном этапе тренировки во время пешего перехода к месту эвакуации вертолетом космонавтов поджидало еще одно испытание. Один из членов экипажа условно «сломал» ногу, и двое других должны были оказать ему первую помощь, наложить шину, а затем на руках нести «пострадавшего» к вертолету. Все четыре экипажа успешно справились с тренировками и «выжили» в зимнем лесу.

## Изменения в отряде NASA

По информации Космического центра имени Джонсона от 26 января 2007 г., отряд NASA покинул капитан 1-го ранга Береговой охраны США Дэниел Бёрбанк. Сейчас он проходит службу в Академии Береговой охраны США в Коннектикуте, хотя NASA почему-то числит его астронавтом-менеджером. Бёрбанк был зачислен в отряд астронавтов в 1996 г. (16-й набор) и совершил два космических полета по программе МКС в составе экипажей STS-106 (2000) и STS-115 (2006).

30 января 2007 г. стало известно, что из отряда также выбыл полковник ВВС Майкл Блумфилд – он стал первым заместителем руководителя Директората операций летных экипажей в Центре Джонсона. Блумфилд был отобран в отряд NASA в 1994 г. в составе 15-го набора. На его счету три полета: в качестве пилота STS-86 (1997) и STS-97 (2000) и командира экипажа STS-110 (2002).

В тот же день появилась информация о том, что из NASA уволился Кеннет Бауэрсокс. Он состоял в отряде астронавтов с 1987 г. (12-я группа) и выполнил пять полетов. Бауэрсокс был пилотом STS-50 (1992) и STS-61 (1993) и командиром STS-73 (1995) и STS-82 (1997), а в 2002–2003 гг. совершил длительный полет в качестве командира экипажа МКС-6 (старт – STS-113, посадка – «Союз ТМА-1»). В январе 2004 г. Бауэрсокс выбыл из отряда астронавтов, получив должность руководителя Директората операций летных экипажей в Центре Джонсона. В октябре 2006 г. он покинул эту должность, а теперь и вовсе ушел из агентства.

По состоянию на 31 января 2007 г. в отряде NASA состоят 97 астронавтов. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 38 человек.

◀ Чарлз Шимоньи в подмосковном лесу проходит тренировки на выживание

## Стефанишин-Пайпер посетила Украину

В период с 29 января по 1 февраля 2007 г. американская астронавтка Хайдемари Стефанишин-Пайпер, совершившая космический полет в сентябре 2006 г. на «Атлантисе» (STS-115), посетила Украину – историческую родину своего отца.

Она побывала в Киеве, во Львове, а также в селах Якимов и Новый Ярычев Львовской области, где родился и вырос ее отец. Здесь Хайди впервые встретилась со своими многочисленными украинскими родственниками – шестнадцатью двоюродными братьями и сестрами, племянниками и племянницами.

В селе Новый Ярычев на центральной площади у памятника Тарасу Шевченко и по эту Маркияну Шашкевичу собралась большая часть местных жителей, в том числе и школьники, которых по случаю приезда знаменитой гостии освободили от занятий. Для астронавтки пел хор, люди читали посвященные ей стихи, вручили подарки – две куклы в национальных костюмах. Хайдемари в ответ преподнесла сельчанам планшет со снимками Земли из космоса, МКС и пристыкованного к ней шаттла.



31 января Стефанишин-Пайпер выступила в Киевской школе экономики вместе с экс-президентом Украины Леонидом Кучмой и первым украинским космонавтом Леонидом Каденюком. В завершение своего визита Хайдемари встретилась с президентом Украины Виктором Ющенко. Он вручил ей государственную награду – орден Княгини Ольги III степени. Виктор Ющенко поблагодарил Хайдемари за то, что она сохранила преданность украинскому языку и традициям, а также за то, что не забывала об Украине даже во время полета в космос (Хайди брала с собой на орбиту записи украинских песен и национальный флаг).

## Сообщения

◆ В ходе визита в Индию Президента РФ В.В.Путина 25–26 января 2007 г. подписаны межправительственные соглашения о предоставлении Индии доступа к навигационным сигналам российской глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в мирных целях и доступа к части радиочастотного спектра системы ГЛОНАСС, а также Соглашение между Федеральным космическим агентством и Индийской организацией космических исследований о сотрудничестве по совместному спутниковому проекту YouthSat. Запуск этого российско-индийского молодежного научного миниспутника предполагается осуществить в конце 2007 или начале 2008 г. – П.П.

# Сформированы экипажи МКС-18

С. Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

В конце января 2007 г. космические агентства – партнеры по программе МКС (Роскосмос, NASA, ЕКА, канадское CSA и японское агентство JAXA) сформировали экипажи 18-й основной экспедиции на МКС, а также произвели некоторые перестановки и новые назначения третьих членов основных экспедиций МКС-16 – МКС-18.

Экипажи МКС-18 (старт на ТК «Союз ТМА-13» №223 в сентябре 2008 г.) сформированы в следующих составах.

## Основной экипаж:

Салижан Шарипов –  
командир ТК и бортинженер МКС;  
Майкл Финк –  
бортинженер ТК и командир МКС.

## Дублирующий экипаж:

Юрий Лончаков –  
командир ТК и бортинженер МКС;  
Майкл Барратт –  
бортинженер ТК и командир МКС.

В настоящее время Шарипов и Финк проходят подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-16 и начнут готовиться по программе 18-й экспедиции с осени 2007 г. Дублеры (Лончаков и Барратт) приступят к тренировкам в ближайшее время.

Следует отметить, что в 2006 г. по предложению Роскосмоса было отменено положение о том, что командирами экспедиций МКС могут быть только опытные космонавты, имеющие хотя бы один полет в космос. Это решение было вынужденным и вызвано тем, что сейчас в российских отрядах ощущается острый недостаток опытных космонавтов. В то же время в очереди на полет стоят почти двадцать космонавтов-новичков. Большинство из них дожидаются своего полета уже 10 лет!

Отказ от этого требования позволил назначить в 2006 г. командирами экспедиций еще не летавших в космос российских космонавтов Романа Романенко (дублирующий экипаж МКС-15) и Сергея Волкова (основной экипаж МКС-17). Новым правилом воспользовались и NASA, назначив командиром дублирующего экипажа МКС-18 Майкла Барратта – астронавта-новичка 2000 года набора.

Как известно, в августе 2006 г. в экспедиции МКС-15 – МКС-17 были назначены вторые бортинженеры, доставляемые, в отличие от командира и первого бортинженера, шаттлами (НК №10, 2006, с.20-21). В конце января 2007 г. были произведены некоторые перестановки и новые назначения третьих членов основных экспедиций.

В полетах STS-118, STS-120 и STS-122 ротация осталась прежней. В ходе STS-118 в конце июня 2007 г. на МКС прибывает Клейтон Андерсон (дублер – Грегори Шамитофф). Он сменил Суниту Уильямс и будет работать в составе экипажа МКС-15 в течение двух месяцев.

В конце августа 2007 г. на STS-120 на замену Андерсону прилетит Дэниел Тани (дублер – Сандра Магнус), третий член экипажей

МКС-15 и МКС-16. Его полет должен продолжаться три месяца.

В следующем полете (STS-122/ISS-1E) в ноябре 2007 г. на МКС будет доставлен европейский лабораторный модуль Columbus. С экипажем STS-122 на станцию прибывает астронавт ЕКА Леопольд Эйртц (дублер – Франк Де Винн). Эйртц сменил Дэниела Тани и в составе экипажа МКС-16 будет работать с модулем Columbus.

А вот дальнейший план по ротациям – начиная с полета STS-123 – подвергся существенным изменениям. Напомним, что NASA планировало полностью отдать одно свое место в 16-й экспедиции партнерам: ЕКА, CSA и JAXA. Поэтому на STS-123 на замену Эйртцу должен был прилететь канадский астронавт Роберт Тирск. Затем на STS-124 на станцию планировалось доставить японского астронавта Коити Ваката. Предполагалось, что он выполнит месячный полет и совершит посадку на корабле «Союз ТМА-11». Из-за этого командир 16-й экспедиции астронавт NASA Пегги Уитсон должна была оставаться на станции на дополнительный срок в составе МКС-17 и, выполнив десятидневный полет, вернуться на Землю с экипажем STS-119.

Такой план оказался неудачным. Во-первых, американцам не хотелось оставлять Уитсон на столь длительный срок. Во-вторых, японцы изъявили желание, чтобы их астронавт выполнил полет длительностью в несколько месяцев. Поэтому план ротации третьих членов экипажа МКС-16 был изменен.

Полет канадского астронавта Роберта Тирска (дублер – астронавт ЕКА Андре Кэйперс) перенесен на 2009 г. На каком корабле канадец отправится на станцию, пока не определено. Перенесен «вправо», на 18-ю экспедицию, и полет японского астронавта.

Новый план ротации начиная с полета STS-123 утвержден в конце января 2007 г. и выглядит следующим образом.

В конце декабря 2007 г. на STS-123 на замену Эйртцу прилетит американец Гарретт Рейзман и присоединится к Уитсон и Маленченко. Дублером его назначен Тимоти Копра.

В апреле 2008 г. на «Союзе ТМА-12» к МКС стартуют Сергей Волков и Олег Конonenko. Оба отправятся на орбиту впервые. После пересменки Волков примет на себя командование 17-й экспедицией, а Рейзман перейдет в экипаж МКС-17 в качестве бортинженера-2 и будет помогать своим российским коллегам осваивать станцию. В связи с этим отпала необходимость полета Пегги Уитсон до июня 2008 г. Стартовал в октябре 2007 г. на «Союзе ТМА-11» вместе с Юрием Маленченко, Пегги выполнит обычный полугодовой полет и на этом же корабле совершит посадку.

В полете STS-124 теперь ротация не планируется, и Гарретт Рейзман будет работать на станции почти семь месяцев. В июле 2008 г. его сменил Сандра Магнус (дублер – Николь Стотт), которая прибывает на станцию с экипажем STS-119. Магнус должна выполнить полет продолжительностью 3,5 месяца в составе экипажей МКС-17 и МКС-18.

В октябре 2008 г. на STS-126 прилетит японский астронавт Коити Ваката (дублер – Соити Ногути). Японец сменил Сандру Магнус и будет работать на станции более трех месяцев (что вполне устраивает JAXA) в экипаже МКС-18 вместе с Шариповым и Финком.

Наконец, в январе 2009 г. японского астронавта заменит Грегори Шамитофф (дублером назначен Тимоти Кример). Прибудет он на STS-127, а на каком корабле, на шаттле или на «Союзе», Шамитофф совершит посадку – будет определено позднее.

Роскосмос, в свою очередь, определился с экспедициями посещения (ЭП). К полету на «Союзе ТМА-10» по программе ЭП-12 в апреле 2007 г. готовится американец Чарлз Шимони. В октябре 2007 г. на «Союзе ТМА-11» в космос отправится первый малайзийский космонавт. К полету ЭП-13 в ЦПК готовятся Шейх Мусзафар Шукор и Фаиз бин-Халид. На апрель 2008 г. («Союз ТМА-12», ЭП-14) планируется полет первого южнокорейского космонавта. Кандидаты на этот полет (Ко Сан и Ли Со Ён) в ближайшее время приступят к подготовке в ЦПК. Третье место в «Союзе ТМА-13» (ЭП-15) пока свободно.

Таким образом, космические агентства полностью сформировали программу полетов экспедиций на МКС на 2007 и 2008 годы.

Основные экспедиции и экспедиции посещения МКС (по состоянию на 31 января 2007 г.)

Экипаж	Основной экипаж	Дублирующий экипаж	Корабль и дата старта		Корабль и дата посадки			
			Корабль	Дата старта	Корабль	Дата посадки		
МКС-14	Майкл Лопес-Алегрía	КЭ-БК	Пегги Уитсон	КЭ-БК	ТМА-9	18.09.2006	ТМА-9	19.04.2007
МКС-14	Михаил Тюрин	БЭ-КК	Юрий Маленченко	БЭ-КК	ТМА-9	18.09.2006	ТМА-9	19.04.2007
МКС-14/15	Сунита Уильямс	БЭ-2	Клейтон Андерсон	БЭ-2	STS-116	09.12.2006	STS-118	09.07.2007
МКС-15	Федор Юрчихин	КЭ-БК	Роман Романенко	КЭ-КК	ТМА-10	07.04.2007	ТМА-10	13.10.2007
МКС-15	Олег Котов	БЭ-КК	Михаил Корниенко	БЭ-БК	ТМА-10	07.04.2007	ТМА-10	13.10.2007
ЭП-12	Чарлз Шимони	УКП	дублера нет	–	ТМА-10	07.04.2007	ТМА-9	19.04.2007
МКС-15	Клейтон Андерсон	БЭ-2	Грегори Шамитофф	БЭ-2	STS-118	28.06.2007	STS-120	04.09.2007
МКС-15/16	Дэниел Тани	БЭ-2	Сандра Магнус	БЭ-2	STS-120	26.08.2007	STS-122	27.11.2007
МКС-16	Пегги Уитсон	КЭ-БК	Майкл Финк	КЭ-БК	ТМА-11	02.10.2007	ТМА-11	19.04.2008
МКС-16	Юрий Маленченко	БЭ-КК	Салижан Шарипов	БЭ-КК	ТМА-11	02.10.2007	ТМА-11	19.04.2008
ЭП-13	Шейх Мусзафар Шукор (Малайзия)	УКП	Фаиз бин-Халид (Малайзия)	УКП	ТМА-11	02.10.2007	ТМА-10	13.10.2007
МКС-16	Леопольд Эйртц (ЕКА)	БЭ-2	Франк Де Винн (ЕКА)	БЭ-2	STS-122	16.11.2007	STS-123	11.01.2008
МКС-16/17	Гарретт Рейзман	БЭ-2	Тимоти Копра	БЭ-2	STS-123	29.12.2007	STS-119	24.07.2008
МКС-17	Сергей Волков	КЭ-КК	Сергей Крикалев	КЭ-БК	ТМА-12	08.04.2008	ТМА-12	...09.2008
МКС-17	Олег Конonenko	БЭ-БК	Максим Сураев	БЭ-КК	ТМА-12	08.04.2008	ТМА-12	...09.2008
ЭП-14	Южная Корея	УКП	Южная Корея	УКП	ТМА-12	08.04.2008	ТМА-11	19.04.2008
МКС-17/18	Сандра Магнус	БЭ-2	Николь Стотт	БЭ-2	STS-119	10.07.2008	STS-126	23.10.2008
МКС-18	Майкл Барратт	КЭ-БК	Майкл Барратт	КЭ-БК	ТМА-13	...09.2008	ТМА-13	...03.2009
МКС-18	Салижан Шарипов	БЭ-КК	Юрий Лончаков	БЭ-КК	ТМА-13	...09.2008	ТМА-13	...03.2009
ЭП-15	не определено	УКП	не определено	УКП	ТМА-13	...09.2008	ТМА-12	...03.2008
МКС-18	Коити Ваката (JAXA)	БЭ-2	Соити Ногути (JAXA)	БЭ-2	STS-126	09.10.2008	STS-127	29.01.2009
МКС-18	Грегори Шамитофф	БЭ-2	Тимоти Кример	БЭ-2	STS-127	15.01.2009	не определено	

КЭ – командир экспедиции МКС; КК – командир корабля «Союз ТМА»; БЭ – бортинженер экспедиции МКС; БК – бортинженер корабля «Союз ТМА»; УКП – участник космического полета, ТМА – сокращенное обозначение корабля «Союз ТМА»

# Назначен экипаж STS-123

С. Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

**29** января 2007 г. NASA объявило о назначении экипажа шаттла по программе STS-123. В графике сборки МКС этот полет имеет обозначение ISS-1J/A. Целью данной миссии является доставка на орбитальную станцию японской грузовой герметичной секции ELM-PS модуля Kibo и негерметичной возвращаемой платформы SLP-D1 с канадским манипулятором Dextre.

Экипаж STS-123 назначен в следующем составе: командир – капитан 1-го ранга ВМС США Доминик Гори (Dominic Gorie), пилот – полковник ВВС США Грегори Гарольд Джонсон (Gregory Harold Johnson), специалисты полета – Ричард Линнехан (Richard Linnehan), майор ВВС США Роберт Бенкен (Robert Behnken), капитан 1-го ранга ВМС США Майкл Форман (Michael Foreman) и японский астронавт Такао Дои (Takao Doi).

Следует отметить, что Такао Дои, который будет сопровождать первый японский элемент на МКС, был объявлен в этом экипаже еще 5 мая 2006 г. Майкл Форман первоначально состоял в экипаже STS-120 (назначен 12 декабря 2002 г. и подтвержден 19 июня 2006 г.), но теперь он переведен в STS-123. Вместо Формана в экипаж STS-120 назначена Стефани Уилсон (Stephanie Wilson), которая всего полгода назад, в

июле 2006 г., совершила свой первый космический полет (STS-121).

В полете STS-123 будет проведена ротация третьего члена основного экипажа МКС. Хотя в пресс-релизе NASA не указаны имена астронавтов, которые будут сменять друг друга, но уже известно, что в составе экипажа STS-123 на станцию прилетит Гарретт Рейзман (Garrett Reisman) для замены европейского астронавта Леопольда Эйартца.

Для командира экипажа это будет четвертый космический полет. Ранее Доминик Гори летал пилотом STS-91 (1998), STS-99 (2000) и командиром STS-108 (2001). В активе Линнехана также три полета: STS-78 (1996), STS-90 (1998) и STS-109 (2002). Такао Дои отправится на орбиту во второй раз (его первый полет – STS-87 в 1997 г.). Новичками в экипаже, которые впервые полетят в космос, являются Джонсон, Форман и Рейзман (все – 1998 года набора), а также Бенкен из набора 2000 г.

В соответствии с действующим графиком полетов шаттлов, миссию STS-123 будет выполнять «Индевор». Сейчас старт планируется на 29 декабря, а стыковка к МКС – на 31 декабря 2007 г. (!). Возможно, однако, что запуск «Индевора» будет перенесен на середину января 2008 г. Плановая длительность полета – 13 суток. Астронавтам Линнехану, Форману и Бенкену предстоит выполнить четыре выхода в открытый космос.

## Назначенные экипажи шаттлов (по состоянию на 31 января 2007 г.)

Полет Корабль Программа Дата старта	Должность и номер полета астронавта	Члены экипажа
STS-117 «Атлантис» (28) ISS-13A 15.03.2007	CDR (3) PLT (1) MS1 (2) MS2 (1) MS3 (1) MS4 (3)	Фредерик Стёркоу Ли Аршамбо Патрик Форрестер Стивен Свансон Джон Оливас Джеймс Рейлли
STS-118 «Индевор» (20) ISS-13A.1 28.06.2007	CDR (2) PLT (2) MS1 (1) MS2 (2) MS3 (2) MS4 (1) MS5 (1) MS5 (1)	Скотт Келли Чарльз Хобо Трейси Колдвелл Ричард Мастраккио Дэфид Уильямс (Канада) Барбара Морган Клейтон Андерсон – старт Сунита Уильямс – посадка
STS-120 «Атлантис» (29) ISS-10A 26.08.2007	CDR (3) PLT (1) MS1 (5) MS2 (2) MS3 (1) MS4 (1) MS5 (2) MS5 (1)	Памела Мелрой Джордж Замка Скотт Паразински Стефани Уилсон Доглас Уилок Паоло Несполи (ЕКА, Италия) Дэниел Тани – старт Клейтон Андерсон – посадка
STS-122 «Дискавери» (34) ISS-1E 16.11.2007	CDR (2) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (2) MS5 (2) MS5 (2)	Стивен Фрик Алан Пойндекстер Стэнли Лав Леланд Мелвин Рекс Уолкейм Ханс Шлегель (ЕКА, Германия) Леопольд Эйартц (ЕКА, Франция) – старт Дэниел Тани – посадка
STS-123 «Индевор» (21) ISS-1J/A 29.12.2007	CDR (4) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (4) MS5 (1) MS5 (2)	Доминик Гори Грегори Гарольд Джонсон Роберт Бенкен Майкл Форман Такао Дои (Япония) Ричард Линнехан Гарретт Рейзман – старт Леопольд Эйартц (ЕКА, Франция) – посадка
STS-125 «Атлантис» (31) HST-SM4 11.09.2008	CDR (4) PLT (1) MS1 (5) MS2 (1) MS (2) MS (1) MS (1)	Скотт Альтман Грегори Карл Джонсон Джон Груссфелд Меган МакАртур Майкл Массимино Эндрю Фейстел Майкл Гуд

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

**24 января 2007 г.** в возрасте 59 лет умер журналист-космонавт, полковник запаса **Александр Степанович Андриюшков**.

А.С.Андриюшков родился 6 октября 1947 г. в городе Луга Ленинградской области. После окончания восьми классов средней школы в 1963 г. поступил в ПТУ №7 города Луганска. Окончив училище в 1965 г., в течение года работал наладчиком токарных станков на Заводе имени В.И.Ленина в Луганске. Одновременно занимался в местном аэроклубе, где освоил пилотирование спортивного самолета Як-18.

В 1966–1970 гг. Александр учился в Армавирском ВВАУЛ ПВО. В училище летал на самолетах МиГ-15 и МиГ-17. С 1970 по 1975 гг. служил летчиком, старшим летчиком, заместителем командира авиационной эскадрильи по политической части 177-го истребительного авиационного полка (ИАП) 6-й отдельной армии ПВО (город Лудейное Поле Ленинградской области). Освоил самолет Су-9. В 1972 г. получил квалификацию военного летчика 1-го класса.

В 1975–1979 гг. Андриюшков проходил службу в должности начальника политотдела 735-го ИАП 12-й отдельной армии ПВО (пос. Ханабад, Кашкадарьинская область, Узбекистан). Летал на самолетах Су-7, Су-9 и МиГ-23М. За время службы в общей сложности налетал более 1500 часов.

В 1979 г. Александр Степанович поступил в Военно-политическую академию имени В.И.Ленина, которую окончил с отличием в 1982 г. После этого в течение 14 лет, с 1982 по 1996 гг., он работал заместителем редактора отдела, а затем редактором отдела



**Александр Степанович  
АНДРИУШКОВ**  
06.10.1947 – 24.01.2007

по боевой подготовке ВВС газеты «Красная звезда». В 1988–1990 гг. учился на вечернем отделении факультета журналистики МГУ имени М.В.Ломоносова.

11 мая 1990 г. А.С.Андриюшков в составе группы журналистов из шести человек был отобран для космической подготовки по проекту «Космос-детям», целью которого являлся полет в космос первого профессионального журналиста. С октября 1990 по февраль 1992 гг. он прошел полный курс общекосмической подготовки в ЦПК имени Ю.А.Гагарина и 7 февраля 1992 г. получил квалификацию космонавта-исследователя. Однако проект «Космос-детям» не получил дальнейшего развития, и ни один из шести журналистов, прошедших подготовку в ЦПК, в космос так и не полетел. Все они были вынуждены вернуться к своей прежней работе.

В августе 1996 г. Андриюшков покинул редакцию газеты «Красная звезда» и перешел на работу в Федеральную пограничную службу РФ на должность старшего офицера центра по общественным связям. С октября 1997 г. по 2000 г. он работал заместителем главного редактора газеты «Воздушный транспорт». В последние годы писал статьи в различные авиационно-космические издания.

Является автором более 2000 газетных и журнальных статей по авиации и космонавтике.

Похороны А.С.Андриюшкова состоялись 26 января на кладбище города Чехов Московской области.

Редакция «Новостей космонавтики» приносит искренние соболезнования родным и близким Александра Степановича. – С.Ш.



# Ануше Ансари: письма на Землю

Продолжение. Начало в НК №11-12, 2006; №1, 2007  
Перевод А.Краснянского

**28 сентября.** Привет всем! Я пишу последнюю запись с орбиты для своего дневника. Чувствую горечь и радость одновременно...

Мы только что закончили наш последний орбитальный ужин. Мы съели несколько свежих помидоров, которые привезли с собой на «Союзе» и хранили для особого случая, а также немножко копченой рыбы и обычных космических продуктов. Джефф Уильямс, который будет бортинженером во время нашего полета домой, поздравил членов 14-й экспедиции с началом работы и пожелал им успеха.

А потом Миша Тюрин обратился к нам с чудесными словами... Мне кажется, он читал мой блог, потому что его настроение тесно перекликалось с тем, о чем писала я. Он говорил о том, как мы, люди разных стран, выходящие из разных культур, собрались здесь вместе, чтобы работать и жить. И между нами протянулись особого рода цепочки. Он продолжил: «Придет день, когда эта станция отживет свое, сойдет с орбиты и сгорит в атмосфере. Но память о нашем путешествии и наша дружба останется жить и после этого...»

Тихо играла песня Стинга «How fragile we are...» И тут Миша сказал, что у него есть для меня какой-то сюрприз... Он подарил мне свой личный значок отряда космонавтов и нашивку со своим именем, а также того маленького медвежонка, который висел в нашем корабле во время взлета. Медвежонок тоже зовут Миша. Возможно, вы заметили его на видео, где был заснят наш старт. Он сказал мне, что «Миша» – это индикатор невесомости.

Его речь и подарки потрясли меня так сильно, что я больше не могла сдерживать слез. Я весь день старалась держать себя в руках и делать вид, что все в порядке, но меня не покидало чувство потери чего-то важного... Действительно, здесь ты привязываешься к людям так, что эту связь очень трудно рвать. Все эти десять дней моя жизнь была в руках Миши и Л.-А., они оба были великопелны и заботились обо мне, как о родной сестре... Они сделали этот полет таким особенным для меня, и, конечно же, я никогда не смогу забыть это...

Сегодня мне тяжело писать. Мои чувства кипят, и в голове проносятся тысячи мыслей. Не проходит и минуты, чтобы на мои глаза не наворачивались слезы, а горло не схватывало спазмом. Тогда я снова беру себя в руки и пытаюсь восстановить цепочку мыслей... В день запуска я далеко не так была взбудоражена. Кажется, мне хорошо удастся начать дело, но плохо получается заканчивать...

Я скитаюсь по разным уголкам станции и стараюсь на всю жизнь закрепить в памяти то, что я вижу и чувствую. Несколько раз я

просто отпускала себя в свободный полет и моталась, как перышко, подхваченное ветром, не зная, куда меня прильет.

Я смотрела в окно и думала: «Не знаю, когда я увижу это в другой раз». Я пыталась ставить на плеере разные песни. Сегодня утром, во время завтрака, я слушала Эню, «Only if you want to». Эта песня придает мне силы. А весь день я насвистывала «Some-where over the Rainbow» и «My Favorite Things».

Я пыталась сосредоточиться на положительных вещах... Завтра я наконец-то увижу моего мужа... Я очень по нему скучаю. Для нас обоих это были непростые шесть месяцев... Мы с ним по-настоящему родственные души. До моего путешествия мы были неразлучны. Он все время старался быть сильным и крутым парнем, настоящим якорем в моей жизни... Но я знаю, какой огонь терзал его изнутри. Он сможет вздохнуть с облегчением, когда узнает, что нас благополучно извлекли из капсулы.

А еще я только что беседовала со своей сестрой и отчетливо слышала, какой у нее был тревожный голос и как она боится меня потерять... Я обещала ей, что со мной все будет хорошо и мы встретимся через пару дней... Мне кажется, что она плакала, но старалась не выдать этого голосом.

Спуск обычно занимает около четырех часов, и это довольно тяжелый путь, который заканчивается крепким ударом при приземлении. Во время входа в атмосферу «Союз» будет выглядеть, как маленький огненный шарик. А потом выйдут парашюты, рванут спускаемый аппарат и замедлят наше падение, а в самом конце сработает посадочный двигатель, чтобы мы не врезались в землю, как метеорит. Все это меня не очень сильно волнует... Другие вещи не дают мне покоя – например, мысли о том, когда я вновь обрету эту свободу и беззаботность...

Мое путешествие подходит к концу, но мои мечты только начинают свой путь.

В своих сообщениях вы пишете мне, что я воодушевила вас... Что же, я должна признаться, что и вы, в свою очередь, воодушевляете меня... Каждый раз, когда я тону в грусти из-за того, что мне приходится покидать космическую станцию, я читаю какое-нибудь из ваших сообщений – и грусть оставляет меня, и я предвкушаю то, чего мы сумеем достичь вместе.

Может быть, так и должно было случиться. Мой неужи-

данный отлет в Москву и изменение состава экипажа в последнюю минуту. Может быть, мне суждено было стать тем будильником, который разбудит в душах каждого из вас тот маленький голос, который заставит мир измениться к лучшему... Может быть, мне было написано на роду вселить вдохновение в какого-нибудь молодого ученого, который однажды откроет «гиперпространственный двигатель». Может быть, я нужна для того, чтобы напомнить вам всем о тех безграничных возможностях, которые есть у нас... Может быть, может быть...

В моей голове столько мыслей, что я просто не могу понять, кто я и что я делаю... Я никогда не рассчитывала свои перспективы и не планировала свои действия так далеко вперед... Просто я всегда ставлю себе конкретную цель, а потом позволяю моему внутреннему голосу вести себя к этой цели. Я всегда чувствовала, что однажды я попаду в космос, но не знала заранее, каким образом. Но я продолжала твердить всем вокруг о том, как я люблю космос и как я хочу туда попасть, и наконец я нашла свой путь...

Завтра я отправляюсь к Земле... Но та Земля, на которую я вернусь, уже не будет такой же, какой я ее покинула. Она стала чуть-чуть лучше, потому что на ней стало немножко больше любви. Я вижу это по строчкам, которые вы шлете мне через электронную почту... Я надеюсь, что могу помочь вырасти этой волне положительной энергии, которую мы породили, чтобы она захлестывала все больше и больше людей.

Есть поговорка: «Улыбнись – и мир улыбнется тебе в ответ». Я хочу подтвердить, что это так и есть на самом деле. Мне много раз говорили, что моя улыбка заразна... Надеюсь, что мне удалось заразить ей и вас. :) Потому что, когда вы улыбаетесь, кому-то становится намного труднее сказать вам «нет», или ненавидеть вас, или сделать вам больно...

Поэтому сегодня вечером, ложась в постель, просто широко улыбнитесь, и увидите, как вы будете чувствовать себя, проснувшись поутру... И не забудьте продолжать улыбаться весь день... И как минимум до тех пор, пока вы не услышите, что я вернулась...

Живите долго, будьте богаты и счастливы, друзья мои...

Окончание следует



Фото из архива Ануше Ансари

# Биографии членов экипажа STS-116

**КОМАНДИР ЭКИПАЖА**  
**Марк Льюис Полански**  
**(Mark Lewis Polansky)**  
**398-й астронавт мира**  
**249-й астронавт США**



Родился 2 июня 1956 г. в г. Патерсон (штат Нью-Джерси). В 1978 г. окончил Университет Пёрдью и получил сразу две степени: бакалавра наук по аэрокосмической технике и магистра наук по аэронавтике и астронавтике.

После окончания университета Марк Полански поступил на службу в ВВС США. В январе 1980 г. на авиабазе Вэнс (штат Оклахома) он окончил летную подготовку и стал пилотом ВВС; в 1980–1983 гг. проходил службу на авиабазе Лэнгли (штат Вирджиния), летая на самолете F-15. В 1983 г. был направлен на авиабазу Кларк на Филиппинах, где служил в должности летчика-истребителя самолета F-5E (сходного по характеристикам с советским МиГ-21) и тренировал других пилотов по тактике уничтожения самолетов противника. Затем в этой же должности он продолжил службу на авиабазе Неллис в Неваде.

В 1986 г. Марк Полански поступил в Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс (штат Калифорния). По окончании Школы он был направлен на авиабазу Эглин во Флориде, где занимался испытаниями систем и вооружения самолетов F-15, F-15E и A-10. Имеет налет более 5000 часов на более чем 30 типах самолетов.

В 1989 г. Марк проходил отбор в отряд астронавтов NASA, но зачислен не был. В 1992 г. он уволился из ВВС и в августе того же года поступил на работу в NASA в Космический центр имени Джонсона на должность аэрокосмического инженера и летчика-исследователя. Он занимался обучением астронавтов-пилотов технике посадки шаттла на тренировочном самолете STA, а также летал вместе с астронавтами на учебно-тренировочном самолете T-38 в качестве инструктора. Кроме того, Полански участвовал в летных испытаниях авионики самолета T-38.

В 1994 г. Полански сделал вторую попытку попасть в отряд астронавтов, но лишь

в апреле 1996 г. с третьего захода был зачислен (в составе 16-го набора). В 1996–1998 гг. он прошел курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла. Свой первый космический полет совершил 7–20 февраля 2001 г. в качестве пилота «Атлантиса» (STS-98) по программе сборки МКС. В разные годы Полански возглавлял в отряде отделения операторов связи, возобновления полетов шаттлов и ремонта корабля в полете. С апреля 2003 г. по январь 2004 г. он был главным астронавтом-инструктором.

Еще 15 августа 2002 г. Марк Полански был назначен пилотом в экипаж STS-117, но после гибели «Колумбии» экипажи были перестроены, и 9 февраля 2005 г. он был переведен в STS-116 на должность командира экипажа.

Марк Полански является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей, Американского института аэронавтики и астронавтики (AIAA) и Ассоциации владельцев и пилотов самолетов. Награжден медалью ВВС «За особые заслуги» и благодарственной медалью «За службу в ВВС».

Женат, в семье – дочь.

**ПИЛОТ**  
**Уильям Энтони Офилейн**  
**(William Anthony Oefelein)**  
**Капитан 2-го ранга ВМС США**  
**447-й астронавт мира**  
**281-й астронавт США**



Родился 29 марта 1965 г. в Форт-Бельвуар, штат Вирджиния, но своей родиной считает город Анкоридж на Аляске, где в 1983 г. окончил среднюю школу. В 1988 г. по окончании Университета штата Орегон получил степень бакалавра наук по электротехнике, а в 1998 г. в Космическом институте Университета Теннесси – степень магистра наук по авиационным системам.

В 1988 г. Офилейн поступил на службу в ВМС США и был направлен в Школу подготовки кандидатов в офицеры военно-морской авиации на авиастанции Пенсакола во Флориде. С 1989 г. он проходил летную подготовку в Техасе и в сентябре 1990 г. стал

пилотом ВМС, а после этого получил назначение в 101-ю истребительно-штурмовую тренировочную эскадрилью морской пехоты VMFA-101 на авиастанции Эль-Торо в Калифорнии, где прошел обучение по пилотированию самолета F/A-18.

Окончив подготовку в VMFA-101, Офилейн был направлен в 146-ю истребительно-штурмовую эскадрилью VFA-146 на авиастанции ВМС Лемур в Калифорнии. На борту авианосца Nimitz он принимал участие в походах в Тихий и Индийский океаны, а также в Персидский залив (операция «Южный дозор»). Во время службы в VFA-146 прошел обучение в Школе вооружений ВМС Topgun.

С января по декабрь 1995 г. будущий астронавт проходил подготовку в Школе летчиков-испытателей ВМС на авиастанции Пэтьюксент-Ривер (штат Мэриленд). После этого Офилейн был назначен в испытательную эскадрилью штурмовой авиации ВМС на должность летчика-испытателя самолета F/A-18. В феврале 1997 г. он вернулся в Школу летчиков-испытателей ВМС и служил летчиком-инструктором самолетов F/A-18, T-2 и U-6. В феврале 1998 г. был переведен в 8-е авианосное крыло на авиастанции ВМС Ошина в Вирджинии в качестве офицера по штурмовым операциям.

Имеет налет более 3000 часов на более чем 50 типах самолетов; выполнил более 200 палубных посадок.

В июне 1998 г. Уильям Офилейн был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 17-го набора. В 1998–2000 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла. В Отделе астронавтов сначала работал в Отделении перспективных космических аппаратов, а затем – в Отделении операторов связи в ЦУПе.

26 февраля 2002 г. он был назначен пилотом STS-116. Для Офилейна это первый полет в космос.

Он является членом Ассоциации морских пилотов. Награжден несколькими медалями ВМС США. Разведен, двое детей.

**СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1**  
**Николас Джеймс МакДональд Патрик**  
**(Nicholas James MacDonald Patrick)**  
**448-й астронавт мира**  
**282-й астронавт США**

Родился 22 марта 1964 г. в городе Солтбёрн в графстве Северный Йоркшир в Великобритании, жил в Лондоне и Кембридже, а после переезда в США – в г. Рай (Rye) в штате Нью-Йорк (США). Николас Патрик стал гражданином США в 1994 г.

В 1982 г. он окончил среднюю школу в Лондоне, а в 1986 г. – Кембриджский университет в Англии со степенью бакалавра искусств по машиностроению. Во время обучения в Кембридже прошел летную подготовку в авиаэскадрилье университета, принадлежащей Королевским ВВС Великобритании. Во время летних каникул подрабатывал инженером-строителем в Нью-Йорке и Коннектикуте (США). Окончив Кембридж, Патрик пе-



реехал в Бостон (штат Массачусеттс, США) и поступил на работу инженером в Отделение авиадвигателей компании General Electric.

Затем он перешел в Массачусеттский технологический институт (MIT), где готовил магистерскую диссертацию по машиностроению и работал ассистентом преподавателя, а позднее ассистентом-исследователем в Лаборатории человеко-машинных систем на кафедре машиностроения. Николас занимался исследованиями в области телероботизированных систем, а также авиационной психологией, теорией решений и эконометрикой.

В 1990 г. Патрик получил степень магистра по машиностроению в MIT и одновременно в Кембриджском университете, а в 1996 г. защитил в MIT докторскую диссертацию в области машиностроения. После этого он работал в группе коммерческой авиации компании Boeing (Сиэтл, штат Вашингтон) инженером по системам и человеческому фактору.

Патрик летал в качестве пилота более 1900 часов на более чем 20 типах самолетов и вертолетов, в том числе более 800 часов летчиком-инструктором в аэроклубах в Бостоне, Сиэтле и Хьюстоне.

В июне 1998 г. Николас Патрик был принят в отряд астронавтов NASA (17-й набор). В 2000 г. он окончил ОКП с квалификацией специалиста полета. 9 февраля 2005 г. Патрик был назначен в экипаж STS-116. Это его первый космический полет.

Он является членом Ассоциации пилотов. Имеет три патента в области телероботизированных систем, разработки средств отображения и предупреждения летчика.

Женат.

### **СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2**

**Роберт Ли Кёрбим-младший  
(Robert Lee Curbeam, Jr.)  
Капитан 1-го ранга ВМС США  
361-й астронавт мира  
227-й астронавт США**

Родился 5 марта 1962 г. в Балтиморе (штат Мэриленд). В 1984 г. окончил Военно-морскую академию США со степенью бакалавра наук по аэрокосмической технике.

В 1984 г. Роберт Кёрбим поступил на службу в ВМС США и после года летной подготовки стал военно-морским летчиком. За-

тем на авиастанции Ошина в Вирджинии он готовился как офицер радиолокационного перехвата на самолете F-14. В 1986 г. был направлен в 11-ю истребительную эскадрилью VF-11 на авианосце CV-59 Forrestal, в составе которой участвовал в походах в Средиземное и Карибское моря, а также в Северный Ледовитый и Индийский океаны. В период службы в VF-11 Кёрбим окончил Школу вооружений ВМС Topgun.

В 1989–1991 гг. Кёрбим учился в Школе летчиков-испытателей и аспирантуре ВМС. В 1990 г. получил степень магистра наук по авиационной технике, а в 1991 г. – степень магистра по авиационной и космической технике.

В декабре 1991 г. получил назначение в Директорат испытаний штурмовиков, где участвовал в программе разработки вооружений для самолета F-14A/B. В августе 1994 г. Кёрбим вернулся в Военно-морскую академию на должность инструктора кафедры вооружений и системотехники.



В декабре 1994 г. Роберт Кёрбим был отобран в отряд астронавтов NASA (15-й набор). По окончании ОКП в 1996 г. получил квалификацию специалиста полета.

Первый космический полет совершил 7–19 августа 1997 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-85). Второй полет выполнил 7–20 февраля 2001 г. на «Атлантисе» (STS-98) по программе сборки МКС. 26 февраля 2002 г. Кёрбим был назначен в экипаж STS-116. Это его третий космический полет.

Разведен, двое детей.

### **СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3**

**Кристер Фуглесанг  
(Christer Fuglesang)  
Астронавт ЕКА  
449-й астронавт мира  
1-й астронавт Швеции**

Родился 18 марта 1957 г. в Стокгольме (Швеция). Там же в 1975 г. окончил гимназию, а в 1981 г. – Королевский технологический институт со степенью магистра наук по физике; параллельно с 1980 г. преподавал математику. В 1987 г. в Университете Стокгольма он получил степень доктора в области экспериментальной физики элементарных частиц.

Еще будучи студентом, Фуглесанг начал работать в Европейском центре ядерных исследований CERN в Женеве и принимал участие в эксперименте UA5 по изучению физических процессов, происходящих во время столкновений протонов с антипротонами. С 1988 г. Кристер работал в CERN над экспериментом CPLEAR по исследованию нарушения CP-четности в каонах, а через год возглавил группу по детектору частиц. В ноябре 1990 г. он получил должность в Физическом институте Манне Сигбана в Стокгольме, но фактически еще год провел в CERN как участник проекта Большого адронного коллайдера. В 1991 г. Кристер вернулся в Университет Стокгольма в качестве доцента по физике элементарных частиц.

15 мая 1992 г. Кристер Фуглесанг был зачислен в отряд астронавтов ЕКА в составе второго набора. В 1992–1993 гг. он прошел начальную подготовку в Европейском центре астронавтов в Кёльне (ФРГ). В ноябре–декабре 1992 г. находился на месячной стажировке в ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

7 мая 1993 г. Фуглесанг был отобран для подготовки к полету на ОК «Мир» по программе EuroMir-95 (в качестве дублера Томаса Райтера) и в августе 1993 г. приступил к подготовке в ЦПК. С марта 1995 г. готовился в составе дублирующего экипажа вместе с Г.Манакковым и П.Виноградовым. Во время полета Райтера (с сентября 1995 по февраль 1996 гг.) работал в подмосковном ЦУПе, являясь оператором связи и координатором по выполнению экспериментов программы EuroMir-95.

С августа 1996 по апрель 1998 г. Фуглесанг проходил курс ОКП в Космическом центре имени Джонсона вместе с кандидатами в астронавты NASA 16-го набора. По окончании ОКП получил квалификацию специалиста полета. С мая по октябрь 1998 г. в ЦПК он прошел подготовку в качестве командира корабля «Союз ТМ» на этапе спуска с орбиты и получил сертификат на право управления российским кораблем.

В октябре 1998 г. Фуглесанг вернулся в Центр Джонсона и работал в Отделении операций МКС Отдела астронавтов NASA, будучи одновременно консультантом по российским кораблям «Союз» и «Прогресс».

26 февраля 2002 г. Кристер Фуглесанг был назначен в экипаж STS-116. Выполнив



космический полет, он стал первым шведским космонавтом, а Швеция стала 34-й страной в мире, отправившей в космос своего гражданина.

Женат, у него 12-летний сын и две взрослые дочери.

### СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4

**Джоан Элизабет Миллер  
Хиггинботам**

**(Joan Elizabeth Miller Higginbotham)  
450-й астронавт мира  
283-й астронавт США**



Родилась 3 августа 1964 г. в Чикаго (штат Иллинойс), где в 1982 г. окончила среднюю школу. В 1987 г. получила степень бакалавра наук по электротехнике в Университете Южного Иллинойса в г. Карбондейл. В 1992 г. во Флоридском технологическом институте защитила диссертацию магистра по менеджменту, а в 1996 г. – магистра по космическим системам.

В 1987 г. Джоан Хиггинботам поступила на работу в NASA, в Космический центр имени Кеннеди. Сначала она была электротехником по полезным нагрузкам в Управлении электрических и телекоммуникационных систем, через полгода стала руководителем эксперимента OEX по регистрации параметров полета на корабле «Колумбия».

После этого Хиггинботам участвовала в доработке грузового отсека шаттла и проверяла на электрическую совместимость все полезные нагрузки, запускавшиеся с шаттла. Она была помощником руководителя по управлению и операциям шаттла, возглавляла группу инженеров, занимавшихся анализом процесса межполетной подготовки, работала над интерактивным макетом, иллюстрирующим ход подготовки шаттла, для посетителей Центра Кеннеди.

Хиггинботам была заместителем инженера проекта по орбитальной ступени «Атлантис» и принимала участие в интеграции стыковочного агрегата ODS для стыковки к ОК «Мир», а спустя два года стала ведущим инженером проекта по кораблю «Колумбия». За девять лет работы в Центре Кеннеди Джоан Хиггинботам принимала непосредственное участие в обеспечении 53 запусков шаттла.

В 1994 г. Джоан предприняла первую попытку поступить в отряд астронавтов, но была зачислена лишь со второй попытки в апреле 1996 г. в составе 16-го набора. В 1996–1998 гг. она прошла ОКП, после чего работала в Отделении полезных грузов и систем жизнеобеспечения, в Лаборатории авионики шаттла SAIL, в Отделении обеспечения в Центре Кеннеди, где занималась предстартовыми испытаниями модулей и элементов МКС, а затем в Отделении робототехники. Кроме того, она была оператором связи в ЦУПе.

15 августа 2002 г. Хиггинботам была назначена сначала в экипаж STS-117, но 9 февраля 2005 г. была переведена в STS-116. Из своего набора она отправилась в космический полет последней.

Джоан награждена медалью NASA «За исключительные заслуги» и имеет поощрение в составе группы за возобновление полетов шаттлов после «Челленджера».

На момент отбора – не замужем. Дальнейших данных о семейном положении нет.

### СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-5

**Сунита Лин Уильямс  
(Sunita Lyn Williams)**

**Капитан 2-го ранга ВМС США  
451-й астронавт мира  
284-й астронавт США**



Сунита Пандья (по мужу – Уильямс) родилась 19 сентября 1965 г. в г. Юклид штата Огайо, но своей родиной считает город Нидэм в штате Массачусеттс. Отец Суниты Дипак Пандья (Deepak N. Pandya) – профессор нейробиологии, родился в Индии, в 1958 г. переехал в США; ее мать Бонни – словенка.

В 1983 г. Сунита окончила среднюю школу в Нидэме, а в 1987 г. – Военно-морскую академию США со степенью бакалавра наук по физике. В 1995 г. во Флоридском технологическом институте получила степень магистра наук в области управления проектами.

В мае 1987 г. Сунита поступила на службу в ВМС США. В течение шести месяцев она служила в Командовании береговых систем ВМС и получила квалификацию офицера-водолаза. После этого Сунита приступила к летной подготовке. В июле 1989 г. она стала

пилотом ВМС и была направлена в 3-ю вертолетную эскадрилью боевого обеспечения для прохождения подготовки на вертолет H-46 Sea Knight. Затем получила назначение в 8-ю вертолетную эскадрилью боевого обеспечения на авиастанции ВМС Норфолк в Вирджинии. Участвовала в боевых походах в Средиземное и Красное моря и в Персидский залив (операции «Щит пустыни» и «Обеспечение комфорта»).

В сентябре 1992 г. Сунита в качестве руководителя подразделения вертолетов H-46 на корабле USS Sylvania была направлена в Майами для проведения восстановительных работ и ликвидации последствий урагана Эндрю.

С января по декабрь 1993 г. Сунита Уильямс училась в Школе летчиков-испытателей ВМС США. Затем проходила службу в Директорате испытаний винтокрылых аппаратов в качестве офицера проекта вертолета H-46 и пилота сопровождения самолета-вертолета (конвертоплана) V-22 Osprey. Кроме того, в эскадрилье она являлась офицером по безопасности полетов. Выполняла испытательные полеты на вертолетах SH-60B/F, UH-1, AH-1W, SH-2, VH-3, H-46, CH-53 и H-57.

В декабре 1995 г. Уильямс вернулась в Школу летчиков-испытателей ВМС на должность летчика-инструктора кафедры винтокрылых аппаратов. Летала на вертолетах UH-60, OH-6 и OH-58. После этого она получила назначение на универсальный десантный корабль USS Saipan в Норфолке. Имеет налет более 2770 часов на более чем 30 типах вертолетов.

В июне 1998 г. Сунита Уильямс была отобрана в отряд астронавтов NASA (17-й набор), в 1998–2000 гг. прошла курс ОКП и получила квалификацию специалиста полета. Работала в Отделении робототехники Отдела астронавтов NASA. С 13 по 20 мая 2002 г. в составе экипажа из четырех человек участвовала в эксперименте NEEMO-2 в подводной лаборатории Aquarius.

В конце 2002 г. Уильямс планировалась к назначению в состав дублирующего экипажа 10-й основной экспедиции на МКС в качестве научного специалиста. Однако из-за катастрофы «Колумбии» планы полетов на МКС были скорректированы, а экипажи переформированы. В декабре 2003 г. Сунита была включена в основной экипаж МКС-12, а в декабре 2005 г. переведена в основной экипаж МКС-14. 2 мая 2006 г. ее включили в экипаж STS-116 для доставки на станцию.

В настоящее время выполняет космический полет на МКС в качестве второго бортинженера экипажа МКС-14, а в апреле 2007 г. после пересменки продолжит работу на станции в составе экипажа МКС-15. Предполагается, что Уильямс завершит свой полугодовой полет посадкой на «Индеворе» (STS-118) в начале июля 2007 г.

Сунита является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей, Общества летных инженеров-испытателей и Американской вертолетной ассоциации. Награждена медалями ВМС и Корпуса морской пехоты США.

Замужем, детей нет.

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

# Кристиан Файхтингер – новый глава представительства ЕКА в России

**1** января приступил к своим обязанностям новый глава постоянного представительства ЕКА в России **Кристиан Файхтингер** (Christian Feichtinger). Решение о его назначении на этот пост было принято в начале декабря 2006 г. в результате открытого конкурса на замещение данной должности, в котором могли участвовать претенденты от всех стран – членов ЕКА.

Ален Фурнье-Сикр, проработавший много лет на этом посту, покинул ЕКА.

Решение о введении г-на Файхтингера в редакционный совет журнала «Новости космонавтики» было принято в середине января.

Главный редактор *НК И.А.Маринин* встретился с Кристианом Файхтингером и задал ему ряд вопросов.

**– Какие, с Вашей точки зрения, направления космической деятельности в сотрудничестве между Россией и ЕКА наиболее важные?**

– Традиционно пилотируемая космонавтика – основное направление. Теперь это сотрудничество по МКС. Наше участие в программе во многом сейчас складывается из модуля Columbus и грузового транспортного корабля ATV. То, что он стыкуется к российскому сегменту МКС, и определяет ключевой характер нашего сотрудничества. В связи с ATV проводится большая работа по его интеграции в российский сегмент.

Хотелось бы отметить и большую политическую значимость проекта «Союз-Куру». Стратегический и ключевой момент нашего

партнерства – принятие решения о включении РН «Союз-2» в линейку европейских ракет-носителей наряду с «Ариан-5» и «Вегой» и возможность ее стартов из Куру. Политически это очень важный шаг.

Коротко скажу о наших постоянных контактах по запускам российскими ракетами наших научных спутников, КА дистанционного зондирования, навигации и др. Как это было, например, с КА Integral, Venus Express и Mars Express. Это постоянное и регулярное сотрудничество. Причем сотрудничество идет как на научной, так и на коммерческой основе.

Сегодня мы стоим на пороге будущего, когда все должны задуматься: что же будет дальше, после МКС, в пилотируемой космонавтике? США своими предложениями вернуться на Луну и идти на Марс сделали определенный шаг. Но в ЕКА задолго до этого проводили работы по определению концепции нашего участия в исследовании дальнего космоса, в том числе пилотируемом. Это программа «Аврора». Первым элементом этой программы является межпланетная станция EхоMars, проект которой в прошлом году был одобрен на уровне министров стран ЕКА, а запуск планируется на 2013 год. Сегодня мы начали переговоры с Россией об участии в этом проекте в разных областях. Так что это еще один ключевой элемент нашего сотрудничества в будущем.

Не могу не коснуться еще одного аспекта сотрудничества – перспективных транспортных систем. Россия предлагает «Клипер», «Паром», модифицированный «Союз» и другие. Мы давно контактируем по этому вопросу. В прошлом году министры ЕКА одобрили финансирование полутора-двухлетнего периода исследовательских работ по созданию совместной с Россией концепции транспортного средства будущего. Это будет сотрудничество без обмена финансовыми средствами. Каждая сторона сама будет оплачивать работы, которые на нее возложены. Это должен быть корабль, который сможет обслуживать околоземные орбиты, а также летать к Луне. Он должен иметь возможность стартовать не только с Байконура, но и с Куру.

Базовые точки мы уже определили, и в этом году начинаются работы в промышленности, чтобы полностью определить концепцию и представить ее на следующее заседание министров ЕКА для окончательного решения в 2008 г.

Этот совместный с Россией проект будет длиться долгие годы и будет дорогостоящим. Сотрудничество с Россией в этой области является принципиальным, так как обеспечивает Европе и России независимый от США доступ в космос. Всем ясно, что нельзя полагаться на одну систему, какой бы надежной она ни казалась. И лишнее подтверждение этому – МКС, которая уже давно не существовала бы, если бы не российские «Союзы». Для будущих полетов на Луну или Марс



Фото И.Маринина

должно быть то же самое. Нужны системы, которые дублируют друг друга и являются в определенной мере совместимыми. И Европа будет играть здесь свою роль.

**– Европа рассматривает «энергивеский» «Клипер», другие корабли (Центра им. М.В.Хруничева или НПО «Молния») как основу или предложит что-то совсем новое?**

– Мы начали с анализа: что нам надо, каковы задачи корабля, какой носитель будет использоваться для его вывода. Мы посмотрим, как этот корабль будет выглядеть, чтобы максимально удовлетворить все требования и использовать все элементы, которые сейчас уже существуют, в том числе «Союз», «Прогресс», ATV и другие. Как этот корабль в итоге будет выглядеть – мы это поймем, наверное, через год-полтора.

**– Планирует ли ЕКА участие в американском проекте высадки на Луну или полета на Марс?**

– США инициировали диалог со всеми возможными участниками проекта. Такой диалог с NASA ведут ЕКА и национальные космические агентства европейских стран. И Роскосмос участвует. На сегодня я не могу сказать, какова будет форма нашего участия.

**– Свои предложения в американских проектах Вы тоже будете готовить к совету министров в 2008 г.?**

– Мне сейчас трудно сказать, что будет подготовлено к тому времени, но однозначно наша цель – представить Совету министров ЕКА в 2008 г. план сотрудничества с Россией в космической области.

**– Не сложилось ли у Вас впечатление, что последние год-два в российской космической промышленности наступил некий кризис, который повлиял на надежность космической техники?**

– Я с Советским Союзом и с Россией работаю с 1989 г. и заявляю, что более динамичной среды, чем Россия, найти невозможно. Те изменения, которые в России происходят за полгода, в Европе или Америке длились бы лет пять. В течение всего времени,

## Наша справка

Кристиан Файхтингер родился 25 октября 1963 г. в Австрии. Инженер по электронике и технике связи. Защитил докторскую диссертацию в Техническом университете г.Грац. Профессиональную карьеру начал в области разработки радарных систем, в том числе системы для отслеживания снежных лавин. В области космонавтики начал работать в 1989 г. в качестве технического руководителя проекта полета австрийского космонавта на станцию «Мир». Этот проект завершился в конце 1991 г. успешным полетом в космос Франца Фибека.

В 1992 г. уже ЕКА заключило соглашения о полете на «Мир» европейских астронавтов по программам «ЕвроМир-94» и «ЕвроМир-95». Файхтингер поступил на работу в ЕКА, в Европейский центр космической техники ESTEC в Нидерландах, и отвечал за взаимодействие с российской стороной. Во время полетов он руководил консульственной группой ЕКА в российском ЦУПе.

С 1 января 1997 г., после завершения программы «ЕвроМир», Файхтингер представлял в Москве Директорат по пилотируемым программам и микрогравитации ЕКА. В этой должности он проработал десять лет.

Будучи в России, он женился на москвичке. В их семье пятеро детей: четверо родных и удочеренная русская девочка.

В конце 2006 г. Совет министров 17 стран – членов ЕКА согласился принять участие в создании космической пилотируемой транспортной системы совместно с Роскосмосом. Самый большой финансовый вклад в этот проект планируют внести Франция, Германия, Италия, Испания и Бельгия, меньший – Дания и Нидерланды.

В течение 15 месяцев ЕКА будет проводить предварительную проработку данной программы с целью формирования требований к новому кораблю и определения предпочтительных разработчиков различных его элементов. Стоимость этого этапа оценивается в 16 млн евро (20,7 млн \$).

Промышленный консорциум ЕКА будут составлять Alcatel Alenia Space, французские и немецкие отделения Astrium, а также

другие предприятия стран – участниц ЕКА, заявил Мануэль Валльс (Manuel Valls), руководитель департамента политики и планирования Директората пилотируемых полетов, микрогравитации и исследований ЕКА.

Главным промышленным предприятием в этой программе со стороны Роскосмоса будет РКК «Энергия», однако это не означает, что конструкция «Союза» будет выбрана в качестве базовой при создании корабля для полета к Луне.

Полет нового корабля к МКС предполагается провести в 2012–2014 гг., а облет Луны – в 2016 г. Лунный посадочный модуль пока не изучается. Результаты этого исследования будут представлены на утверждение правительствам стран – членов ЕКА на конференции в 2008 г. – С.Г.

#### – Каковы Ваши основные планы на ближайшие годы?

– Для себя я считаю главным способствовать дальнейшему развитию сотрудничества с Россией, основанному на партнерских отношениях. И этому будут способствовать личные контакты, которых у меня уже очень много накопилось за долгие годы работы. Надеюсь, что для российских партнеров я буду стабильным «контактом», к которому есть доверие. И что в моем лице они будут видеть ЕКА как своего надежного партнера.

К сожалению, сейчас во многих областях сотрудничества ЕКА и России существует, я бы сказал, так называемая имиджевая проблема, т.е. реальное состояние сотрудничества воспринимается не совсем правильно. Есть какой-то «разрыв», основанный то ли на предвзятой информации, то ли на традициях... И поэтому моя вторая ключевая задача – способствовать росту положительного имиджа ЕКА в России и росту имиджа России в странах ЕКА. Хочу сделать все, чтобы обе стороны лучше поняли друг друга и климат взаимодействия продолжал улучшаться. И ваш журнал в этом плане может сыграть огромную роль. Мы с вами можем много сделать для адекватного отражения сотрудничества ЕКА и России.

#### – Что бы Вы пожелали нашему журналу?

– Я считаю, и это большая честь для меня, что имею право называть этот журнал **наш**. Желаю ему, конечно, долгой жизни и развития... Но реально мне трудно представить, что еще в нем можно улучшить... Мне он очень нравится. Желаю нашему журналу соперников. Пусть и другие журналы по космонавтике появятся в России и в Европе. Конкуренция будет только стимулировать развитие. Но «Новости космонавтики» все равно останутся лидером, так как за его плечами длительная 15-летняя история. И еще желаю вам успешной работы и чтобы мы с помощью журнала смогли сделать хотя бы маленький вклад во взаимное повышение имиджа России и ЕКА.

пока я здесь работаю, я постоянно наблюдаю возникновение каких-то серьезных проблем, угроз, переломных моментов. Но все они решались своевременно, без каких-либо конфликтов и катаклизмов. Я не думаю, что сейчас происходит что-либо критическое. Но если такой момент все же настанет, то я уверен, что Россия в состоянии перевести проблему в нормальное русло. Сейчас она тоже находится на распутье: куда идти в космонавтике дальше? И я уверен, что страна найдет для себя правильное и наиболее эффективное решение. Так что в России не скупишься!

## Спутниковое радио Европы: найден способ сэкономить

**А.Копик.**  
**«Новости космонавтики»**

Понаблюдав за феноменальным успехом цифрового спутникового радио в Соединенных Штатах, европейцы начали отрабатывать собственную систему. Правда, решили пойти немного иным путем.

25 января на выставке Space Expo в Нидерландах, где присутствовали представители европейской промышленности, медиабизнеса и космической отрасли, Европейское космическое агентство продемонстрировало новую технологию приема каналов радиовещания со старых космических аппаратов. В автомобиле, где был размещен специальный демонстрационный приемный комплекс Ku-диапазона, пользователь мог принимать радиопередачу прямо со спутника. Антенну с системой автоматической наводки установили на крыше машины, а в багажнике разместили аппаратуру.

Сегодня на Североамериканском континенте услуги спутникового радиовещания через специализированные геостационарные аппараты предоставляют две компании: XM-Radio и Sirius. Общее число абонентов этого сервиса уже перевалило за 13 миллионов. Сотни музыкальных, информационных, спортивных каналов транслируются через спутниковое радио. Кроме того, вместе с музыкальными композициями CD-качества передается дополнительная цифровая информация.

Для обеспечения непрерывности звучания в зонах затенения в США, например в мегаполисах или туннелях, установлены специ-

альные ретрансляторы. Основными пользователями являются водители, поэтому спутниковыми приемниками американские автомобили оснащают прямо на сборочном конвейере.

Чтобы развернуть такой многомиллионный бизнес, требуются огромные капитальные затраты, львиную долю которых необходимо потратить на создание и запуск дорогостоящих геостационарных аппаратов.

ЕКА с несколькими компаниями-партнерами предложили использовать для предоставления услуг спутникового радиовещания отработавшие свой расчетный ресурс телекоммуникационные аппараты. Когда точность стабилизации старых КА уже не отвечает параметрам телевизионного вещания или передачи данных, спутники предлагается переводить на радиовещательную службу как менее требовательную к характеристикам аппарата.

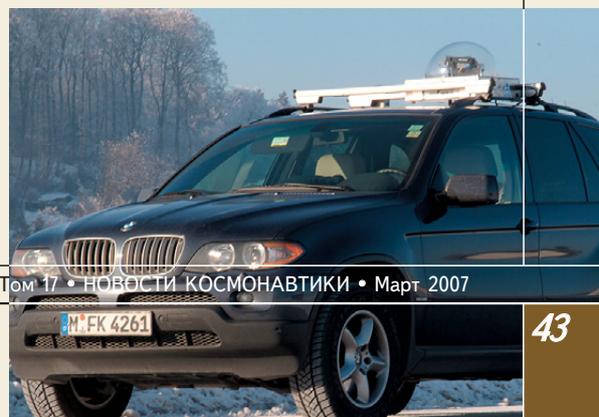
Когда на борту геостационарного аппарата заканчивается запас компонентов топлива, спутник приходится уводить из точки стояния, хотя ретрансляционная аппаратура может быть еще работоспособна. Часто операторы заранее, стараясь сэкономить топливо и продлить период эксплуатации КА, перестают удерживать их по широте и корректируют местоположение только по долготе. Такой аппарат с точки зрения земного наблюдателя перестает неподвижно висеть в точке, а начинают «выписывать восьмерку» с центром в точке стояния. Это плохо для наземных приемных телевизионных станций или телепортов, а также для спутниковых «тарелок» телезрителей, так как ухудшается качество

приема; при большом дрейфе и вовсе требуется использовать следящие антенные приводы. Но для приема мобильного спутникового радио дрейф не так критичен.

Помимо использования старых спутников, предложена оригинальная схема трансляции радиоканалов, когда передача разбивается на отдельные фрагменты. Файлы, быстро переданные на приемное устройство, сохраняются в памяти, и только потом воспроизводятся. Такой подход позволяет отказаться от еще одного дорогостоящего элемента инфраструктуры мобильного спутникового вещания – наземных ретрансляторов.

Конечно, представленное ЕКА техническое решение пока еще очень громоздко, и его нельзя сравнивать с американскими коммерческими устройствами для приема спутникового радио, это только технологический демонстратор. Однако пробный шаг преподнес европейским производителям саму идею для размышления, и, возможно, это подвигнет их к дальнейшей проработке коммерческого варианта.

Подготовлено с использованием информации ЕКА



# Успешная миссия Cassini продолжается

П. Шаров.  
«Новости космонавтики»

**А**мериканская АМС Cassini продолжает работу на орбите вокруг Сатурна и исследование этой планеты и ее спутников. Правда, точнее было бы сказать «на орбитах», потому что за два с половиной года после прибытия к Сатурну 1 июля 2004 г. у нее не было двух одинаковых витков. Благодаря тщательно планируемому и исполняемому пролетам спутников Са-

турна (и прежде всего Титана, наиболее крупного и тяжелого из них), изменяются расстояние от планеты в апоцентре, продолжительность витка, ориентация его в пространстве и наклонение к плоскости экватора планеты.

Напомним, что расчетный четырехлетний цикл работы Cassini в системе Сатурна состоит из шести отдельных сегментов, задачи которых различны. Сейчас станция отрабатывает программу четвертого сегмента (см. таблицу справа).

Первый сегмент включал в себя витки 0 (от подлета до первого апоцентра), а, b, с и часть витка 3 до перицентра и имел целью обеспечение спуска европейского зонда Huygens в заданный район Титана (НК №3, 2005).

Второй сегмент обеспечивал возможность исследования колец при наблюдении «на просвет» Солнца бортовыми приборами и изучения особенностей радиосигнала, прошедшего сквозь материал колец на пути к Земле. В третьем сегменте приоритет был отдан исследованию магнитосферы Сатурна, в том числе области ее хвоста.

До недавнего времени станция сближалась с Титаном во время подлета к Сатурну, то есть на подходе к перицентру. Четвертый сегмент позволит развернуть большую ось орбиты и перейти к встречам Титана на отлете от Сатурна. На пятом этапе запланированы несколько пролетов далеких ледяных спутников планеты. Наконец, на шестом станция будет постепенно увеличивать наклонение своей орбиты, чтобы исследовать полярные области Сатурна, его магнитосферу и кольца.

Период с октября 2006 г. по январь 2007 г., когда апоцентр и перицентр орбиты были несколько ниже по сравнению с предыдущими месяцами, выдался для Cassini богатым на открытия и ценные снимки. Итак, о самом интересном.

## О метановых озерах Титана

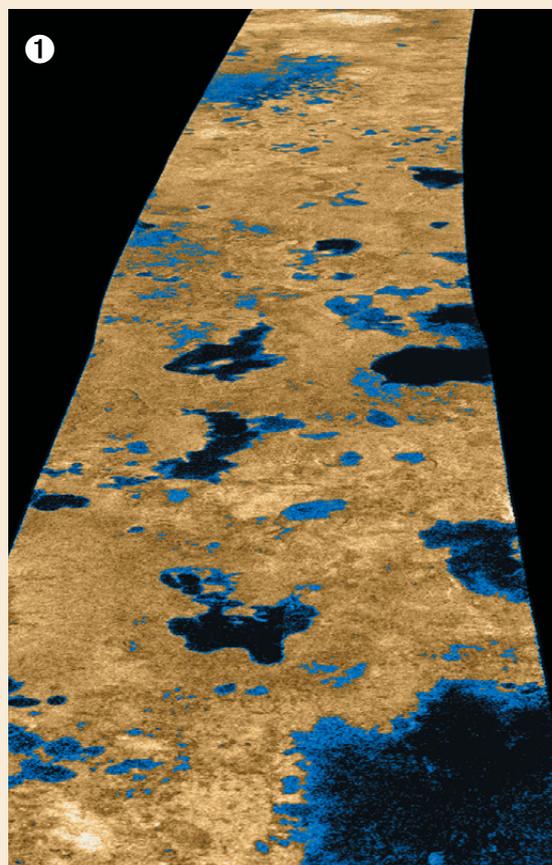
Из всех спутников Сатурна наибольший интерес, конечно, вызывает Титан, и станция снимает его при любой возможности. Гигантский спутник, по диаметру чуть уступающий юпитерианскому Ганимеду, но превосходящий планету Меркурий; единственный в Солнечной системе с плотной атмосферой, которая состоит из азота и метана; мир, который внешне в максимальной степени похож на Землю: горы, пустыни, дюны, речные долины, озера...

Об озерах или даже морях из жидкого метана на Титане заговорили более 20 лет назад, однако плотная, почти непрозрачная атмосфера не позволяла их увидеть. Европейский зонд Huygens, десантированный на Титан 14 января 2005 г., нашел метановый дождь и долины метановых рек, но и только. Ни при посадке зонда, ни во время многочисленных сближений АМС с Титаном найти жидкий метан не удалось. Кажется, побеждает альтернативная гипотеза об источнике метана и других углеводородов в атмосфе-

## Основные этапы работы АМС Cassini

Сегмент	Временные рамки	Витки
1. Выход на орбиту и сброс зонда Huygens	01.07.2004–15.02.2005	0–3
2. Затменная последовательность	15.02.2005–07.09.2005	3–14
3. Поворот и изучение хвоста магнитосферы	07.09.2005–22.07.2006	14–26
4. Разворот на 180°	22.07.2006–30.06.2007	26–47
5. Изучение ледяных спутников	30.06.2007–31.08.2007	47–49
6. Работа на высоких наклонениях	31.08.2007–01.07.2008	49–74

Основные этапы работы АМС Cassini (витки 27–38)	
Дата	Событие
<b>Виток 27 (4 августа – 28 августа 2006 г.)</b>	
04.08.2006	Апоцентр орбиты (3000000 км)
16.08.2006	Перицентр орбиты (253000 км)
<b>Виток 28 (28 августа – 17 сентября)</b>	
28.08.2006	Апоцентр орбиты (2900000 км)
04.09.2006	Коррекция ОМ-70
07.09.2006, 20:16	Целевой пролет Титана Т17 (1000 км)
09.09.2006	Перицентр орбиты (181000 км)
10.09.2006	Коррекция ОМ-71
14.09.2006	Коррекция ОМ-72
<b>Виток 29 (17 сентября – 3 октября)</b>	
17.09.2006	Апоцентр орбиты (2300000 км)
20.09.2006	Коррекция ОМ-73 (отменена)
23.09.2006, 18:59	Целевой пролет Титана Т18 (960 км)
25.09.2006	Перицентр орбиты (241000 км)
26.09.2006	Коррекция ОМ-74 (отменена)
01.10.2006	Коррекция ОМ-75
<b>Виток 30 (3 октября – 19 октября)</b>	
03.10.2006	Апоцентр орбиты (2200000 км)
06.10.2006	Коррекция ОМ-76
09.10.2006, 00:23	Целевой пролет Титана Т19 (980 км)
11.10.2006	Перицентр орбиты (332000 км)
12.10.2006	Коррекция ОМ-77 (отменена)
17.10.2006	Коррекция ОМ-78
<b>Виток 31 (19 октября – 2 ноября)</b>	
19.10.2006	Апоцентр орбиты (2100000 км)
22.10.2006	Коррекция ОМ-79
25.10.2006, 15:58	Целевой пролет Титана Т20 (1030 км)
27.10.2006	Перицентр орбиты (284000 км)
<b>Виток 32 (2 ноября – 14 ноября)</b>	
02.11.2006	Апоцентр орбиты (1700000 км)
08.11.2006	Перицентр орбиты (284000 км)
09.11.2006	Коррекция ОМ-80
<b>Виток 33 (14 ноября – 26 ноября)</b>	
14.11.2006	Апоцентр орбиты (1700000 км)
20.11.2006	Перицентр орбиты (284000 км)
27.11.2006	Коррекция ОМ-81
<b>Виток 34 (26 ноября – 8 декабря)</b>	
26.11.2006	Апоцентр орбиты (1700000 км)
02.12.2006	Перицентр орбиты (284000 км)
<b>Виток 35 (8 декабря – 22 декабря)</b>	
08.12.2006	Апоцентр орбиты (1700000 км)
08.12.2006	Коррекция ОМ-82 (отменена)
12.12.2006, 11:42	Целевой пролет Титана Т21 (1000 км)
14.12.2006	Перицентр орбиты (459000 км)
15.12.2006	Коррекция ОМ-83
20.12.2006	Коррекция ОМ-84
<b>Виток 36 (22 декабря 2006 г. – 7 января 2007 г.)</b>	
22.12.2006	Апоцентр орбиты (2000000 км)
24.12.2006	Коррекция ОМ-85 (отменена)
28.12.2006, 10:05	Целевой пролет Титана Т22 (1300 км)
30.12.2006	Перицентр орбиты (591000 км)
31.12.2006	Коррекция ОМ-86
05.01.2007	Коррекция ОМ-87
<b>Виток 37 (7 января – 24 января)</b>	
07.01.2007	Апоцентр орбиты (1900000 км)
10.01.2007	Коррекция ОМ-88
13.01.2007, 08:39	Целевой пролет Титана Т23 (1000 км)
15.01.2007	Коррекция ОМ-89
16.01.2007	Перицентр орбиты (754000 км)
21.01.2007	Коррекция ОМ-90
<b>Виток 38 (24 января – 10 февраля)</b>	
24.01.2007	Апоцентр орбиты (1700000 км)
26.01.2007	Коррекция ОМ-91
29.01.2007, 07:16	Целевой пролет Титана Т24 (2631 км)
31.01.2007	Коррекция ОМ-92 (отменена)
01.02.2007	Перицентр орбиты (941000 км)
06.02.2007	Коррекция ОМ-93



ре: криовулканизм, выделение из подземных источников. И лишь 22 июля 2006 г. во время целевого пролета Т16 шестой за время полета сеанс радиолокационной съемки принес успех.

В этот день в 00:25 UTC станция прошла со скоростью 5.8 км/с над поверхностью Титана, причем наименьшая высота 950 км находилась над 85°с.ш.\* Первое сообщение о наблюдении чрезвычайно темных (в смысле отраженного сигнала радиолокатора) пятен было сделано по горячим следам, 28 июля 2006 г. Подробное описание результатов июльского пролета появилось в статье Эллен Стофан (Ellen R. Stofan) с коллегами в номере Nature за 4 января 2007 г.

Длина снятой полосы составила 6130 км, пространственное разрешение – от 0.3 до 1.2 км (см. рис.1). На участке к северу от 70° были обнаружены более 75 темных участков различной формы – от округлой до неправильной, размером от 3 до 70 км. Исследователи признали их озерами, так как эти пятна имеют очень низкую отражательную

\* Полярный проход над Титаном – это большая редкость в баллистической схеме полета Cassini. До этого лишь однажды, 26 октября 2004 г., аппарат смог «попробовать» высокие широты северного полушария бортовым радаром на волне 2.17 см (13.8 ГГц).

способность (а следовательно, очень ровную поверхность) и лежат во впадинах рельефа. Кроме того, местами видны заливы и даже проливы, соединяющие соседние пятна. Теоретически возможно и другое объяснение – чрезвычайно темные сухие отложения, но отсутствие проявлений золотой активности в этом регионе делает его маловероятным.

Из общего числа 15 озер имеют округлую форму и, по-видимому, находятся в естественных углублениях рельефа (кратеры ударные или криовулканические, карсты). Они могут питаться жидким метаном из подповерхностных слоев Титана. Озера неправильной формы, с заливами, отличаются также и постепенным снижением коэффициента отражения от окраин к центру – сигнал радара может отражаться от дна до глубины в несколько десятков метров. Для этих озер более вероятно заполнение путем поверхностного стока. Интересно, что некоторые «водоемы» не заполняют свои впадины целиком, а иные понижения пусты. Это говорит о непостоянстве наблюдаемых озер – в теплое время года или в периоды более мягкого климата они присутствуют, а в другое время могут сокращаться или исчезать совсем.

Открытие группы Стофан полностью соответствует современным представлениям о климате Титана. Температура в экваториальных районах спутника составляет 93.6 К, а у полюсов должно быть на 3–5° холоднее. Метан может находиться в жидкой фазе на всей поверхности, однако везде, за исключением полярных районов, его содержание в атмосфере не достигает насыщения (относительная влажность менее 100%), и потому водоемы, образовавшиеся на низких широтах, будут испаряться. С момента прибытия Cassini в систему Сатурна в северной полярной области Титана продолжается полярная ночь, которая особенно благоприятна для существования жидкого метана.

«Это большое событие, – считает Стив Уолл (Steve Wall), заместитель руководителя радиолокационной группы в Лаборатории реактивного движения. – Мы нашли второе место, кроме Земли, где существуют озера». Ученые полагают, что метановые «водоемы» Титана могут быть главными источниками углеводородного «смога» в атмосфере спутника. Если озера занимают всего от 0.2 до 4% поверхности Титана (необходимая доля зависит от процента растворенного в метане этана), то уже этого достаточно для поддержания наблюдаемого уровня метана в атмосфере. И если отснятую 22 июля полосу пересчитать на обе полярные области, такая площадь набирается без труда.

### Полярные облака

Однако на этом сюрпризы северного полушария Титана не заканчиваются. В декабре 2004 г., а затем в августе и сентябре 2005 г. с помощью картирующего спектрометра видимого и ИК-диапазона VIMS станция Cassini наблюдала огромное этановое облако в самых северных широтах над Титаном. На снимках оно выглядело как яркая полоска на высоте 30–60 км на границе полярной зоны, между 51° и 69° с.ш. Но спектрометр VIMS мог видеть лишь часть системы перистых об-

лаков, так как большая часть северного полушария Титана находилась во власти зимы.

И вот более чем через год, 29 декабря 2006 г., когда Солнце уже начало подсвечивать атмосферу над полюсом, станция Cassini пронаблюдала с расстояния около 90000 км огромную облачную систему (см. рис. 2). Она имела около 2400 км в диаметре и охватывала весь северный полярный район до 60° с.ш. и по всей наблюдаемой долготе. Гигантская атмосферная структура наблюдалась и в ходе следующего пролета Титана 13 января 2007 г., хотя условия наблюдения были менее благоприятными.

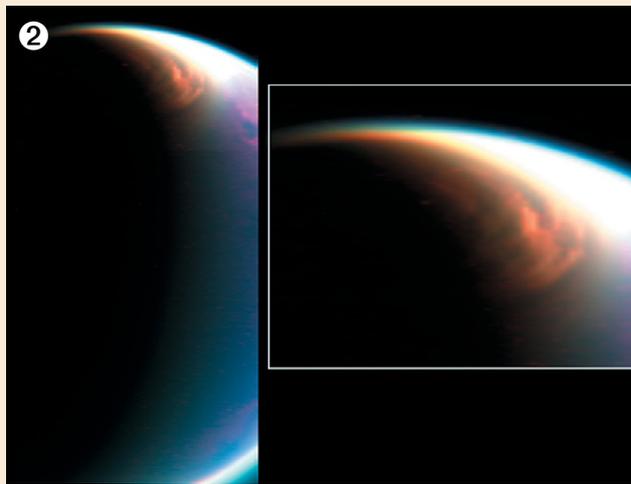
«Эта система облаков может играть ключевую роль в глобальном образовании органических соединений и их взаимодействии с поверхностью Титана», – говорит д-р Кристоф Сотэн (Christophe Sotin), член научной группы по VIMS из Университета Нанта (Франция).

Исследователи считают, что полярные облака состоят из этана, метана и других органических соединений. Метан поступает в него при испарении из полярных озер и вновь попадает на поверхность в виде метанового дождя – в общем, вполне ожидаемый «круговорот метана в природе».

Согласно наблюдениям с помощью наземных радиотелескопов, система полярных облаков появляется и исчезает при смене времен года (а год на Титане длится приблизительно 29 земных лет). На основе существующих моделей глобальной циркуляции атмосферы был сделан вывод, что такая структура существует до 25 земных лет, затем исчезает на 4–5 лет и формируется вновь. Со сменой времени года, очевидно, гигантское облако и метановые озера могут образоваться в другой полярной области; сейчас же в южном полушарии известно лишь единственное озеро овальной формы, найденное на снимках камер Cassini.

С главным же компонентом все еще интереснее. Этан образуется при фотохимической диссоциации метана в атмосфере, и за 4.5 млрд лет его должно было накопиться очень много. До прибытия Cassini в систему Сатурна в 2004 г., говорит планетолог из Университета Аризоны доцент Кэйтлин Гриффит (Caitlin Griffith), «мы ожидали обнаружить большое количество этана в разных формах: обширные этановые облака на всех широтах Титана и моря на его поверхности». В действительности, однако, этана почти не видно, хотя другие продукты фотохимических реакций в атмосфере обнаружены на поверхности Титана в виде отложений в кратерах и даже в форме дюн.

«Наши наблюдения приводят к выводу, что поверхностные залежи этана следует искать на полюсах, а не распределенными по всей поверхности Титана, – говорит К. Гриффит. – И это может частично объяснить де-



фицит океанов из жидкого этана и облаков в средних и более низких широтах на Титане».

Ученые полагают, что сейчас на северном полюсе спутника идут этановые дожди (а может быть, и снег, если температура достаточно низка – это еще предстоит узнать). Со сменой же времен года этан будет конденсироваться на южном полюсе. При ожидаемых на полюсах температурах следует ждать накопления этанового снега и образования полярных шапок максимальной толщиной до 2 км. В районе южного полюса таковых не обнаружено, хотя что-то похожее на ледники на снимках зафиксировано.

В ближайшие месяцы станция Cassini совершит очередные пролеты над полярными областями Титана и исследует эти районы более детально. К концу 2007 г. будет получен температурный профиль для полюсов Титана, что позволит приблизиться к разгадке многих тайн этого спутника. Подробная же съемка озер планируется в 2009–2010 гг., во время работы Cassini по дополнительной программе в северное полушарие Титана придет лето. Если сезонные изменения существуют, их можно будет без труда выявить.

### Горы на Титане

Пролет 25 октября 2006 г. с обозначением T20 – 21-й по счету, так как первым был пролет T0, имевший главной целью инфракрасную съемку Титана с высоким разрешением (0.4 км) картирующим спектрометром VIMS. Сопоставляя данные спектрометра с радиолокационным изображением, ученые выявили в полосе съемки дюны из органических «песчинок» на ледяном основании веерообразный след извержения ледяного вулкана, а также длинную горную цепь (см. рис. 3).

Общая протяженность горной гряды составляет около 150 км, ширина – 30 км, высота – до 1.5 км. Находится она в южном полушарии – если мысленно сопоставить Титан с Землей, эти горы окажутся где-то в районе Новой Зеландии. Гряда образовалась, вероятнее всего, примерно так же, как срединные океанические хребты на Земле, то есть из поднимающегося расплавленного вещества при расхождении тектонических плит. Но что самое занятное – на вершинах гор было обнаружено яркое вещество, которое может быть метановым снегом либо отложениями других органических соединений.



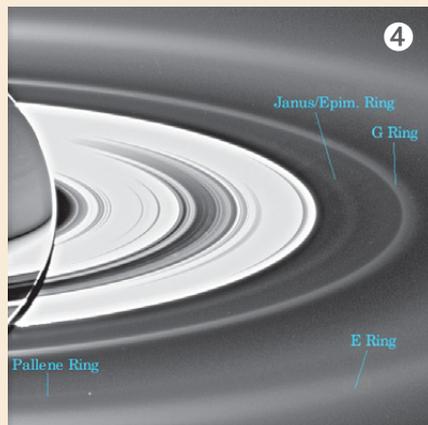
«Эти горы, вероятно, тверды как скалы, хотя и состоят из ледяного материала и покрыты разными слоями органики... – заявил 12 декабря д-р Ларри Содерблом (Larry Soderblom) из Геологической службы США. – Часть этой органической «грязи» осела на горные вершины и равнины из атмосферы в виде капель дождя, пыли или смога».

Над вершинами гор Cassini зарегистрировал облака, происхождение которых продолжает озадачивать ученых. Считается, что облака на 40° ю.ш. собираются из метановых капель, которые образуются при охлаждении «воздуха», когда ветер несет над горами.

### У Сатурна найдены новые кольца

17 сентября 2006 г. в течение примерно 12 часов станция Cassini находилась в тени Сатурна, то есть – с ее точки зрения – произошло солнечное затмение. Это редкое событие столь же ценно для научной группы Cassini, как и обычное солнечное затмение для земных астрономов: ведь из тени великолепно видна система колец планеты-гиганта, сияющая в свете солнечных лучей. Именно в такое время должны быть видны мельчайшие частицы, которые обычно разглядеть не удается. И открытие состоялось!

В ходе съемки с расстояния 2.16 млн км было обнаружено новое тонкое диффузное кольцо. Оно находится между кольцами G и E и совпадает с орбитами движения двух маленьких лун – Януса и Эпиметия (рис.4). Мелкие спутники Сатурна имеют довольно слабую гравитацию и не могут удерживать рыхлое вещество на своей поверхности. Любой удар небольшого метеорита – и этот не-



связный материал отрывается и уносится в космическое пространство. Но благодаря мощному притяжению Сатурна, из утерянного вещества формируется диффузное кольцо вдоль орбиты спутника-донора. Таким образом, находка не стала неожиданностью для ученых – они были удивлены лишь тем, что кольцо довольно четкое.

Еще через неделю нашлось второе узкое колечко: оно, в свою очередь, перекрывает орбиту крохотного 4-километрового спутника Паллена (Pallene), который был найден Cassini в 2004 г. Кроме этого, аппарату удалось подтвердить существование еще двух колец, найденных им ранее в делении Кассини – большой «щели» между кольцами А и В. Кстати, «Вояджерами» в свое время они замечены не были.

С помощью спектрометра VIMS в период затмения станция Cassini наблюдала цветовые вариации вещества в делении Кассини, а также в кольцах D, E и G. Известно, что кольца А и В имеют нейтральный цвет, кольцо С выглядит красноватым, а D и E – голубыми. Почему – загадка...

«Мы ожидали увидеть вещи, которых не видели ранее, – говорит д-р Фил Николсон (Phil Nicholson) из Корнеллского университета, член научной группы по эксперименту VIMS. – Но мы и вправду озадачены новыми снимками... Кольца выглядят очень разными, и ни в одном из них вещество не похоже на водяной лед. Видимо, мы наконец-то смогли обнаружить в кольцах и другие вещества». А вот его коллега д-р Мэтт Хедман (Matt Hedman) полагает, что в цветовых различиях проявляются процессы сортировки частиц колец по размерам.

И еще одна интересная подробность: находясь в тени планеты-гиганта, Cassini сфотографировал Землю. С такого огромного расстояния наша планета выглядит тусклым голубым пятнышком, но на снимке вполне различима.

### Кольцо D столкнулось с астероидом?

11 октября 2006 г. на ежегодном собрании Отделения планетарных наук Американского астрономического общества в Пасадене (Калифорния) группа Мэтта Хедмана сообщила о результатах исследования самого внутреннего кольца D. В его внешней части имеется необычная структура – серия ярких колечек, идущих с равными интервалами. Cassini нашел, что этот интервал составляет 30 км – а вот в 1995 г., когда кольцо D снимал Космический телескоп имени Хаббла, интервал между «колечками» оценили примерно в 60 км. «Эта структура в кольце D напоминает нам о том, что кольца Сатурна не вечны, – говорит Хедман. – Напротив, это активная, динамичная система, которая может меняться и эволюционировать».

При наблюдении кольца D в направлении, почти параллельном плоскости колец, была замечена вариация яркости вещества в



кольце: там, где выглядела яркой его обратная сторона, была темной «передняя», и наоборот. Этот эффект можно объяснить тем, что кольцо не плоское, а искривлено в поперечном направлении, как гофрированный лист. Вероятнее всего, такую структуру кольцо D приобрело из-за столкновения с астероидом или кометой. При боковом ударе из кольца была «выбита» часть вещества, образовавшаяся облако из мельчайших частиц не совсем в плоскости кольца. Дальнейшая его эволюция поддается расчету, и удалось даже выяснить, что столкновение имело место в 1984 г.

### Полярный вихрь на Сатурне

В тот же день, 11 октября 2006 г., с расстояния около 340000 км Cassini произвел съемку южного полюса Сатурна и обнаружил в этом районе гигантский вихрь с ярко выраженным «глазом» (см. рис.5). Диаметр наблюдаемой структуры был почти 8000 км, что составляет 2/3 диаметра Земли! Природа и эволюция этого «мегаурагана» пока остаются загадкой.

«Выглядит эта структура как ураган, но ведет себя несколько иначе. Но чем бы она ни являлась, мы займемся ее «глазом» и будем разбираться, отчего он там», – говорит д-р Эндрю Ингерсолл (Andrew Ingersoll), член съемочной команды Cassini из Калифорнийского технологического института.

Известно, как «работает» тропический циклон на Земле. Влажный теплый воздух над поверхностью океана сходится к центру, закручиваясь по спирали. Вблизи центра он поднимается кверху, причем в восходящих потоках происходит конденсация водяного пара и формируются кучево-дождевые облака. Конденсация сопровождается выделением большого количества тепла, что, в свою очередь, усиливает спиральное восхождение воздуха вокруг «глаза» с последующим образованием плотной системы облаков с ливневыми осадками и грозами. Ветер вблизи центра циклона может достигать чрезвычайной силы, и такой циклон называется (не очень строго) ураганом.

Что же касается обнаруженного полярного вихря на Сатурне, то пока не ясно, питается ли он подобными процессами конвек-

ции или нет. Во-первых, Сатурн – газовый гигант, и океана на нем не может быть в принципе. Во-вторых, в отличие от земных ураганов, сатурнианский вихрь «заперт» на полюсе и не дрейфует вдоль поверхности\*. Тем не менее он имеет четкую структуру циклона с «глазом», не наблюдавшуюся до сих пор нигде, кроме Земли. Даже знаменитое Большое красное пятно в атмосфере Юпитера, многократно превосходящее его по размерам, не имеет ярко-выраженного «глаза», и в центре этого вихря относительно спокойно.

Структура у южного полюса Сатурна закручена по часовой стрелке. «Мультифильм», снятый камерой Cassini на протяжении трех часов, показал, что скорость ветра действительно ураганная – она составляет около 150 м/с. На снимках также были выявлены тень от кольца облаков, нависающих над полюсом, и два спиральных рукава облаков. Судя по движению тени, детали внутри «глаза» находятся на 30–75 км ниже, чем кольцо облаков. Таким образом, высота облачности сатурнианского вихря в 2–5 раз больше, чем у земных ураганов.

Помимо загадки своего местоположения и «механизма», южнополярный вихрь может служить своеобразным исследовательским инструментом. Кевин Бейнс (Kevin H. Baines) из Лаборатории реактивного движения, член научной группы по прибору VIMS, отмечает, что чистое небо над центром урагана уходит на значительную глубину. Это позволяет исследовать в разных спектральных диапазонах недоступные в других местах слои атмосферы Сатурна и, в частности, загадочный слой темных облаков на дне «глаза».

Наблюдение южного полюса Сатурна с помощью наземного телескопа Кека показало, что он должен быть теплым. ИК-спектрометр CIRS станции Cassini подтвердил эти данные: на полюсе оказалось на 2 К теплее, чем вокруг него. Теплой оказалась и верхняя тропосфера, и стратосфера, лежащие выше видимых облаков.

Как и в случае с этановым облаком в атмосфере Титана, гигантский циклон на южном полюсе Сатурна может оказаться сезонным явлением. Так ли это, покажут последующие наблюдения.

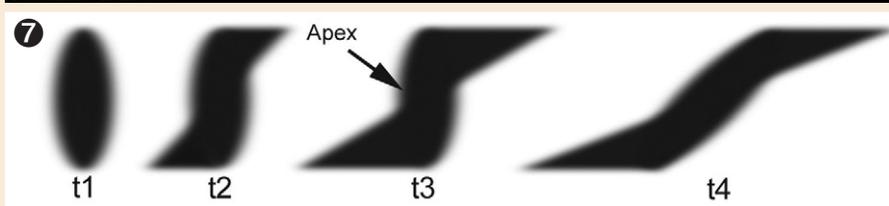
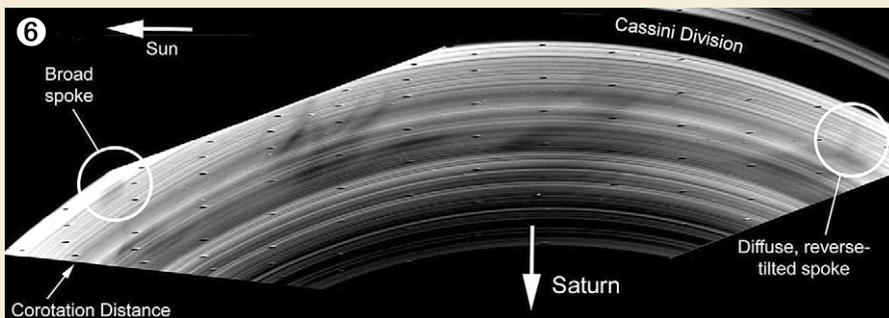
### Так откуда берутся «спицы»?

В ноябре 2006 г. группа ученых во главе с Джерейнтом Джоунзом (Geraint H. Jones) из Института исследований Солнечной системы Общества Макса Планка (Германия) опубликовала в журнале Geophysical Research Letters новую гипотезу о происхождении пресловутых «спиц» в кольцах Сатурна.

Впервые эти загадочные структуры были обнаружены еще «Вояджерами» в начале 1980-х. На снимках они выглядят как темные пятна, линии и структуры на фоне более яркого вещества колец и движутся вместе с ним вокруг Сатурна. Процесс напоминает вращение велосипедного колеса, откуда и термин «спицы».

Долгое время считалось, что «спицы» представляют собой облака мельчайших частиц, которые возникают вследствие «бом-

\* Есть еще одна планета, где выявлен полярный вихрь, – это Венера.



бардировки» колец метеоритами и «висят» вне плоскости кольца благодаря имеющемуся у них электростатическому заряду, хотя, откуда берется заряд, было не понятно. Авторы данной статьи подметили, что «спицы» растут и развиваются в течение одного часа или более и наиболее обычны в «утреннем секторе» колец, который соответствует интервалу от 03:00 до 07:00 по «местному» времени. Джоунз и коллеги считают, что ни один из этих фактов не может быть объяснен с помощью теории метеоритных ударов.

Используя имеющиеся снимки колец Сатурна, группа Джоунза изменила их проекцию таким образом, чтобы их плоскость оказалась перпендикулярна к наблюдателю («вид с северного полюса»). Этот довольно простой в наше время шаг принес неожиданный результат: «спицы» оказались совсем не радиальными (рис.6)! Большая их часть имеет вид косой черты, причем внутренний край «уходит» вперед, а внешний «отстает» (рис.7). Этого, разумеется, и следует ожидать, так как внутренняя часть каждого кольца вращается быстрее, чем внешняя. Тем не менее одна из «спиц» оказалась наклонена... в противоположную сторону по сравнению с остальными.

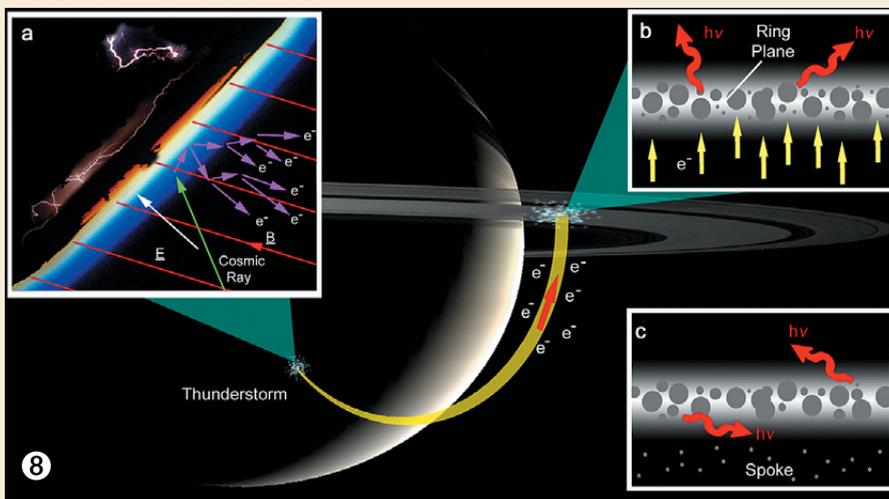
Так что же происходит? Ученые утверждают, что за появление «спиц» в кольцах отвечают... разряды молний в атмосфере Сатурна! Этот процесс выглядит следующим образом (рис.8). Когда в атмосфере Сатурна бушует гроза, космические лучи вызывают

образование над ней электронной «лавины». Триллионы заряженных частиц поднимаются вверх вдоль силовых линий магнитного поля планеты-гиганта и «сталкиваются» с кольцами. Частицы вещества колец приобретают отрицательный заряд и становятся источниками т.н. тормозного излучения. При этом от крупных частиц отделяются рыхлые поверхностные слои, которые также заряжены отрицательно и отталкиваются. Электронные потоки могут «бомбардировать» кольца в течение нескольких часов, пока длится гроза, и постепенно образуется облако – «спица».

Форма ее оказывается некоторой проекцией формы грозовой области, а в какой части кольца может появиться «спица» – напрямую зависит от того, в каких широтах сверкают молнии. Чем ниже широта, тем ближе к Сатурну появляются «спицы», и наоборот. К примеру, в плотном и непрозрачном кольце В (где они, кстати, и наблюдаются в настоящее время) «спица» может появиться лишь в том случае, если гроза в атмосфере Сатурна происходит между 43 и 52° с.ш. или между 38 и 46° ю.ш.

Остается только надеяться, что станции Cassini удастся одновременно зарегистрировать грозы в атмосфере и появление «спицы» в кольцах, чтобы проверить их взаимное расположение на соответствие данной модели.

По материалам NASA, EKA и Планетарного общества США



# Луна: от зонда до полигона

## Проект российской программы исследования Луны



А.Копик.  
«Новости космонавтики»

Сегодня о своих планах по исследованию и колонизации Луны, помимо Соединенных Штатов Америки, все чаще высказываются и другие космические государства. Япония, Китай и Индия близки к реализации своих первых проектов по отправке к естественному спутнику Земли автоматических аппаратов, а в более отдаленной перспективе рассматривают идею создания на ее поверхности научной базы. В России тоже горячо обсуждается вариант пилотируемого освоения Луны, предлагаемый РКК «Энергия».

В конце прошлого года появилось еще одно отечественное предложение по научному исследованию и освоению Селены, правда, с одним отличием: участие космонавтов пока не предусматривается. Специалисты НПО имени С.А.Лавочкина совместно с Российской академией наук подготовили проект интересной программы исследования Луны с помощью автоматических станций. Сейчас он находится на рассмотрении в Совете РАН по космосу.

Реализация основных этапов программы, согласно этому проекту, рассчитана на период с 2009 по 2015 г. и может стать ценным дополнением к уже заложеным в Федеральную космическую программу 2006-2015 гг. научным проектам.

Новая программа предполагает четыре этапа исследования Луны:

- 1 исследование внутреннего строения Луны и разведка запасов полезных ископаемых (в том числе воды) с помощью дистанционного зондирования с селеноцентрической орбиты и на поверхности;
- 2 контактные исследования на поверхности с помощью мобильной лаборатории – лунохода;
- 3 доставка на Землю образцов лунного грунта;
- 4 создание на поверхности Луны автоматического научно-исследовательского полигона для отработки принципиальных методов переработки лунного грунта, доставки полупрозрачных образцов и материалов на Землю, а также проведения широкого спектра научных и технологических исследований.

Планируется, что масштабная разработка элементов различных лунных аппаратов будет базироваться на использовании систем платформы, создаваемой в НПО имени С.А.Лавочкина в рамках проекта «Фобос-Грунт», старт которого планируется осуществить в 2009 г.

Так, на аппарате первого этапа исследования Луны будут широко использованы разработанные для марсианского проекта маршевые ЖРД, двигатели малой тяги, солнечный и звездный датчики, высотомер, бортовой вычислительный комплекс, элементы системы терморегулирования и некоторые другие блоки. На орбитально-посадочные аппа-

раты, которые будут задействованы на последующих этапах программы, для обеспечения мягкой посадки планируется также установить доплеровский измеритель.

Для удешевления выведения аппаратов к Луне будет применяться носитель среднего класса «Союз-2». Кроме того, часть задач в рамках предложенной программы предполагается решать с использованием широкого международного сотрудничества.

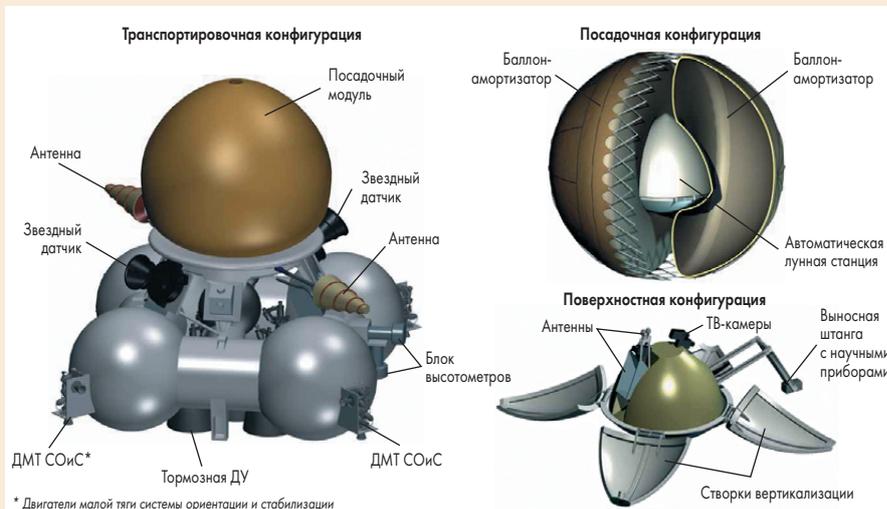
Первым после долгого перерыва крупномасштабным российским проектом по исследованию Луны должен стать проект «Луна-Глоб», запуск по которому запланирован на 2012 г. Целью этого этапа является исследование Луны с помощью орбитального автоматического научного комплекса с аппаратурой дистанционного зондирования поверхности, а также аппарата, спускаемого на нее.

В рамках проекта «Луна-Глоб» для проведения исследований с орбиты искусственного спутника Луны (ИСЛ) будет использована следующая научная аппаратура: оптико-электронный комплекс, спектрометрический комплекс, радиофизический комплекс дистанционного зондирования грунта Луны и радиоволновой детектор ЛОРД.

В рамках посадочной экспедиции планируется выполнить следующие исследования на поверхности спутника: ряд сейсмических экспериментов, определение механических и прочностных характеристик лунного реголита, определение содержания основных породообразующих химических элементов в поверхностном слое реголита, определение наличия воды в породе и другие научные изыскания.

Космический комплекс «Луна-Глоб» будет состоять из трех основных элементов. Первый – это двигательная установка (ДУ) выведения, которая обеспечит перевод комплекса сначала с опорной орбиты искусственного спутника Земли (Н=200 км) на промежуточную эллиптическую орбиту (Н<sub>пл</sub>=275 км, Н<sub>а</sub>=11500 км), а затем и на траекторию перелета к Луне. На этапе полета к естествен-

### ▼ Посадочный аппарат проекта «Луна-Глоб»



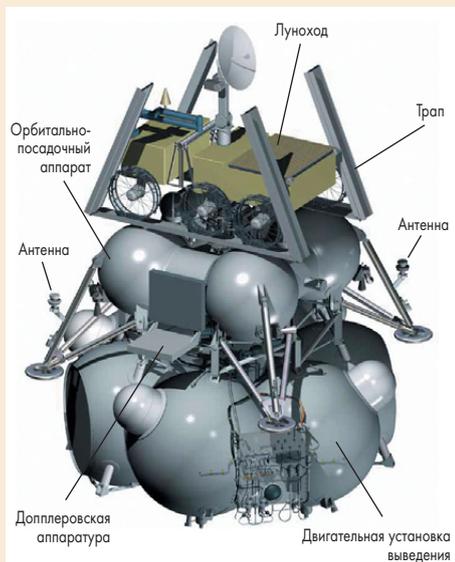
▲ Аппарат «Луна-Глоб» в транспортной конфигурации

ному спутнику Земли двигательная установка будет отделена от орбитально-перелетного аппарата с комплексом научной аппаратуры.

Конструктивные элементы двигательной установки выведения будут заимствованы от надежного и зарекомендовавшего себя разгонного блока «Фрегат» разработки НПО имени С.А.Лавочкина.

Орбитально-перелетный аппарат будет иметь в своем составе ДУ, которая будет задействована для выполнения двух плановых коррекций во время перелета, а также для выдачи тормозного импульса в целях перевода станции на орбиту ИСЛ и орбитальных маневров.

Станция должна выйти на лунную орбиту с высотой перицентра порядка 300 км и периодом обращения около 24 часов. Далее после серии коррекций АМС переведут на круговую рабочую орбиту высотой около 300 км. Здесь от орбитально-перелетного аппарата будет отделен посадочный зонд. Освободившись от посадочного КА, орбитальный аппа-



▲ Транспортировочная конфигурация аппарата проекта «Луноход»

рат развернет антенны радиофизического комплекса дистанционного зондирования и антенны радиоволнового детектора.

Посадочный аппарат сначала перейдет на предпосадочную орбиту ( $H_p=18$  км,  $H_a=100$  км) и только после этого пойдет на посадку.

Почти у самой поверхности от зонда будет отделена автоматическая лунная станция с надувными баллонами-амортизаторами, которые самортизируют падение аппарата. Такая схема уже применялась при отправке на Луну первых советских посадочных станций («Луна-9» и «Луна-13» в 1966 г.) и показала высокую эффективность. Такой же метод использовали и американцы при посадке на Марс некоторых своих аппаратов.

После того, как станция после серии прыжков на поверхности остановится, баллоны будут отстрелены, и лепестки системы вертикализации переведут КА в вертикальное положение. Аппарат выпустит антенны и развернет выносную штангу с научными инструментами.

Отметим, что более ранний вариант проекта «Луна-Глоб», проработавшийся НПО имени С.А.Лавочкина и ГЕОХИ РАН, кроме мягкой посадки на Луну поверхностной научной станции, предполагал доставку нескольких пенетраторов. Рассматривается такая возможность и в нынешней концепции.

В целях проведения долгосрочных исследований грунта, причем в разных точках лунной поверхности, вторым этапом предлагается отправить на Селену мобильный научный комплекс.

Ровер оснастит манипулятором для более детального изучения и транспортировки отдельных образцов лунного грунта. Для связи с Землей будет применяться поворотная остонаправленная антенна. Электроэнергию будет вырабатывать расположенная на корпусе лаборатории панель солнечной батареи.

Схема перелета комплекса к Луне будет аналогична схеме полета АМС «Луна-Глоб» с использованием двигательной установки выведения, однако предполагается использовать метод посадки, аналогичный тому, что был применен для советских аппаратов «Лу-

ноход-1» (1970 г.) и «Луноход-2» (1973 г.). Мобильный комплекс будет прилуняться «верхом» на орбитально-посадочном аппарате с использованием двигателей мягкой посадки. «Луноход» съедет на поверхность по откидным направляющим.

На третьем этапе предлагается реализация проекта по доставке на Землю из района, представляющего наибольший научный интерес, образцов лунного грунта. Лабораторное изучение этих образцов позволит ответить на многочисленные научные и технологические вопросы, такие как происхождение Солнечной системы и содержание в поверхностном слое полезных ископаемых, пригодных для переработки непосредственно на поверхности Луны.

Космический комплекс «Луна-Грунт» будет состоять из следующих элементов: двигательной установки выведения (аналогичной тем, что использовались на предыдущих этапах), орбитально-посадочного аппарата и взлетной ракеты.

Схема перелета к естественному спутнику Земли будет подобна схемам полета лунных аппаратов в предыдущих этапах программы.

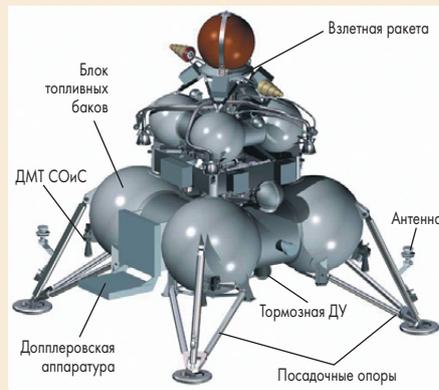
После посадки КА образцы лунной породы, собранные луноходом, перегрузят в спускаемый аппарат взлетной ракеты.

После старта взлетной ракеты с поверхности Луны будет проведен перелет к Земле и вход спускаемого аппарата в земную атмосферу со второй космической скоростью. Подобная баллистическая схема уже была успешно применена при доставке лунного грунта советскими автоматическими станциями («Луна-16» в 1970 г., «Луна-20» в 1972 г. и «Луна-24» в 1976 г.). Опустившись на парашюте в безлюдном районе, капсула с образцами грунта будет найдена по работающему на борту радиомаяку.

Четвертый, самый масштабный и амбициозный, этап предполагает развертывание на поверхности земного спутника целого научно-исследовательского полигона, состоящего из различных научных и технологических элементов.

В составе этого комплекса предусмотрены следующие компоненты:

- ◆ Стационарные служебные модули на базе унифицированной посадочной плат-



▲ «Луна-Грунт» в посадочной конфигурации

формы (энергетический модуль, телекоммуникационная станция и т.д.), которые будут обеспечивать функционирование полигона;

- ◆ Мобильные служебные и технологические модули. Эти луноходы будут выполнять разнообразные подсобные задачи – начиная от ремонтных работ и заканчивая монтажом оборудования. Все эти автоматические модули будут строиться на базе одной универсальной мобильной платформы;

- ◆ Стационарная многофункциональная научная станция на базе унифицированной посадочной платформы;

- ◆ Стационарный астрофизический комплекс;

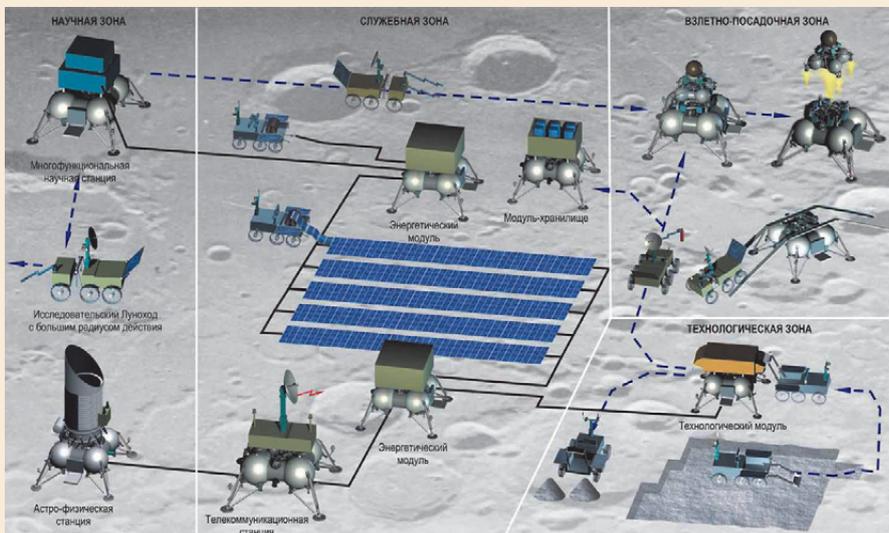
- ◆ Исследовательский луноход с большим радиусом действия;

- ◆ Транспортный комплекс для доставки материалов на Землю (на базе технических средств проекта «Луна-Грунт»).

Полигон планируется разделить на четыре функциональные зоны: научную, технологическую, служебную и взлетно-посадочную.

В перспективе НПО имени С.А.Лавочкина предполагает наращивать полигон, в том числе и за счет международного сотрудничества. Возможности автоматического научно-исследовательского лунного комплекса должны позволить решить многие актуальные задачи фундаментальной и прикладной науки. Результаты, полученные в процессе функционирования полигона, могут быть использованы при развертывании в будущем обитаемой лунной базы.

▼ Четвертый этап – проект «Лунный полигон»



# Российский аппарат изучит Солнце

А.Копик.  
«Новости космонавтики»

прихода плазмы в околоземное пространство и связанного с этим изменения уровня радиации вблизи Земли является одной из важнейших задач прогноза космической «погоды».

Помимо аппаратуры для локальных измерений параметров космической плазмы (приборы «Гелион», «Гелиес», «Гелиомаг»), пыли (ПИПЛС), электрических и магнитных полей (ИМВЭ), необходимой для изучения околосолнечного пространства и, в частности, коронального вещества, Институт космических исследований предлагает также включить в состав аппаратуры станции рентгеновский телескоп.

Такая необходимость обусловлена тем, что большую часть времени аппарат будет находиться со стороны Солнца, противоположной Земле и не наблюдаемой рентгеновскими телескопами, находящимися на околоземных орбитах, что существенно ограничивает возможность интерпретации событий, регистрируемых остальными инструментами аппарата. Одновременное наблюдение Солнца «Интергелиозондом» и каким-либо другим телескопом позволит исследовать анизотропию рентгеновского излучения светила.

Аппарат планируется направить на близкое к Солнцу расстояние с использованием гравитационного маневра у Венеры. Автоматическая межпланетная станция (АМС) будет приближаться к Солнцу по спиральной траектории в результате воздействия на космический аппарат гравитационного поля планеты, вблизи которой он периодически будет пролетать в течение эксперимента.

Сначала КА будет выведен на орбиту с перигелием порядка 60 солнечных радиусов (42 млн км), затем, после еще нескольких гравитационных маневров у Утренней звезды, перигелий может быть снижен до 30 радиусов (21 млн км), где появится возможность «зависнуть» над заданным участком солнечной поверхности (режим частичной коротации с Солнцем) и отслеживать одни и те же детали поверхности светила в течение длительного времени (примерно семь суток). Это позволит установить важные для солнечно-земных связей прямые корреляции явлений на Солнце и в межпланетной среде.

Около четырех месяцев спутник будет работать вокруг линии Солнце–Земля. Кроме того, станция изучит нашу звезду и с обратной, невидимой нам стороны.

Баллистика аппарата также позволит ему пролетать вблизи Меркурия, что даст возможность проводить важные науч-

ные исследования самой близкой к Солнцу планеты.

Плоскость траектории КА в начале полета будет совпадать с плоскостью эклиптики, а затем будет постепенно отклоняться от нее до 38° за счет работы бортовой ДУ.

Затем, после очередного маневра у Венеры, станция будет переведена на орбиту, проходящую над полярными областями Солнца, которые тоже представляют большой научный интерес, так как здесь происходят важные для понимания солнечного цикла процессы взаимодействия магнитного поля, вращения и конвекции.

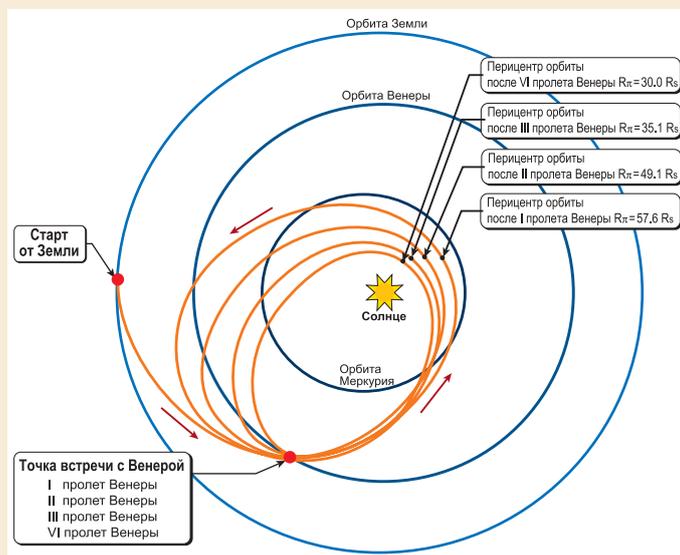
Возможно, после основного этапа исследований удастся совершить и дальнейшее приближение к Солнцу до расстояния в 10–12 радиусов, при этом минимальная высота будет ограничиваться только испарением защитного экрана под воздействием солнечного излучения, в результате чего станция получит собственную «атмосферу», которая нарушит чистоту измерений.

В настоящее время проект находится на стадии научно-исследовательских работ. Ведется проработка бортового комплекса научной аппаратуры для исследований физических свойств космического пространства в околосолнечной области. Проект готовится совместно ИЗМИРАН, ИКИ и НПО имени С.А.Лавочкина.

НПО имени С.А.Лавочкина является головным предприятием по проекту, а также будет отвечать и за платформу комплекса. ИЗМИРАН и ИКИ выбраны головными организациями по научной полезной нагрузке АМС «Интергелиозонд». В разработке и подготовке научной аппаратуры для станции участвует и много других научных организаций, в частности ФИАН, НИИЯФ МГУ, МИФИ и др.

Подготовлено с использованием информации ИКИ и ИЗМИРАН

▼ Схема формирования орбиты КА «Интергелиозонд»



Согласно отечественной программе космических исследований до 2015 г., в планах Роскосмоса значится проект по исследованию Солнца и околосолнечного пространства – «Интергелиозонд». Интересен он тем, что позволит изучить наше светило с очень близкого расстояния.

«Интергелиозонд» является приемником международного проекта «Интергелиос», который разрабатывался Российской академией наук (ИЗМИРАН и ИКИ) под эгидой Роскосмоса еще в конце прошлого десятилетия. Эта миссия была включена в скоординированную международную программу по солнечно-гелиосферной физике, в которую также вошли американские проекты Stereo (Solar Terrestrial Relations Observatory), «Солнечный зонд» (Solar Probe) и европейский Solar Orbiter. Стоит отметить, что два аппарата миссии Stereo уже успешно стартовали 25 октября 2006 г. (НК №12, 2006) и начинают работу (см. с.51). Реализация остальных проектов пока затягивается.

Конечно, лучшим вариантом был бы запуск «Интергелиозонда» в конце этого десятилетия, чтобы время работы КА попало на период «активного» Солнца. Межпланетную станцию планировалось запустить в 2010 г., но затем старт перенесли на 2012 г., а сегодня запуск российского космического аппарата для исследования излучения ближайшей к нам звезды намечен на 2014 г.

Станция «Интергелиозонд» поможет изучить различные процессы на Солнце путем регистрации электромагнитного излучения в широком энергетическом диапазоне (от радиоволн до гамма-излучения), потоков солнечной плазмы, различных заряженных и нейтральных частиц, а также магнитных и электрических полей. Особый интерес представляет изучение активных процессов на звезде (в том числе вспышек), во время которых образуются большие потоки плазмы, энергичных протонов и гамма-излучение, сопровождающее различные ядерные реакции.

Проект позволит ответить на ключевые для солнечно-земной физики и астрофизики вопросы о механизмах нагрева солнечной короны, происхождения и ускорения солнечного ветра, происхождения наиболее мощных проявлений солнечной активности – солнечных вспышек и выбросов коронального вещества.

Исследование спектрометрических характеристик солнечных вспышек, времени



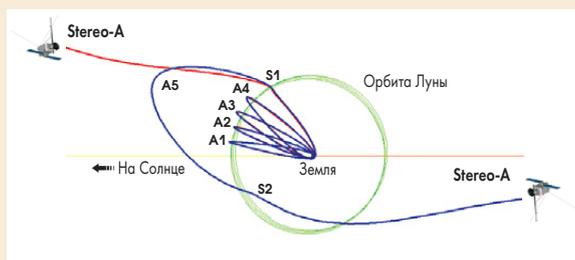
**И.Соболев.**  
**«Новости космонавтики»**

**21** января в результате второго успешного пролета КА Stereo-B вблизи Луны было завершено разведение гелиофизических аппаратов Stereo по рабочим орбитам.

Напомним, что два КА Stereo, разработанные под руководством Центра космических полетов имени Годдарда NASA, были запущены 25 октября 2006 г. (НК №12, 2006). Их рабочие орбиты должны быть близки к орбите Земли вокруг Солнца, причем «передний» КА Stereo-A («Ahead») будет в своем орбитальном движении опережать Землю, а «задний» Stereo-B («Behind») – отставать от нее. Столь экзотическое построение потребовалось для осуществления первого в истории астрономии наблюдения Солнца одновременно из двух удаленных друг от друга точек и построения в реальном масштабе времени трехмерного изображения его поверхности и окрестностей.

Для разведения аппаратов по рабочим орбитам в Лаборатории прикладной физики (Applied Physics Laboratory, APL) Университета Джонса Хопкинса была разработана баллистическая схема с тремя гравитационными маневрами в поле тяготения Луны. После старта 25 октября аппараты были выведены на близкие высокоэллиптические орбиты.

Основные баллистические события полета КА Stereo		
Событие	Stereo-A	Stereo-B
1-й апогей	31 октября, 16:39	31 октября, 15:56
1-й перигей	6 ноября, 09:08	6 ноября, 07:44
2-й апогей	11 ноября, 23:45	11 ноября, 21:44
2-й перигей	17 ноября, 13:43	17 ноября, 11:18
3-й апогей	23 ноября, 16:24	23 ноября, 14:52
3-й перигей	29 ноября, 19:58	29 ноября, 19:20
4-й апогей	6 декабря, 02:07	6 декабря, 02:29
4-й перигей	12 декабря, 08:30:31.1	12 декабря, 09:54:54.2
1-й пролет Луны	15 декабря, 21:28:02.1	15 декабря, 21:03:10.7
5-й апогей		2 января, 06:02
2-й пролет Луны		21 января, 09:03



# Stereo: полет нормальный!

14 ноября были проведены необходимые коррекции наклона орбит, а 17 ноября, во втором перигее, – маневры с целью получить правильное время и условия пролетов Луны в начале пятого витка. 6 декабря на аппарате Stereo-B провели дополнительный маневр, чтобы после первой встречи с Луной направить КА к заданной точке второго пролета.

15 декабря «передний» аппарат Stereo-A прошел на высоте 7359 км над лунной поверхностью, получил «кот Луны» прибавку к скорости и в результате этого маневра оказался на «внутренней» по отношению к Земле гелиоцентрической орбите. Согласно данным баллистических измерений, дрейф КА относительно Земли составляет  $+21.649^\circ$  в год, что находится в пределах допустимых значений ( $22 \pm 2^\circ$ ).

«Задний» спутник Stereo-B также сблизился с Луной 15 декабря и прошел на высоте 11776 км. Его орбита при этом значительно изменилась (большая полуось удвоилась и достигла 489798 км), но осталась геоцентрической вплоть до второго гравитационного маневра 21 января. В этот день Stereo-B прошел над поверхностью Луны на высоте 8818 км и перешел на «внешнюю» гелиоцентрическую орбиту. Средняя скорость его дрейфа оценивается в  $-21.999^\circ$ .

По словам менеджера программы Рона Дениссена (Ron Denissen), гравитационный маневр в окрестностях Луны сразу двух космических аппаратов, выведенных в космос одной ракетой-носителем, был осуществлен впервые. Интересно отметить, что между первым и вторым пролетами Stereo-B были выполнены две коррекции (21 декабря и 8 января), которые обеспечили прохождение 25 февраля Луны по диску Солнца с точки зрения КА.

Два Stereo будут теперь расходиться с относительной угловой скоростью примерно  $43.6^\circ$  в год. Предполагается, что уже в апреле оба они удалятся от Земли на достаточное расстояние для того, чтобы начать выполнение своей основной задачи – получить трехмерные изображения солнечной поверхности.

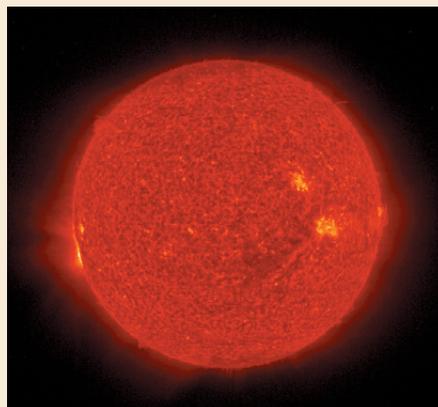
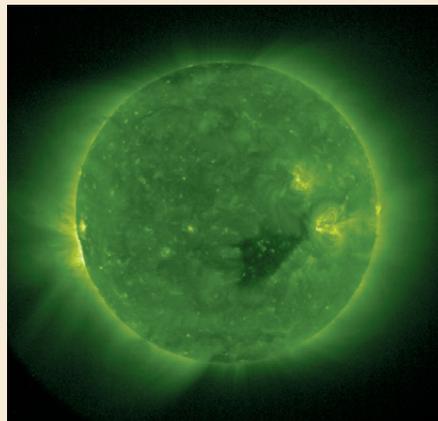
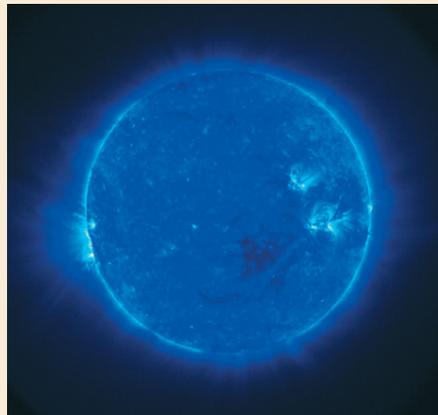
Фактически аппараты уже давно приступили к наблюдениям. «Передняя» обсерватория Stereo-A передала свои первые изображения еще в 2006 г. 4 декабря была открыта защитная крышка камеры крайнего УФ-диапазона EUVI, входящей в комплект инструментов SECCHI, который предназначен для корональных и гелиосферных исследований. Почти сразу после этого в ходе испытаний прибора с 4 по 9 декабря была получена серия изображений активного участка поверхности Солнца AR903, в котором происходил ряд мощных вспышек. Несколько днями позже с помощью коронографа Cor 2 провели наблюдения и съемки корональных выбросов вещества.

11 января была открыта защитная крышка гелиосферной камеры HI-1B на Stereo-B,

и в этот же день ученые «поупражнялись» в наблюдении кометы МакНоты, удивительно вовремя оказавшейся в поле зрения инструмента. Через 5 дней, 16 января, были открыты крышки последних приборов «заднего» КА – электронно-протонного телескопа SEPT и телескопа ионов промежуточных энергий SIT. Таким образом, теперь все приборы обеих обсерваторий теоретически готовы к наблюдениям.

Проект Stereo реализуется в рамках программы солнечно-земных зондов STP (Solar Terrestrial Probes). Его финансирует Директорат научных программ NASA. Общее руководство миссией, исследовательской программой и работой научного центра осуществляет управление программы STP в Гринбелте. Разработка и изготовление аппарата, а также управление им – зона ответственности APL.

По материалам NASA



Stereo: полет нормальный!

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

# Работы NASA по системе Constellation

И. Черный.

«Новости космонавтики»

4 января Центр космических полетов имени Маршалла NASA США завершил обзор системных требований к РН Ares I, предназначенной для запуска пилотируемого исследовательского корабля Orion. «Это критический шаг в разработке ракеты Ares I для пилотируемых запусков, — заявил администратор программы Constellation Джефф Хэнли (Jeff Hanley). — Работы в области инженерного анализа и планирования прошли защиту, и это придало нам уверенность для перехода к проектированию систем носителя Ares I».

Обзор подтвердил, что системные требования к РН Ares I «полны, оправданы и соответствуют требованиям к миссии». Обзор эскизного проекта планируется провести в середине 2008 г.

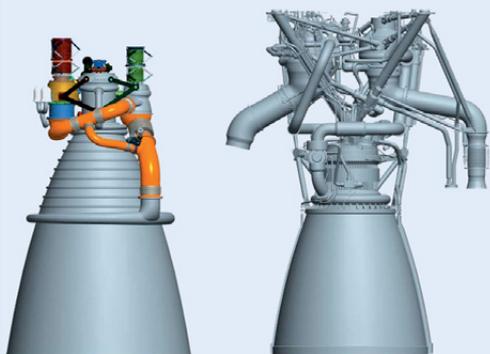
Каждая последующая защита детализирует требования к конструкции изделия, что гарантирует соблюдение требований NASA по надежности и безопасности. При этом выявляются проблемы в области техники и менеджмента, которые надо преодолеть для уменьшения потенциальных рисков при реализации проекта.

«Успешное завершение первого обзора — кульминация большого объема работ, проведенных сотрудниками правительственных и промышленных групп по всей стране, — говорит Стив Кук (Steve Cook), менеджер Управления средств выведения для программы Exploration в Центре космических полетов имени Маршалла. — [Приемная] комиссия подтвердила, что мы имеем устойчивый набор требований для начала фазы проектирования Ares I».

Среди тем, упомянутых в обзоре, — уменьшение издержек на эксплуатацию системы путем рационального обслуживания ракеты-носителя. Ко всем элементам системы — нижняя ступень, верхняя ступень и двигатель верхней ступени — предъявлено требование простоты эксплуатации, что даст NASA возможность вести долгосрочную программу в пределах выделенного бюджета.

Данный обзор последовал после ряда частных защит системных требований по РН Ares I, включая обзоры для двигателя J-2X, первой ступени Ares I, и летно-конструкторского испытания (ЛКИ) Ares I-1\*.

▼ Двигатели J-2X и RS-68 в одном масштабе



В январе 2007 г. начался второй цикл анализа конструкции ракеты, который должен привести к формированию окончательного проекта и началу изготовления носителя. Этот цикл учитывает изменения базового проекта, сделанные по результатам первого цикла. Так, в модифицированной конфигурации Ares I исключен межбаковый отсек верхней ступени и предусмотрено совмещенное днище баков кислорода и водорода, в результате чего носитель стал несколько короче. Утвержден также профиль тяги первой ступени Ares I, а следовательно — требования к характеру горения топлива в пяти-сегментном РДТТ многократного использования первой ступени.

5 января NASA дало компании ATK Launch Systems (г. Бригэм, шт. Юта) разрешение на очередной этап работ над первой ступенью РН Ares I стоимостью 48 млн \$. Эти средства пойдут на заказ компонентов для нового сопла РДТТ и необходимую оснастку, на испытания вытязного парашюта и другие плановые работы. Пока они финансируются в рамках существующего контракта по ускорителям шаттла по этапам суммарной стоимостью 111 млн \$, однако уже в феврале предполагается заключить отдельный контракт на 1-ю ступень Ares I.

## Двигатели и стелды

Тем временем в ноябре 2006 г. был закрыт на реконструкцию комплекс для проведения огневых стендовых испытаний (ОСИ) в Космическом центре имени Стенниса, известный как «стенд А-1 для огневых испытаний». Последнее огневое испытание двигателя шаттла SSME было проведено на нем 29 сентября 2006 г. Стенд А-1 будет переоборудован для испытаний кислородно-водородного двигателя J-2X, которым будет оснащена вторая ступень «пилотируемого» носителя Ares I и разгонный блок тяжелого «грузового» Ares V.

Стелды А-1 и А-2 были созданы в рамках первой лунной программы президента Дж.Ф.Кеннеди. Задачей будущего Центра Стенниса были ОСИ первой и второй ступеней РН Saturn V для программы Apollo, но его стелды стали «стартовым столом» и для последующих американских программ.

19 сентября 1968 г. на стелде А-1 была впервые испытана вторая ступень РН Saturn V с пятью двигателями J-2. Испытания шли непрерывно до начала 1970-х, когда стелды А-1 и А-2 были модернизированы для тестов маршевого двигателя SSME системы Space Shuttle. Кстати, на стелде А-2 прожиги SSME будут продолжаться вплоть до окончания программы Space Shuttle в 2010 г.

В 1998 г. на А-1 начались ОСИ двигателя XRS-2200 типа «линейный аэроспайк» экспериментального демонстратора X-33 для суборбитальных космических полетов. ЖРД ус-

пешно проходил испытания до 2001 г., когда программа X-33 была отменена из-за технических проблем и превышения лимита финансирования.

В апреле 2006 г., когда NASA начало подготовку к испытаниям компонентов двигателя J-2X, инженеры демонтировали некоторые узлы с двигателя XRS-2200, который был выставлен на всеобщее обозрение в музее Центра Стенниса. Блоки насосов и клапанов этого ЖРД аналогичны тем, что стояли на J-2. Их планируется использовать в турбонасосном агрегате J-2X.

«Двигатель X-33 использовал наследие J-2 и работал прекрасно, — говорит Брайен Спроулз (Brian Sproles), менеджер Центра Стенниса по агрегатам и испытаниям J-2X. — В этом его прелесть. Constellation — третья программа, в которой используется данная технология. Хороший проект продолжает жить».

В Центре Маршалла проведены огневые испытания небольшого экспериментального двигателя, изготовленного из керамики и сплавов с использованием новых процессов, что может резко увеличить срок службы ЖРД. В случае успеха найденные решения могут быть внедрены в конструкцию двигателя для РН Ares I. Работы ведутся под руководством Сандры Элам (Sandra K. Elam), профессионала в области горения, и Роберта Хикмана (Robert Hickman), специалиста по металлическим материалам.

«Подобная технология может оказать воздействие на конструкцию больших двигательных установок, — заявила Элам в «многоотиражке» Центра Маршалла Marshall Star. — Она может использоваться в инновационных кислородно-метановых ЖРД, которые в настоящее время разрабатываются в Центре, и даже в могучих J-2X, которые будут установлены на верхних ступенях РН серии Ares».

Элам и Хикман отмечают, что высокая температура отдельных агрегатов ЖРД, таких

\* По сообщению от 5 января, пуск Ares I-1 планируется на весну 2009 г. В декабре говорилось, что из-за задержки начала реконструкции стартового комплекса на мысе Канаверал, необходимого для обеспечения полета шаттла к Космическому телескопу имени Хаббла осенью 2008 г., неизбежен перенос пуска Ares I-1 на более поздний срок.





▲ Последнее испытание двигателя SSME на стенде A-1 в Космическом центре имени Стенниса

как форсуночная головка и камера сгорания, чтобы увеличить их износ.

Начиная с 1999 г. инженеры Центра Маршалла исследовали новые материалы и технологические процессы для создания легких камер сгорания и форсуночных головок, выдерживающих более высокие температуры и сохраняющих более длительное время.

При испытаниях Элам и Хикман использовали микродвигатель реактивной системы управления (PCU) для проверки комбинации из двух металлов. Первый – рений – может выдерживать очень высокие температуры в течение длительного времени. Второй – иридий – защищает металлы от окисления, существенно снижающего ресурс двигателя. Инженеры заключили, что «биметаллическая» конструкция не обеспечивает необхо-

димые прочность и долговечность, так как через некоторое время теплозащита из иридия диффундирует вглубь рения. Кроме того, экспериментальный образец не мог работать при необходимой температуре 2500°C.

Для решения этой задачи в августе 2006 г. они начали испытания новых способов изготовления. Оба варианта показали многообещающими; они включали одни и те же металлы, но в них применялись различные процессы изготовления. «В первом случае слой «иридий/рений» формировался с использованием процесса «электролитического осаждения», при котором металл из раствора осаждается на внутренней поверхности, оставляя под собой тонкий однородный слой. Это более надежное решение, чем осаждение из металлического пара», – говорит Элам.

Общее руководство разработкой носителей и наземных систем программы Constellation осуществляет Космический центр имени Джонсона (NASA, Хьюстон). Ответственность по направлениям распределена в NASA следующим образом:

- ◆ Управление средств выведения программы Exploration в Космическом центре имени Маршалла (Хантсвилл) отвечает за проектирование и разработку «пилотируемого» носителя Ares I и «грузового» носителя Ares V.

- ◆ Центр Джонсона отвечает за разработку капсулы корабля Orion и управление полетом.

- ◆ Космический центр имени Кеннеди во Флориде отвечает за наземную подготовку и запуск.

Работы по программе также ведутся в исследовательских центрах NASA и организациях, привлекаемых по контрактам.

Второй вариант – процесс вакуумного плазменного напыления, в котором струя плазмы смешивает композицию так равномерно, что переход от одного металла к другому наблюдается на молекулярном уровне.

Планируется испытать способ объединения двух процессов изготовления и добавить керамический слой внутрь камеры сгорания. Слой из иридия будет все еще предупреждать окисление, но добавление керамики поможет достичь требуемой устойчивости против перегрева. Результаты испытаний планируется опубликовать в мае 2007 г.

По материалам NASA, MSFC, SSC

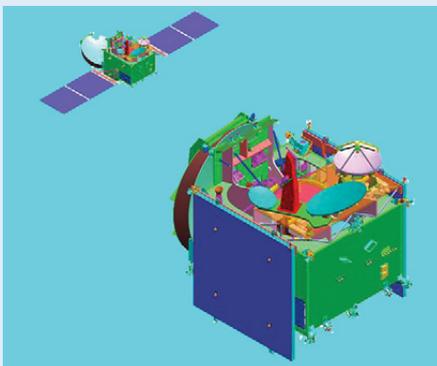
## AMOS-3 профинансирован

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

13 декабря израильская компания «Халаль тикшорет» (Space-Communication Ltd., Spacocom), реализующая услуги спутниковой связи, объявила, что завершила аккумуляцию суммы в 100 млн \$ посредством сбыта ценных бумаг на финансовом рынке. В конце ноября компания сообщила о подписании контракта с правительством Израиля о выделении последней части ретрансляционных мощностей будущего геостационарного спутника AMOS-3. По данному контракту правительство выплатит Spacocom порядка 60 млн \$. В результате этих двух акций компания обеспечила финансирование примерно 85% общей стоимости AMOS-3, которая составляет около 170 млн \$.

Spacocom приобретет AMOS-3 у концерна «Таасия авирит» (Israel Aerospace Industries Ltd., IAI), на предприятии которого в настоящее время ведется изготовление аппарата. Согласно контракту IAI должен передать ИСЗ в эксплуатацию оператору – Spacocom – в январе 2008 г.

По словам Давида Поллака (David Pollack), генерального директора Spacocom, AMOS-3 будет более совершенным аппаратом по сравнению с ныне эксплуатируемыми AMOS-1 и AMOS-2. Спутник будет нести 16 120-ваттных транспондеров (12 основных и 4 запасных), работающих в двух диапазонах: Ku (72/112 МГц, 13 транспондеров) и Ka (220 МГц, 3 транспондера). Аппарат оснащен



тремя антеннами, две из которых имеют возможность перенацеливания луча в соответствии с пожеланиями клиентов или намерениями компании-оператора. AMOS-3 будет обладать потенциальным преимуществом в области диапазона частот Ka (29.4–30.6 ГГц по каналу «Земля-борт», 19.6–20.8 ГГц по каналу «борт-Земля»), который отсутствует на AMOS-2. Это позволит ретранслировать видеоданные и поддерживать высокоскоростной интернет-канал.

Spacocom завершила III квартал 2006 г. с чистой прибылью 12.6 млн шекелей (около 3.87 млн \$) по сравнению с убытком в 7.5 млн шекелей (около 1.79 млн \$), которые она понесла в аналогичном квартале 2005 г. За 9 месяцев 2006 г. чистый доход Spacocom составил 39 млн шекелей (около 9.32 млн \$) по сравнению с убытком в аналогичный период 2005 г. в 13.2 млн шекелей (около 3.15 млн \$).

### Сообщения

- ◆ 25 января в «ЦСКБ-Прогресс» состоялось заседание научно-технического совета, посвященное 100-летию С.П.Королева. С приветствием выступили генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» А.Н.Кирилин, генеральный конструктор Н.Р.Ахметов, Д.И.Козлов и другие. Губернатор Самарской области К.А.Титов зачитал указ Президента РФ В.В.Путина о награждении А.Н.Кирилина орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени, а также наградил знаком «За заслуги перед Самарской областью» заместителя генерального директора А.В.Харитонову и первого заместителя генерального конструктора – первого заместителя начальника ЦСКБ А.В.Чечина. Д.И.Козлову была вручена «Золотая космическая медаль» Международной авиационной федерации (решение принято в 2005 г.). – И.М.

- ◆ 25 января генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» А.Н.Кирилин заявил, что в 2007 г. в Самаре будет создан первый в России региональный Центр приема и обработки информации из космоса для непосредственного приема информации с КА «Ресурс-ДК». – И.М.

- ◆ В ночь с 17 на 18 января получены первые снимки с научного спутника Corot, запущенного 27 декабря 2006 г. Изображения превосходящего качества демонстрируют звезды в созвездии Единорога. С 18 января телескоп аппарата был направлен в точку наблюдения, противопоставленную центру нашей Галактики. После заключительных операций калибровки инструмента основную миссию предполагается начать в начале февраля. – И.Б.

# Испытание индийской криогенной ступени

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

**19** января 2007 г. на стенде Центра разработки жидкостных двигательных установок LPSC (Liquid Propulsion Systems Centre) в Махендрагири, в 30 км от г. Нагеркойл (Nagercoil; шт. Тамилнаду), состоялись огневые стендовые испытания (ОСИ) индийской криогенной верхней ступени.

Это изделие предназначено для использования в новом варианте ракеты-носителя геосинхронных спутников GSLV, способном выводить КА массой до 2500 кг на геопереходную орбиту высотой 180×36000 км. Ступень, установленная в стенде вертикально, должна была отработать 720 сек – именно столько длится ее активный участок в реальном полете. ОСИ были прерваны из-за ошибочных показаний датчиков, контролирующих давление и температуру жидкого водорода (ЖВ) на входе в камеру сгорания. Замечаний к работе других систем и ЖРД в целом не было.

По словам Мадхавана Наира, председателя Индийской организации по космическим исследованиям ISRO, сигнал ложной тревоги «не имеет никакого отношения к аппаратуре и системам ступени... [Датчики] дали сбой – такое случается... Мы были настороже и остановили испытание».



▲ Председатель ISRO Мадхаван Наир у макета GSLV Mk III

Прерванное испытание планировалось провести вновь через две недели, после слива компонентов, очистки системы, замены одноразовых элементов и проверки всех блоков. Однако никаких сообщений о повторном прожиге до конца января так и не появилось.

Предыдущие ОСИ криогенной ступени длительностью 50 сек, прошедшие 28 октября 2006 г., были признаны полностью успешными.

Четыре автономных образца кислородно-водородного ЖРД индийской разработки наработали на стенде в сумме не менее 6000 сек. До сообщения о прерванных ОСИ индийские специалисты планировали провести летно-конструкторские испытания варианта GSLV, оснащенного собственной криогенной ступенью, в 2007–2008 гг.

Хотя январский тест криогенной ступени нельзя назвать полностью удачным, несомненно, это новый – и довольно крупный – успех ISRO на пути освоения криогенных технологий.

Криогенная ступень представляет собой ракетный блок, заправляемый 12 т жидкого

кислорода (при температуре  $-183^{\circ}\text{C}$ ) и жидкого водорода ( $-252^{\circ}\text{C}$ ) и оснащенный ЖРД тягой около 7.5 тс. Судя по опубликованным фотографиям, ступень очень похожа на блок 12КРБ (разработчик и изготовитель – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, Москва), а новый индийский криогенный ЖРД – на двигатель КВД-1 (разработчик и изготовитель – КБ химического машиностроения, г. Королев). И двигатель, и ступень поставляются из России и используются в существующем варианте носителя GSLV. Учитывая сложность и «экзотичность» водородной технологии, необходимо признать, что даже внешнее воспроизведение российских аналогов – сложнейшая конструктивно-технологическая задача. Тем более что, по заявлениям индийских специалистов, параметры ступени и ЖРД превосходят показатели 12КРБ. В частности, применение нового алюминиевого сплава позволило на 100 кг уменьшить массу топливных баков по сравнению с российским прототипом. Новая ступень на 95% состоит из материалов местного производства.

Разработка криогенной ступени – междисциплинарная задача. Обращение с криогенными жидкостями, их хранение, заправка и перекачивание при очень низких температурах требуют нового уровня развития технологий. Поэтому Центр LPSC разработал новые сплавы для хранения ЖК и ЖВ, а также насосы для их перекачивания. Для стыковки трубопроводов из разнородных материалов (алюминий, сталь, медь) индийские инженеры разработали биметаллические соединения.

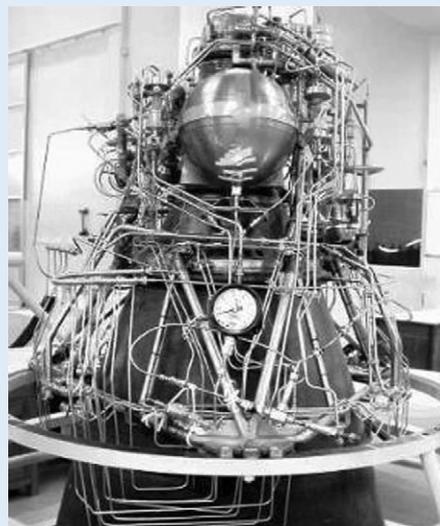
Очень сложными были требования к сварке (из-за чрезвычайной «текучести и летучести» криогенных компонентов было решено отказаться от типовых фланцевых соединений на болтах), поскольку диаметр трубопроводов составлял всего от 6 до 42 мм!

По информации Б.Н.Суреша (B.N.Suresh), директора Космического центра имени Викама Сарабхаи (VSSC) в Тируванантхарапуре, испытать криогенную ступень на Земле даже труднее, чем в полете (из-за того, что атмосферный воздух образует с утечками газообразного водорода «гремучую смесь»). Центром также разработана «электронная система [управления] следующего поколения» для криогенной ступени, которую предполагалось сертифицировать во время испытаний 19 января. Ключевым элементом этой системы, по словам д-ра Суреша, стал разработанный Центром усовершенствованный отечественный компьютер управления полетом с «нашим собственным чипом».

«Наши допуски были в 4 раза более жесткими, чем у русских, – говорит директор проекта криогенной верхней ступени в Центре LPSC Мохаммед Муслим (Mohammed Muslim). – Это показывает, что мы делали собственный двигатель».

М.Муслим сообщил об успешном решении специалистами Центра ряда технологических проблем, таких как механическая обработка рабочих колес ТНА и изготовление очень сложных узлов методом литья. Кроме того, инженеры ISRO придумали оригинальный пироклапан, работающий при криоген-

История разработки индийской криогенной ступени восходит к середине 1980-х годов – тогда индийские специалисты начали первые проработки в этом направлении. Однако, столкнувшись с серьезными технологическими трудностями, ISRO объявило конкурс на создание верхней ступени для носителя GSLV, в котором участвовали предприятия США, СССР и Франции. По итогам конкурса в январе 1991 г. советский Главкосмос подписал соглашение с ISRO о продаже Индии криогенных ЖРД и технологии их производства. Однако под давлением администрации США, ссылавшейся на Соглашение о режиме нераспространения ракетных технологий, Россия ограничилась поставкой нескольких двигателей КВД-1 (подробнее – в *НК* №10, 2006). ISRO приняла вызов и в 1994 г. начала разработку собственных криогенных технологий.



▲ Индийский криогенный ЖРД на стенде

ных температурах, и специальный многослойный изоляционный материал.

Не менее сложной оказалась задача конструирования высокоскоростных бустерных и основных турбонасосов, которые работают на очень больших частотах вращения – 40000 об/мин, или около 700 об/сек.

Для обеспечения безопасности проведения испытаний стенд в Махендрагири оснащен системой контроля утечек водорода отечественной разработки.

В последние годы Индия демонстрирует завидную настойчивость в обеспечении полностью независимого доступа в космос. Создание отечественной криогенной ступени предоставляет стране новые возможности по выведению КА как на геостационарную, так и на другие высокоэнергетические орбиты. Сам факт практического освоения криогенной ракетной техники вводит Индию в ограниченный круг лидеров космической гонки (в настоящее время водород в качестве ракетного горючего применяют только США, Европа, Китай и Япония).

Увы, в России, работающей с криогенными ЖРД с начала 1960-х годов, разработанные и отлаженные водородные двигатели так и не нашли применения.

По материалам ISRO, Frontline, PressTrust of India и форума *bharat-rakchak.com*

# Третье рождение X-37?

В конце 2006 г. завершилась многоходовая комбинация по передаче проекта т.н. «аппарата для орбитальных испытаний» OTV (Orbital Test Vehicle) от «промежуточного» владельца к «окончательному». BBC США объявили, что разработка OTV на базе демонстратора технологии X-37 будет продолжена. Изначально X-37 разрабатывался NASA, но из-за финансовых проблем летом 2004 г. \* был передан под контроль Управления перспективных исследований Министерства обороны США DARPA. Теперь у проекта появился третий «хозяин» – BBC в лице Управления быстрых операций (Air Force Rapid Capabilities Office). Военные стремятся продолжить полномасштабную разработку и испытания беспилотного многоразового воздушно-космического аппарата (МВКА) для длительных орбитальных полетов.

**И.Черный.**  
**«Новости космонавтики»**

Начало орбитальных летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) запланировано на 2008 ф.г. Аппарат, получивший наименование X-37B, предполагается запустить с мыса Канаверал на РН Atlas V. Ключевые цели первого полета – демонстрация и проверка правильности работы аппаратуры управления и навигации, а также систем, обеспечивающих автономный вход в атмосферу и посадку. Также планируется испытать легкие высокотемпературные конструкции и посадочное шасси. Посадка – на авиабазе Ванденберг или Эдвардс в Калифорнии, после чего следует ремонт и повторный запуск.

Заявленной целью программы OTV является снижение риска, проведение экспериментов и создание работоспособной концепции МВКА. Разработку программы OTV ведет Научно-исследовательская лаборатория BBC в партнерстве с NASA. Основной подрядчик по аппарату X-37B – компания Boeing.

Напомним, что прототип OTV – изделие X-37 длиной 8.38 м, размахом крыла 4.57 м и максимальной массой 5450 кг – планировался как один из ряда полетных демонстраторов NASA, создаваемых в рамках программы Future-X для отработки технологий перспективных многоразовых систем второго поколения, призванных прийти на смену шаттлу. Среди этих технологий:

- ◆ теплозащитные покрытия различных типов с термостойкостью до 1650°C;
- ◆ ДУ системы управления на концентрированной перекиси водорода;
- ◆ модульная конструкция аппарата, позволяющая производить оперативную замену как конструкционных элементов, так и полезной нагрузки;
- ◆ облегченное посадочное шасси;
- ◆ отказоустойчивые бортовые системы;
- ◆ высокоэффективные солнечные батареи;
- ◆ антенна X-диапазона с электроприводом и т.д.

X-37 в варианте технологического демонстратора для отработки захода на посадку и приземления ALTV (Approach and Landing Test Vehicle) прошел тесты на руление и выполнил серию полетов в Мохаве (Калифорния). Аппарат подвешивался под самолетом-носителем White Knight, созданным фирмой Scaled Composites для запусков ракетоплана SpaceShipOne. На ALTV прове-

рялась аэродинамика аппарата в расширенном диапазоне режимов полета (в развитие ранее проведенных NASA и BBC маловысотных испытаний масштабного макета X-40\*\*). 7 апреля 2006 г. X-37 был сброшен на большой высоте и совершил посадку на авиабазе BBC Эдвардс по командам автономной системы управления, но из-за необъявленных «аномалий» съехал с ВПП.

В своей нынешней ипостаси\*\*\*, в рамках программы OTV, демонстратор должен послужить для испытаний спутниковых и других космических технологий. Проверяемые изделия устанавливаются в экспериментальной отсеке полезного груза. На орбите крышка отсека открывается, и содержимое подвергается воздействию факторов космического пространства. Автономный полет аппарата производится в течение месяца. Маневрирование МВКА в космосе и его сход с орбиты осуществляются с помощью модифицированного ЖРД AR2-3 фирмы Boeing Rocketdyne, работающего на перекиси водорода и керосине. Все операции на орбите происходят автоматически, при минимальном участии наземных операторов.

«Все, что вам нужно сделать на Земле, – это передать команды на сход с орбиты, – говорит подполковник Кевин Уолкер (Kevin Walker), администратор программы в Управлении быстрых операций. – А потом можно стоять и смотреть, как он сходит с орбиты и приземляется самостоятельно... OTV – очень гибкая платформа для испытаний в космосе для любого количества различных экспериментов. Перед тем как строить неиспытанные компоненты страшно дорогих спутников с многократным резервированием, которое должно гарантировать их работоспособность, вы можете использовать OTV для испытания этих компонентов на орбите, увидеть, как они взаимодействуют со средой, и удостовериться, что они работают должным образом. Когда OTV возвращается на Землю, можно будет осмотреть испытываемый компонент и использовать эту информацию для внесения изменений в проект [спутника]».

В первых полетах (одном-двух) будет испытан сам OTV. Хотя аппарат фактически будет служить летающим стендом для проверки новых космических технологий, в его конструкции также применено несколько перспективных и еще непроверенных решений. Рэн-

ди Уолден (Randy Walden), заместитель руководителя и технический директор Управления быстрых операций, говорит, что среди особенностей OTV есть еще кое-что (помимо возможности автономного схода с орбиты): новые теплозащитные плитки, низко- и высокотемпературные компоненты и изоляция, которая будет испытана в космосе. «Существует много чрезвычайно полезных данных, которые необходимо будет получить от OTV уже в первых полетах, – говорит он. – Мы планируем поделиться этими данными с такими правительственными агентствами, как NASA».

По словам генерала Кевина Чилтона (Kevin P. Chilton), командующего Космическим командованием BBC США, «это возможность уйти дальше в понимании технологии, которая требуется, и исследовать проблемы, возникающие при использовании многоразовых верхних ступеней». Он отметил, что BBC также вкладывают средства в технологии одноступенчатых носителей по программе «Гибридные РН» (Hybrid Launch Vehicle).

Стоит отметить, что ни одна из многочисленных программ США по созданию МВКА следующего поколения (NASP, X-33 и др.) пока не «выросла» из стадии робких наземных испытаний. Время покажет, насколько смена «хозяина» программы X-37 пойдет на пользу ей, а также самой идее многоразовых космических систем.

По материалам [www.space.com](http://www.space.com), [NASA](http://NASA), [CNN](http://CNN) и [www.mojaveweblog.com](http://www.mojaveweblog.com)



\* Официальное сообщение о передаче работ было сделано в сентябре 2004 г. (НК №11, 2004, с.45).

\*\* Разработан фирмой Boeing по заданию BBC в 1996–1997 гг. в рамках программы «Технология военного космолана» MIST (Military Spaceplane Technology).

\*\*\* Разработчики подчеркивают, что «исходный» X-37 не был приспособлен к выполнению космического полета.

**22** января в отделе прочностных и кинематических испытаний НПО имени С.А.Лавочкина были проведены доводочные испытания разгонного блока «Фрегат-СБ» на срабатывание системы разделения сбрасываемого торового бака и маршевой двигательной установки (МДУ).

Основной задачей испытаний являлось определение уровня и характера распределения ударных перегрузок, действующих на конструкцию и системы разгонного блока. Испытание прошло успешно, все измерения выполнены в полном объеме. Полученные результаты эксперимента анализируются.

НПО имени С.А.Лавочкина создает разгонный блок «Фрегат-СБ» на базе универсального разгонного блока «Фрегат» путем включения в его состав сбрасываемого блока баков. Разгонный блок «Фрегат-СБ» будет использоваться для вывода на различные рабочие орбиты многих космических аппаратов, причем на нескольких типах носителей. В связи с большими планами по использованию этого РБ большой интерес представляют этапы модернизации блока и его потенциальные возможности.

В начале 1990-х годов НПО имени С.А.Лавочкина по тактико-техническому заданию Российского космического агентства и Военно-космических сил приступило к созданию универсального разгонного блока «Фрегат», который должен был качественно улучшить тактико-технические характеристики существующих, модернизируемых и вновь создаваемых ракетно-космических комплексов.

В 1996 г. потерпела аварию РН Ariane 5 с четырьмя научными КА Cluster.

В 1998 г. Российское космическое агентство заключило контракт с российско-французской фирмой Starsem на запуск четырех спутников Cluster 2 (по два спутника в каждом запуске), созданных Европейским космическим агентством, ракетой-носителем «Союз» с РБ «Фрегат». Контрактом предусматривалось, что перед запусками аппаратов российская сторона проведет два демонстрационных пуска РН «Союз» с РБ «Фрегат», которые подтвердят заявленную высокую надежность ракетно-космического комплекса. Та-

▼ Испытания разгонного блока «Фрегат-СБ» на динамическое нагружение



Фото НПО им. С.А.Лавочкина

## Этапы модернизации РБ «Фрегат»

ким образом, к началу 2000 г. РБ «Фрегат» должен был быть готов к первому запуску.

Поскольку РБ «Фрегат» создавался в довольно сжатые сроки, на начальном этапе не удалось достичь намеченных показателей. В дальнейшем за счет совершенствования комплектующих систем, оптимизации конструкции и применения более совершенных материалов характеристики блока были существенно улучшены: снижена конечная масса РБ, увеличен удельный импульс маршевого двигателя.

В период 2000–2005 гг. на РБ «Фрегат» были проведены следующие мероприятия по улучшению его характеристик:

- ◆ применены конструкционные материалы с более высокими удельными свойствами: для изготовления крышек приборных отсеков использован магниевый сплав вместо алюминия (с изделия №1005, КА Mars Express, 2003 г.); силовые штанги выполнены из композиционного материала бор-алюминий вместо алюминия (с №1007, КА Galaxy 14, 2005 г.);

- ◆ оптимизирована компоновка РБ за счет более рационального размещения устанавливаемого снаружи оборудования – баков системы ориентации, стабилизации и

Этапы совершенствования РБ «Фрегат»

	1 этап (2000 г.)	2 этап (2005 г.)	3 этап (2007 г.)
Удельный импульс, сек	327	331	332,5
Конечная масса, кг	1100	980	930

обеспечения запуска, шаробаллонов высокого давления (с №1007);

- ◆ уменьшена толщина стенок трубопроводов высокого давления (с №1005);

- ◆ оптимизирована конструкция шпангоутов блока баков МДУ (с №1007);

- ◆ уменьшена толщина топливных баков маршевой двигательной установки за счет применения многоступенчатого химического фрезерования (с №1007);

- ◆ модернизированы комплектующие системы с целью уменьшения их массы – система управления, телеметрическая система, химические батареи (с №1005);

- ◆ увеличен удельный импульс маршевого двигателя за счет удлинения сопла на ~200 мм (с №1007);

- ◆ применена бортовая кабельная сеть, изготовленная с использованием современных технологий (с №1007);

- ◆ уменьшена масса гарантированного запаса топлива (с №1005);

- ◆ разработаны химические батареи различной емкости с целью уменьшения массы РБ за счет его оптимальной комплектации источниками питания в зависимости от длительности выведения (с №1005).

Очередной этап модернизации включает следующие усовершенствования:

- ◆ в составе системы управления применена новая БЦВМ «Бисер-6» вместо «Бисер-3»;

- ◆ на РБ установлены вновь разработанные новые шаробаллоны высокого давления, изготовленные из композиционного материала (взамен титановых);

- ◆ для изготовления конструктивных элементов РБ (межбаковые шпангоуты, опоры силовых штанг) вместо АМг-6 будет применен алюминиевый сплав О1570 с более высокими удельными характеристиками.

Еще одним достоинством «Фрегата» стала возможность его модернизации в целях увеличения рабочего запаса топлива. Так, при установке на блоке баков дополнительных емкостей масса топлива может быть уве-

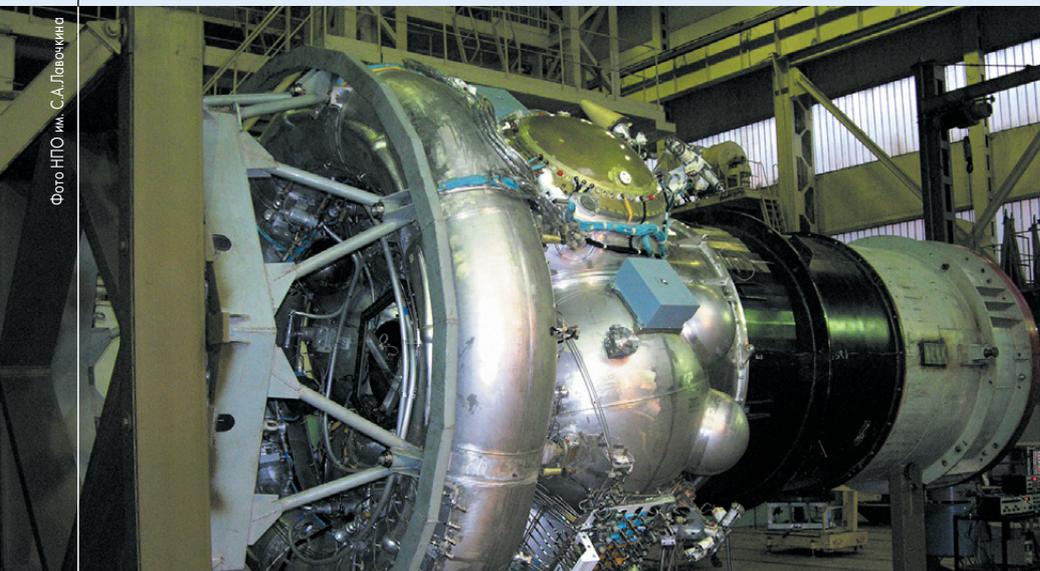


Фото НПО им. С.А.Лавочкина



Базовый РБ      РБ с малыми дополнительными емкостями      РБ с большими дополнительными емкостями

Использование РБ «Фрегат» в составе различных РН	
Разгонный блок	Ракета-носитель
РБ «Фрегат»	«Союз-ФГ», «Союз-2» «Союз-2-3», «Зенит-25Б», «Ангара-А3», Ariane 5 (для запусков аппаратов Galileo)
РБ «Фрегат-СБ»	«Союз-2», «Союз-2-3» «Зенит-25Б», «Ангара-А3»
Двухступенчатый РБ «ДМ» + «Фрегат»	«Протон-М» «Ангара-А5»

управления разгонными блоками входят следующие основные средства:

- ◆ Единый центр управления полетом разгонных блоков (ЕЦУП РБ), обеспечивающий планирование, координацию и контроль работы средств НИК, сбор, обработку, отображение и анализ информации, оценку хода выполнения и прогнозирования развития полетных операций, взаимодействие со смежными организациями;
- ◆ Главный баллистический центр (ГБЦ) и Дублирующий баллистический центр (ДБЦ), обеспечивающие решение навигационно-баллистических задач;
- ◆ система информационно-телеметрического обеспечения, обеспечивающая решение информационно-телеметрических задач;
- ◆ комплексы измерений и управления и отдельные измерительные пункты космодрома, обеспечивающие прием телеметрической информации и измерение текущих навигационных параметров РБ «Фрегат» имеющимися на них средствами;
- ◆ средства связи и передачи данных.

Масса ПН, выводимых РБ «Фрегат-СБ» и «Фрегат-СБУ» на различные орбиты (кг)		
РН	Геопереходная	Геостационарная
«Союз-2-1Б»	–	900 / 750 / 1600 Байконур / Плесецк / Куру
«Союз-2-3»	2750 / 2250 Байконур / Плесецк	1500 / 1300 / 2700 Байконур / Плесецк / Куру
«Зенит-25Б»	4100–4600 Байконур	2150 Байконур
«Ангара-А3»	4000 / 3150 Байконур / Плесецк	2100 / 1700 Байконур / Плесецк

Дополнительно привлекаются следующие средства:

- ❖ информационно-вычислительный комплекс главного конструктора РБ «Фрегат», размещаемый в НПО имени С.А.Лавочкина и обеспечивающий информационную поддержку полета (прием ТМИ с малогабаритных телеметрических станций – МТС);
- ❖ малогабаритные телеметрические станции, располагаемые по трассе полета РБ и используемые по отдельному решению для приема и регистрации телеметрической информации о работе бортовых систем вне зон видимости стационарных наземных измерительных пунктов при проведении динамических операций.

В работах по созданию РБ типа «Фрегат» принимают участие следующие основные организации: НПО имени С.А.Лавочкина (головной разработчик и изготовитель), НПЦ АП, КБ химического машиностроения, Ижевский радиозавод, НИИ КП, РНИИ КП, Научно-конструкторское технологическое бюро химических источников тока, НПО «Эликон», ОКБ «Вымпел», КБОМ.

Подготовил А.Копик по информации НПО имени С.А.Лавочкина

Основные характеристики РБ «Фрегат» различных модификаций	
Характеристики	Величина
Конечная масса, кг	930/960/1050
Габаритные размеры, мм:	
– высота	1550
– диаметр (описанный)	3350/3350/3800
Компоненты топлива:	
– окислитель	Азотный тетраксид
– горючее	НДМГ
Рабочий запас топлива, максимальный, кг	5250/5900/7100
Тяга маршевого двигателя, кгс	~2000
Удельный импульс двигателя, с	332,5
Максимальное число включений двигателя	20

личена до 5900 кг (малые дополнительные емкости) или до 7100 кг (при установке больших дополнительных емкостей). В этом случае конструкция РБ «Фрегат», его составляющие системы не затрагиваются, что практически исключает принципиальные изменения разгонного блока и, следовательно, сокращает сроки и стоимость модернизации.

В составе тяжелых РН «Протон-М» и «Ангара-А5» для выведения космических аппаратов на геостационарную орбиту может быть использован двухступенчатый разгонный блок в составе: двигательная установка блока «ДМ» (разработчик – РКК «Энергия») + разгонный блок «Фрегат».

Масса ПН, выводимых РБ «Фрегат» в составе российских РН на различные орбиты (кг)		
Орбита	«Союз-2-1Б»	
Геостационарная	750 / 550 / 1500 Байконур / Плесецк / Куру	
Высокоэллиптическая (i=62.8°, T=12 ч, Нп=1500 км)	2600 / 2500 Байконур / Плесецк	
Высокая круговая (i=65°, Нкр. ~20000 км)	1750 Байконур / Плесецк	
Геопереходная	2000 / 3100 Байконур / Куру	
Орбита	«Протон-М»	«Ангара-А5»
Геостационарная	3650 Байконур	4500 / 3500 Байконур / Плесецк

Кроме того, на базе РБ «Фрегат» сегодня идет работа над созданием РБ «Фрегат-СБ» и «Фрегат-СБУ», которые отличаются от базового блока наличием сбрасываемого бака. Масса рабочего топлива в простом и увеличенном сбрасываемом блоке баков – соответственно 3100 и 4800 кг.

Создание РБ «Фрегат» позволило России существенно укрепить свои позиции на международном рынке предоставления услуг по

выведению космических аппаратов. В 2000–2006 гг. «Фрегат» использовался в 12 запусках в составе РН типа «Союз» и «Союз-2» с космодромов Байконур и Плесецк. Выведены космические аппараты: Cluster 2 (четыре аппарата), Mars Express, Amos-2, Galaxy-14, Venus Express, GIOVE (GSTB-V2/A), Metop-A, «Меридиан», Corot. «Фрегат» показал не только абсолютную надежность (все запуски были успешными), но и способность преодолевать в процессе полета нештатные ситуации, как это было при запуске второй пары спутников Cluster 2.

Наличие в составе РН типа «Союз» такого высокоэффективного разгонного блока, как «Фрегат», способствовало принятию решения Европейским космическим агентством о строительстве стартового комплекса РН на космодроме во Французской Гвиане. Начало запусков с европейского космодрома должно состояться в 2008–2009 гг.

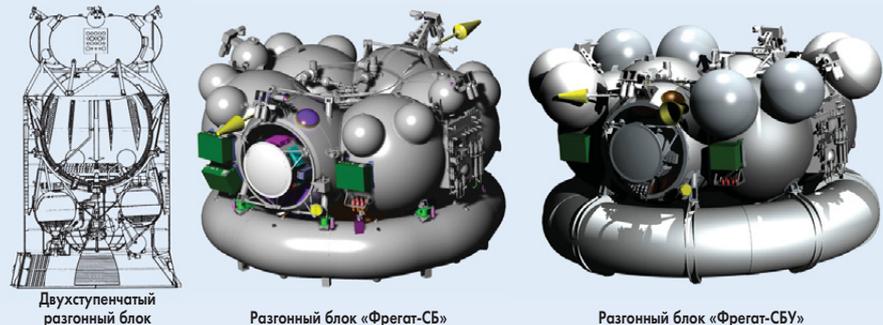
Носитель «Союз-СТ» с РБ «Фрегат» при старте с космодрома во Французской Гвиане обеспечит выведение на геопереходную орбиту КА массой до 3100 кг. Такие аппараты до 2015 г. составят до 30% спутников, выводимых на указанную орбиту.

Применение в составе различных РН единого РБ типа «Фрегат» позволяет использовать на космодроме Байконур и Плесецк по одному единому техническому комплексу разгонного блока, что существенно сокращает затраты на создание средств выведения в РФ.

По заказу ЕКА рассматривается использование РБ «Фрегат» в составе европейской РН Ariane 5 для запусков аппаратов европейской навигационной системы Galileo. Три запуска по шесть КА в каждом будут выполнены с космодрома Куру с использованием РН Ariane 5 с разгонным блоком «Фрегат», еще шесть запусков по два КА в каждом – на РН «Союз-2» также с РБ «Фрегат» с Байконура.

Полет РБ «Фрегат» проходит автономно без вмешательства с Земли. Для решения задач информационно-телеметрического и навигационно-баллистического обеспечения на всех этапах полета РБ «Фрегат» при запусках КА используется наземный измерительный комплекс (НИК) разгонного блока.

В состав НИК РБ «Фрегат» из состава Унифицированного наземного комплекса



Двухступенчатый разгонный блок      Разгонный блок «Фрегат-СБ»      Разгонный блок «Фрегат-СБУ»

А.Ефременков, А.Полуаршинов,  
И.Агапов специально  
для «Новостей космонавтики»  
Фото А.Ефременкова

**В** НК №12, 2006 подробно сообщалось об успешном пуске 19 октября 2006 г. РН «Союз-2-1А». На солнечно-синхронную орбиту был выведен метеорологический спутник Metop-A. Уникальная особенность запуска состояла не только в открытии новой трассы выведения на солнечно-синхронную орбиту в северном направлении с космодрома Байконур, но и в открытии и эксплуатации новых районов падения (РП) отделяющихся частей (ОЧ) РН «Союз-2-1А» как на территории Республики Казахстан, так и на территории Российской Федерации.

Подготовка осложнялась тем, что необходимо было выбрать безопасную трассу пуска РН, проходящую над северными территориями Казахстана и над районами Южного, Среднего и Северного Урала (с высокой плотностью населения и интенсивной хозяйственной деятельностью).

С этой целью Росавиакосмос совместно с органами власти Свердловской и Пермской областей еще в 2000 г. провел рекогносцировку на месте предполагаемого РП ОЧ РН, и было получено принципиальное согласие на использование участков территории областей под район падения (результаты оформлены протоколами согласования). Для реализации условий протоколов использование района падения ОЧ РН было согласовано с Минобороны РФ, а по международным каналам по линии МИД России – вопросы использования морского района падения 3-й ступени РН.

#### Районы падения ОЧ РН «Союз-2»

**Боковые блоки (ББ)** – район падения №120, зона Ю-40 (Республика Казахстан). Координаты центра РП: 48°58' с.ш., 62°44' в.д., размеры полуосей (км\*) –  $a = +20/-25$ ;  $b = +11/-9$ , азимут большой оси 348°.

**ГО, ЦБ и ХО** – район падения №401, зона Ю-50 (Свердловская область и Пермский край). Координаты центра РП: 60°00' с.ш., 58°54' в.д.,  $a = +50/-40$ ;  $b = +35/-50$ , азимут большой оси 347°.

**Третья ступень РН «Союз-2-1А» (КА Metop)** – 81°06' с.ш., 5°46' з.д. (Гренландское море, западнее архипелага Шпицберген), размеры осей – 140×100 км, азимут большой оси 283°.

\*Знак «+» соответствует направлению большой оси на север от центра эллипса, для малой оси соответствует направлению вправо от центра эллипса.

## Районы падения отделяющихся частей РН «Союз-2»

С целью информирования населения, проживающего в местности, прилегающей к границе района падения, расположенного на территории Пермского края и Свердловской области, специалисты Роскосмоса (в октябре 2005 г. в Москве и в январе 2006 г. в городах Карпинске и Североуральске) совместно с руководителями местных администраций и сотрудниками научных организаций провели общественные слушания. Специалисты Роскосмоса проинформировали, что использование РП ОЧ РН будет осуществляться эпизодически на короткое (1–3 часа) время пуска РН «Союз-2-1А». Все мероприятия по обеспечению безопасности, экологическому мониторингу\* будут проводиться на средства Роскосмоса в соответствии с договорами, заключаемыми им с органами исполнительной власти, с учетом того, что данный тип ракеты-носителя является экологически безопасным, так как в ней в качестве топлива используется керосин, а в качестве окислителя – жидкий кислород.

Выбор РП ОЧ РН на территории Республики Казахстан также потребовал согласования порядка использования земельного участка, расположенного на стыке Актюбинской и Кустанайской областей (в 330 км от СК 17П32-6, 30 км южнее н.п. Акшыганак), под район падения 1-й ступени РН «Союз-2-1А», а также заключения договоров с акиматами данных областей на разовое использование их территорий в качестве района падения боковых блоков (ББ)\*\*.

Кроме этого, потребовалась конкретизация мероприятий по обеспечению безопасности в районе падения, заключение договоров с организациями, уполномоченными на рабо-

Трасса пуска РН «Союз-2» выбрана с расчетом максимальной удаленности (более 20–30 км) от крупных населенных пунктов и промышленных объектов. Расчеты, проведенные с учетом распределения статистики отказов ракет данного типа по времени полета и размещения промышленных и особо охраняемых природных территорий относительно трассы пуска, показывают: вероятность попадания фрагментов РН «Союз-2» в случае аварии в указанные объекты не превышает величины  $10^{-5}$ – $10^{-6}$ , принимаемой в качестве уровня приемлемого риска. Кроме того, для снижения вероятности падения аварийной РН на крупные населенные пункты вдоль трассы пуска предусмотрена возможность блокирования команды на аварийное выключение двигателей РН при пролете соответствующих участков траектории.

Положением о взаимодействии министерств и ведомств Российской Федерации в случае возникновения аварий при пуске ракет с космодрома Байконур (утв. Росавиакосмосом, Минобороны, Минздравом, МИД, МЧС, МПР России и Росгидрометом) при возникновении нештатной ситуации при пуске РН «Союз-2» предусмотрены необходимые мероприятия для снижения масштабов негативного воздействия и ликвидации последствий.

ты по обеспечению безопасности в РП ОЧ РН и экологическому сопровождению пуска.

Местность на территории Казахстана, выбранная для использования в качестве района падения 1-й ступени, – малонаселенная, здесь отсутствуют места постоянного проживания людей, а также промышленные объекты и объекты хозяйственной деятельности. После пуска РН «Союз-2-1А» на поверхность земли падают ОЧ РН с минимальными остатками керосина (Т-1) в замкнутых полостях: рубашке охлаждения сопел двигательной установки и трубопроводах. Воздействие на

\* В 2006 г. проводилась Государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ) по всему проекту создания и эксплуатации комплекса ракеты-носителя «Союз-2» на космодроме Байконур. Положительное заключение ГЭЭ утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 07.06.2006 №517.

\*\* До внесения изменений и дополнений по новым районам падения ОЧ РН в Договор аренды комплекса «Байконур», договоры на кратковременное и одноразовое использование земельного участка на территории Казахстана заключаются на каждый пуск.





▲ Специалист Роскосмоса А.Ефременков уточняет географические координаты места падения бокового блока РН «Союз-2-1А» с использованием системы глобального позиционирования

окружающую среду в РП при падении ОЧ РН сводится к незначительным повреждениям почвенного покрова и растительности и акустическому воздействию вследствие полета и падения ОЧ РН (так называемый «гром среди ясного неба»). Размеры повреждений не превышают габаритных размеров ОЧ РН.

В совмещенном районе падения ГО, ЦБ и ХО на территории Пермского края и Свердловской области (в 1600 км от СК 17П32-6) местность в целом малолюдная, населенные пункты (НП) отсутствуют. Вне территории РП вблизи его границ расположены несколько мелких поселений, один поселок городского типа – Кытлым (в 22 км от границы РП). Другие ближайшие НП в основном расположены к востоку от РП на территории Свердловской области. Крупные НП удалены от границ РП на расстояние не менее 30 км (Покровск-Уральский, Североуральск, Карпинск).

Также вне территории РП (Свердловская область) расположены особо охраняемые территории федерального значения – «Конжаковский камень» (удаленность от границ РП на юг 2.5 км) и «Денежкин камень» (4 км на северо-восток). Вместе с тем в границах РП на территории Пермского края находятся особо охраняемые территории регионального значения – «Кваркуш» и «Верхнейивинский». В связи с этим администрацией Пермского края были определены специальные требования по эвакуации ОЧ РН в случае их падения на эти охраняемые ландшафты.

С учетом организационно-технических мероприятий, предпринимаемых при пуске

▼ Предпусковые работы в районе падения №401 (массив Конжаковского камня, гора Серебрянский камень)



РН «Союз-2-1А», угроза для жизни и здоровья людей, разрушения памятников природы ничтожно мала. По расчетам, вероятность попадания фрагментов ОЧ РН при пуске РН «Союз-2-1А» на территорию заповедника «Конжаковский камень» с размерами 7.5×10 км составляет 0.00198, а вероятность попадания фрагментов ОЧ РН непосредственно в вершину горы Конжаковский камень (учитывая ее размеры 1×1 км) – 0.000026.

В выделенных РП ОЧ РН «Союз-2-1А» предусмотрены приемлемые и общепринятые уровни безопасности людей за счет реализации мероприятий, проводимых при непосредственном участии ФГУП «ЦЭНКИ»:

- ◆ оповещение местных органов власти и руководителей хозяйств о предстоящем пуске;

- ◆ рекогносцировка района падения перед пуском с целью определения наличия и количества случайных людей (лесники, охотники, туристы) на территории РП, их эвакуация при необходимости (за три-четыре часа до пуска);

- ◆ выставление постов сопряженного наблюдения с целью временного прекращения доступа людей в район падения после завершения эвакуации;

- ◆ контрольный облет РП после пуска и поиск ОЧ;

- ◆ работы по очистке РП от фрагментов ОЧ РН, экологический мониторинг.

На территории Казахстана такие работы выполняет наземная поисковая группа (НПГ) базы № 2 Центра эксплуатации районов падения (ЦЭРП) ФГУП «НПО машиностроения».

Пуск РН «Союз-2-1А» был произведен 19 октября 2006 г. в 19:28:13 ДМВ со стартового комплекса 17П32-6 космодрома Байконур. Все системы ракеты отработали штатно, фрагменты ОЧ РН упали в заданные районы.

Послепусковое обследование и активирование района падения 1-й ступени РН «Союз-2» провели 21 октября 2006 г., через два дня после пуска, в связи с нелетной погодой. Обследование осуществля-

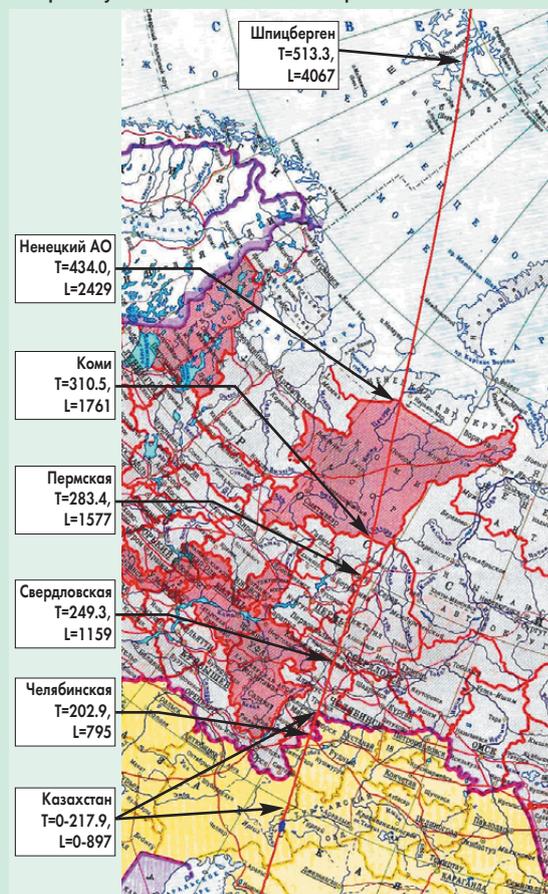
лось средствами визуального и инструментального контроля с использованием самолета Ан-2 по маршруту: г. Астана (аэропорт с. Романовка) – район падения №120 – г. Астана.

Все четыре боковых блока 1-й ступени РН «Союз-2-1А» были обнаружены в центре заданного РП. Падения фрагментов ОЧ РН за пределы района не было. На месте падения обнаружено локальное возгорание травянистого покрова. В точках падения ББ зафиксировано небольшое механическое повреждение земной поверхности. Фрагменты 1-й ступени были убраны с территории выделенного района падения силами НПГ базы №2 (г. Астана) ЦЭРП ФГУП НПО маш.

Падение фрагментов 2-й ступени визуально контролировалось двумя поисковыми группами, расположенными в диаметрально противоположных относительно центра РП точках, что позволяет сделать вывод об их падении в пределах выбранного района. Фрагменты 2-й ступени в РП № 401 обнаружить не удалось по причине сложных метеорологических условий и нелетной погоды, а также видимого разрушения фрагментов ОЧ РН в процессе падения и горения в плотных слоях атмосферы. В ходе послепусковых мероприятий фактов разрушений или причинения иного ущерба не выявлено.

Положительные результаты пуска РН «Союз-2-1А» по новой трассе в северном направлении с использованием новых районов падения подтвердили правильность проведенных расчетов. Востребованность новой трассы определяется уникальными возможностями запуска КА различного назначения на солнечно-синхронные орбиты для решения широкого спектра научных и прикладных задач.

▼ Трасса пуска РН «Союз-2-1А» с КА Meteor-A



# Китай произвел перехват в космосе

И.Афанасьев, И.Лисов.  
«Новости космонавтики»

**11** января около 22:26 UTC, или 12 января в 06:26 по пекинскому времени, Китайская Народная Республика произвела преднамеренное уничтожение собственного метеорологического спутника «Фэньюнь-1С». В результате поражения аппарата перехватчиком образовалось более 750 каталогизированных и многие тысячи некаталогизированных фрагментов.

Мало у кого могли возникнуть сомнения в том, кому адресовано китайское испытание. Это прямое предупреждение США об уязвимости всех космических объектов этой страны на низких орбитах. В их число входят КА государственных и коммерческих систем оптического и радиолокационного наблюдения, спутники радиотехнической разведки, метеоспутники, аппараты дистанционного зондирования, спутниковая система связи Iridium и так далее.

## А был ли перехват?

### Обстоятельства и доказательства

Китай не заявил о проведенном испытании противоспутниковой системы, и в течение нескольких суток оно оставалось лишь предметом служебного интереса служб контроля космического пространства и государственных структур ведущих космических держав.

Первое публичное упоминание о нем появилось 17 января в рассылке наблюдателей спутников SeeSat-L, когда один из ее участников поделился распространившимся в Вашингтоне слухом: «На прошлой неделе или около того могло иметь место исключительно энергичное событие (разрушение спутника?)

на низкой орбите в диапазоне [высот] 700–1000 км. Возможно, образовалось огромное облако обломков – порядка 1000 кусков».

В тот же день, но несколькими часами позже сенсационные подробности случившегося привел в сетевой версии авторитетного американского журнала Aviation Week & Space Technology (AW&ST) [1] один из его ведущих авторов Крейг Ково (Craig Covault). Это и последующее сообщение в номере AW&ST за 22 января [2] являются почти единственными источниками технической информации по данному инциденту, а потому заслуживают подробного изложения.

В тексте от 17 января со ссылкой на разведывательные агентства США Крейг Ково сообщил, что китайский полярный метеоспутник «Фэньюнь-1С» (FY-1C) был поражен 11 января около 22:28 UTC на высоте 850 км над точкой, расположенной в 4° западнее китайского космодрома Сичан. Поражение было осуществлено кинетическим перехватчиком (т.е. путем *прямого попадания* в спутник), запущенным баллистической ракетой. Министерство обороны США и Космическое командование ВВС отказались прокомментировать эти данные, отметил Ково.

Американские разведывательные агентства знали о предстоящем испытании, подчеркнул автор AW&ST. Об этом говорит четырехкратное увеличение частоты выдачи наборов орбитальных элементов на FY-1C непосредственно перед ним. Выдача элементов на FY-1C после испытания была прекращена, за исключением одного набора, который показал «признаки деградации орбиты».

Во втором сообщении, датированном 21 января, Крейг Ково уточнил, что атака состоялась в 22:26 UTC, когда FY-1C шел с севера на юг на высоте 864 км и наклонной даль-

ности 1151 км от космодрома Сичан. Пуск китайской противоспутниковой системы был произведен либо с самого космодрома, либо из его окрестностей. Азимут цели составлял 346°. Таким образом, поражение было произведено на встречном курсе с очень высокой скоростью столкновения. Отдельные обломки КА приобрели скорость до 300–600 м/с относительно цели. В момент поражения внизу еще была ночь (94 мин до восхода Солнца), но сам спутник был освещен, что позволяло наблюдать за ним как с Сичана (сбоку), так и из Цзюцюаня (с тыла).

18 января официальный представитель Совета национальной безопасности США Гордон Джондрую подтвердил главный пункт сообщения AW&ST: китайский спутник был поражен на высоте 864 км *прямым попаданием перехватчика*, запущенного наземной ракетой средней дальности.

Еще кое-какие детали добавили анонимные источники. 19 января неназванное официальное лицо подтвердило телекомпаниям CNN, что, по данным американских средств контроля, спутник более не находится на орбите и что в результате столкновения образовались сотни сопровождаемых фрагментов. Этот представитель американского правительства также заявил, что проведенному успешному испытанию предшествовали *три неудачных*.

Газета Financial Times уточнила, что три пуска ракет, способных уничтожить спутник, имели место между сентябрем 2004 и февралем 2006 г. Ее источник заявил далее, что китайцы создали противоспутниковую систему, которую они считают вполне надежной, причем она основана «на существующей системе, которая может быть развернута почти незаметно».

▼ Спутниковый снимок космодрома Сичан. Видны стартовые комплексы: справа – использовавшийся с 1984 г. для пусков РН CZ-3 и CZ-2С (НК №2, 2007 г., с.23), внизу – для пусков РН CZ-2Е, CZ-3А, CZ-3В (старт и башня обслуживания). Слева вверху – площадка неустановленного назначения



Фото с maps.google.com



▲ «Жертва» перехвата – метеоспутник FY-1C

В опубликованной в тот же день в сетевом издании space.com статье со ссылкой на неназванного представителя Госдепартамента США утверждалось, что пуск противоспутниковой ракеты и образование обломков были зарегистрированы спутниками системы предупреждения о ракетном нападении DSP и другими средствами и что после поражения спутник на орбите не наблюдался. Это издание со ссылкой на представителя американской разведки сообщило, что успешное испытание было третьим по счету после двух неудачных.

Никакой другой технической информации о китайском испытании правительство США не опубликовало, промолчали и другие заинтересованные стороны. Тем не менее есть основания утверждать, что информация AW&ST в целом соответствует действительности.

В самом деле, вечером 18 января Стратегическое командование США через специализированный ресурс <http://www.space-track.org/> выдало орбитальные элементы на первые 32 фрагмента китайского спутника. Совместное моделирование движения FY-1C и этих фрагментов показало, что их разлет произошел 11 января в 22:25–22:29 UTC.

В последующие дни Стратегическое командование США зарегистрировало еще несколько сот фрагментов китайского метеоспутника. К 13 февраля их число достигло 756, причем «крайний» получил международное обозначение 1999-025AGR – с тремя буквами после номера запуска\*.

Расчеты показывают, что момент времени 22:26 UTC действительно дает наилучшее согласие между орбитами многочисленных фрагментов и орбитой спутника перед его разрушением. В это время «Фэнъюнь-1С» двигался с севера на юг над территорией Китая и находился над точкой 34.9° с.ш., 100.3° в.д., севернее и несколько западнее Сичана, в полном соответствии с данными Крейга Ково.

Последняя известная орбита FY-1C имела наклонение 98.65° и высоту 851×857 км. Часть фрагментов получила приращение скорости со значительной компонентой в направлении «на разгон» и вышла на более высокие орбиты – вплоть до 850×3500 км, что соответствует прибавке скорости около 555 м/с. Другая часть «затормозилась», причем фрагменты, получившие приращение менее 150 м/с, были найдены на более низких орбитах (до 170×760 км), а те обломки, которые затормозились еще сильнее, на том же витке вошли в атмосферу и в каталог не попали.

Расчеты далее показывают, что 61% фрагментов получили приращение скорости вверх (до 420 м/с), а 39% – вниз (до 295 м/с). Среднее приращение скорости вдоль радиус-вектора составило +34.5 м/с.

Наконец, 82% фрагментов получили приращение скорости в западном направлении (до 580 м/с), и всего лишь 18% в восточ-

ном (до 430 м/с). Среднее приращение скорости в боковом направлении составило +51.7 м/с. Как следствие, отдельные объекты имеют наклонения, отличающиеся от среднего на ±3°, но для большинства фрагментов они находятся в пределах от 98.0° до 100.4° с явной концентрацией возле 99.0°.

Значительное однонаправленное боковое и вертикальное приращение скорости фрагментов хорошо согласуется с информацией о столкновении с «Фэнъюнем» перехватчика, запущенного с Сичана и подошедшего к цели снизу и с востока. Такого эффекта не следовало ожидать в случае поражения КА осколочным зарядом или самопроизвольного либо преднамеренного подрыва.

Итак, полное разрушение китайского КА, место, где это произошло, картина скоростей и направления разлета обломков говорят в пользу прямого поражения «Фэнъюня» кинетическим перехватчиком.

Информация об усилении наблюдения американских средств контроля за FY-1C перед испытанием также находит подтверждение. За восемь суток с 1 по 8 января на него было выдано 10 комплектов орбитальных элементов, и столько же – за три последующих дня: 9 января – два, 10-го – три и 11-го – пять. После разрушения на объект 25730 были выданы лишь два набора элементов (12 и 16 января), достоверность которых сомнительна.

Более того, удалось найти косвенное свидетельство в пользу заявления о трех предыдущих испытаниях китайской противоспутниковой системы. За последние полтора года удалось выявить еще три периода, когда орбитальные элементы на FY-1C выдавались со значительно большей частотой, чем обычно, а именно: 5–6 октября 2005 г., 19–20 апреля и 29–30 ноября 2006 г.

### Официальная реакция на перехват

Правительство США, которое уже несколько лет выражает явную тревогу в связи с деятельностью КНР в области военного космоса, подтвердило факт китайского испытания и осудило его. В первые дни американские представители выражались очень осторожно, но к концу января их заявления стали более жесткими.

18 января на ежедневном брифинге в Белом доме пресс-секретарь Тони Сноу сказал лишь, что США обеспокоены случившимся и дали это понять китайской стороне. На следующий день заместитель пресс-секретаря Госдепартамента Том Кейзи подтвердил, что США через представителей в Вашингтоне и Пекине запросили у Китая объяснения и дополнительную информацию «о том, что они сделали и почему» и каковы их дальнейшие намерения. Пресс-секретарь сказал, что ему неизвестно о каких-либо предупреждениях со стороны Китая о предстоящем испытании.

\* Стоит напомнить, что в американском каталоге объекты, связанные с одним запуском, обозначаются сначала буквами от А до Z (24 объекта, с пропуском I и O), затем двухбуквенными сочетаниями от AA до ZZ (еще 576 объектов), а если не хватает и этого – сочетаниями из трех букв. До сих пор трехбуквенные обозначения пришлось использовать лишь один раз – после взрыва на орбите американской ступени 1994-029В. От нее по состоянию на 31.01.2007 известно 714 обломков, до 1994-029АЕТ включительно. Таким образом, в результате китайского перехвата отмечено самое большое количество фрагментов КА за всю историю орбитальных разрушений.

«Мы определенно озабочены любыми действиями любой страны, которые направлены на создание оружия или другую военную деятельность в космосе... – заявил он. – Поэтому мы выразили нашу обеспокоенность китайскому правительству, здесь в Вашингтоне и в Пекине... Мы не хотим иметь ситуацию, когда происходит какая-либо милитаризация космоса. Мы определенно не хотим иметь ситуацию, когда проводятся испытания такого рода, которые производят большое количество космического мусора, угрожающего нарушением работы или случайным разрушением спутников связи и других типов космических аппаратов...»

Кейзи заявил также, что «все страны должны иметь право на мирный доступ в космос» и что США, насколько ему известно, не имеют намерения заниматься уничтожением спутников. Разумеется, он не упомянул ни единым словом о провозглашенном в национальной политике США по космосу праве препятствовать другим странам в космической деятельности (НК №12, 2006).

Пресс-секретарь Белого дома Дейна Перино заявила 19 января, что Китай пока не дал ответа на американский запрос. В то же время она подтвердила, что США желают сотрудничества с Китаем (!) в гражданской космонавтике.

После этого наступило затишье. 22 января президент Джордж Буш выступил с ежегодным обращением к Конгрессу «О состоянии страны», ни словом не обмолвившись о космосе вообще и о китайском испытании в частности. Очевидно, американцы все еще ждали разъяснений и надеялись, что проблема каким-то образом разрешится.

Тем временем протесты в связи с испытанием Китаем противоспутниковой системы заявили правительства Японии, Южной Кореи, Австралии, Канады и Британии – самого верного союзника США в Европе. Другие космические державы Старого Света – Франция, Германия и Италия – предпочли воздержаться от критики в адрес КНР.

В Индии М.Натараян (M.Natarajan), советник по науке министра обороны и начальник Организации оборонных исследований и разработок DRDO, заявил 20 января, что недавно был проведен успешный тест, в котором индийская противоракета перехватила имитатор вражеской ракеты на высоте около 50 км. М.Натараян сказал, что Индия анализирует результаты китайского испытания и – если это будет признано целесообразным – сможет через некоторое время обзавестись собственной противоспутниковой системой.

Парадоксальной оказалась реакция российской стороны на китайское испытание. Как сообщило РИА «Новости», утром 19 января заместитель председателя Правительства РФ и министр обороны С.Б.Иванов заявил буквально следующее: «Я слышал та-

Фото с сайта Чэнь Ляня



▲ Твердотопливная РН КТ-1 – возможный прототип носителя космического перехватчика

кие сообщения достаточно абстрактные на этот счет и очень боюсь, что они не имеют под собой той основы – противоспутниковой. Опасаюсь, что это не так, а может быть, даже не опасаюсь, а хорошо, что это не так... Комментировать там особо нечего... Слухи сильно преувеличены.

Что же касается китайской стороны, то ее первую неофициальную реакцию зафиксировала газета Washington Post в выпуске за 19 января. Американское издание сообщило, что в пекинской газете Global Times, посвященной международным вопросам, были опубликованы сообщения из Вашингтона о противоспутниковом испытании и приведен комментарий генерал-майора Пэн Гуанцюня (Peng Guangqun). Правительство США, сказал он, придает испытанию слишком большое значение. В тот же день официальный представитель МИД КНР Лю Цзяньчао (Liu Jianchao) заявил журналистам, что китайская космическая программа не несет угрозы для других стран. При этом Пекин воздержался от заявлений о том, были ли проведены какие-либо испытания противоспутникового оружия.

Лишь 23 января Китай признал факт проведения испытаний, умудрившись при этом так и не сказать об уничтожении спутника. Согласно отчету РИА «Новости», все тот же Лю Цзяньчао заявил, что о пуске баллистической ракеты Китай проинформировал заинтересованные стороны, включая США. Он подчеркнул, что Китай всегда выступал исключительно за мирное использование космического пространства и «никогда не использовал и не будет использовать космос в военных целях». В англоязычном сообщении Синьхуа Лю Цзяньчао говорил о некоем эксперименте, который «не был направлен против какой-либо страны и не представляет угрозы ни для какой страны». Как сказал представитель МИД КНР, Китай дал разъяснения по проведенному эксперименту выразившим свою озабоченность странам, в т.ч. Японии и США.

Вплоть до конца января США ждали от Китая «дополнительных данных о проведенном испытании и отчета о его мотивах, о будущих планах и о том, как уничтожение спут-

ника стыкуется с официальной политикой недопущения милитаризации космоса», но так и не дождались.

1 февраля заместитель госсекретаря по контролю над вооружениями Роберт Джозеф впервые признал, что китайское испытание стало для США шоком. «Это сигнал тревоги», – сказал он и добавил, что США намерены предпринять все шаги для того, чтобы «защитить наши космические средства и право беспрепятственного доступа в космос».

2 февраля газета Washington Times сообщила, что американская администрация приняла решение заморозить совместные проекты с Китаем в области гражданского космоса. О проведении таких проектов, как совместное исследование Луны и борьба с космическим мусором (!), договорились в апреле 2006 г. президент Буш и председатель Ху Цзиньтао, а детали обсуждались во время сентябрьского визита в КНР администратора NASA Майкла Гриффина.

### Цель и перехватчик

«Фэньюнь-1С» был выведен на орбиту носителем CZ-4B с космодрома Тайюань 10 мая 1999 г. (НК №7, 1999) – между прочим, через трое суток после «случайной» бомбардировки американцами китайского посольства в Белграде. Аппарат массой 958 кг конструктивно представлял собой восьмиугольную призму размером 1.42x1.42x1.2 м с двумя «крыльями» солнечных батарей размахом 10.556 м.

22 августа 1999 г. спутник был принят в эксплуатацию. Расчетный срок службы FY-1C был два года, однако он использовался по назначению по крайней мере до января 2004 г. (когда было отмечено ухудшение качества изображения бортового 10-канального радиометра MVISR) и передавал метеоснимки как минимум до сентября 2004 г. По-видимому, служебный борт спутника сохранил работоспособность, так как сигнал его передатчика на частоте 1700.5 МГц регистрировался и позднее.

В принципе нельзя исключить, что перехватчик мог наводиться по радиосигналу «Фэньюня», что существенно упрощает организацию атаки. Кроме того, регистрация доплеровского смещения частоты сигналов цели на борту перехватчика полезна для оценки дальности пролета в случае промаха. Прекращение же работы передатчика спутника могло быть первым признаком его уничтожения.

«Подыгрывала» цель или нет, но сбить собственный спутник, да еще сохранивший управляемость, намного проще, чем чужой – уже потому, что определение параметров орбиты своего КА и прогноз его положения на любой момент времени может проводиться по штатной схеме с использованием соответствующей бортовой аппаратуры. Поражение же чужого аппарата невозможно без организации в стране полноценной службы контроля космического пространства, создания средств измерения навигационных параметров радиолокационного или оптического типа, ведения и постоянного обновления каталога космических объектов.

Как же был осуществлен перехват FY-1C? «Все данные указывают и преобладающее мнение состоит в том, – писал 24 января известный американский эксперт Аллен Том-

сон, – что это был баллистический перехват путем прямого попадания с применением наводящегося перехватчика, в целом сходного с различными [экзоатмосферными изделиями] EKV, разработанными в США. При этом с точки зрения цели перехватчик приближался из передней четверти».

Западные эксперты считают, что носителем мог служить какой-то из вариантов китайских твердотопливных МБР DF-31 или DF-21, запущенный с космодрома Сичан по суборбитальной траектории. В связи с этим поставлен вопрос об истинном назначении четырехступенчатой модификации МБР DF-31, представляющей как ракета-носитель КТ-1 (Kaituozhe, «Кайточже»). Сообщалось о двух попытках запуска малых спутников этим носителем (15 сентября 2002 г. и 16 сентября 2003 г.), однако не опубликовано практически никакой информации об этих спутниках, не известны ни их владельцы, ни даже официальные названия. Связь этих пусков с созданием противоспутникового комплекса нельзя исключить, хотя, судя по имеющейся информации, все реальные попытки перехвата КА происходили позже, чем два известных пуска КТ-1.

Если баллистический перехват действительно имел место, то он свидетельствует о колоссальном прогрессе китайских ракетно-космических технологий. Действительно, осуществление прямого попадания в спутник-мишень, находящийся на высоте более 800 км, с «пролетной» баллистической траектории – труднейшая задача. Для ее решения необходимы очень высокая точность средств измерения траекторных параметров цели, не менее высокая точность системы наведения перехватчика и, что не менее важно, малое время реакции. Последнее обстоятельство свидетельствует о высокой степени готовности и о минимальном времени подготовки к старту использованного носителя.

Заметим, что в противоспутниковой системе ИС (истребитель спутников), несколько поколений которой состояло на вооружении в СССР и РФ, маневрирующий перехватчик выводился на орбиту. Требования к точности при этом существенно снижаются – правда, за счет значительного увеличения времени с момента принятия решения об уничтожении космического объекта противника до собственно перехвата.

Китай же потенциально способен уничтожать КА в тот момент, когда это требуется. Испытанный комплекс «ракета – перехватчик» является грозным оружием для разведывательных и связных ИСЗ, находящихся на орбитах высотой до 900 км, а возможно, и выше. При этом продолжительность создания и стоимости спутника – скажем, КА оптико-электронной разведки семейства Keyhole – многократно превосходят затраты на его уничтожение.

По всей вероятности, именно это обстоятельство стало причиной активных работ в США по созданию дешевых «тактических» разведывательных аппаратов с коротким циклом изготовления и средств оперативно-го запуска «по запросу». Конечно, эти КА не могут не уступать по характеристикам традиционным, но лучше иметь на орбите «средненький» спутник, чем не иметь никакого.

**К истории****противоспутниковых систем**

США приступили к выработке концепции противоспутникового оружия в 1957 г. В 1963–1966 гг. на полигоне Кваджалейн в Тихом океане был развернут комплекс ракет-перехватчиков Nike-Zeus в составе четырех ПУ, обеспечивающих перехват на высотах до 350 км. В дальнейшем на этом комплексе отрабатывались более совершенные противоракеты Spartan, но в 1975 г. он был законсервирован.

Одновременно на о-ве Джонстон (Тихий океан) в рамках программы AFR-437 были развернуты две ПУ ракет Thor DSV-2J экспериментального боевого комплекса с высотой перехвата до 2000 км. В 1975 г. и этот комплекс был законсервирован.

13 октября 1959 г. с бомбардировщика B-47 была запущена ракета Bold Orion, которая прошла в 6,5 км от спутника Explorer VI, вышедшего к тому времени из строя из-за отказа радиопередатчика. Это был первый и последний пуск Bold Orion в противоспутниковом варианте – создавалась она как баллистическая ракета воздушного базирования.

Начиная с 1977 г. США перешли к созданию авиационных ракетных противоспутниковых комплексов на базе самолета F-15 и малогабаритной ракеты-перехватчика SRAM-Altair, к которой «намертво» приклеилось родовое обозначение ASAT. В 1984–1986 гг. состоялись пять летных испытаний, одно из которых – в сентябре 1985 г. – закончилось уничтожением реального КА Solwind. В дальнейшем из-за запрета на проведение испытаний, наложенного Конгрессом США, работы по этой программе были прекращены, а сам комплекс законсервирован.

Кроме того, по заказу Армии США с 1989 г. компания Rockwell International вела разработ-

ку «кинетического» перехватчика KE-ASAT, которая обошлась по крайней мере в 360 млн \$. В 1994 г. она была преобразована в экспериментальную программу Tactical ASAT. В 1997 г. состоялись испытания аппарата-перехватчика в режиме зависания, а к 2001 г. было изготовлено три аппарата-прототипа. Летных испытаний не проводилось, так как Министерство обороны отказалось от дальнейшего финансирования. Некоторые средства на нее удается получать полуподпольно: так, в 2004 и 2005 ф.г. средства на KE-ASAT (21,5 млн \$) удалось «отщипнуть» от Управления по противоракетной обороне MDA.

Советский Союз начал работы над противоспутниковыми системами в начале 1960-х годов, когда стало ясно, что угрозу для безопасности страны представляют не только ракеты, летящие из космоса: находящиеся на орбите разведывательные, связные, навигационные и метеорологические КА являются военными объектами, подлежащими уничтожению в случае начала военных действий. Перед тем, как была окончательно сформулирована концепция создания советских противоспутниковых систем, были рассмотрены несколько проектов.

Еще когда в космос летели «Востоки», в конструкторском бюро С.П.Королева приступили к разработке модификации КК «Союз» в варианте перехватчика («Союз-П»). Он должен был решать в пилотируемом режиме проблему инспекции и вывода из строя КА противника. Сначала предполагали сближение корабля с целью, выход космонавтов в открытый космос для «инспекции» спутника, а затем – в зависимости от результатов последней – выведение КА из строя (например, путем механического воздействия) либо снятие с орбиты и помещение в контейнер корабля.

Однако от такого сложного технически и опасного для космонавтов проекта отказались. Тогда практически все советские спутники снабжались аварийной системой подрыва, чтобы они не попали в руки противника. Адекватных действий советские военные ожидали и от потенциального противника, поэтому резонно заключили, что при таком варианте космонавты могли бы стать жертвами минловушек.

Тем не менее пилотируемый вариант перехвата продолжал развиваться. Теперь предполагалось оснастить корабль восьмью небольшими ракетами. По-прежнему КК должен был сблизиться со спутником противника, но теперь космонавтам предстояло визуально и с помощью бортовой аппаратуры обследовать объект и принять решение о его уничтожении. Затем корабль удалялся на расстояние до 1 км от цели и расстреливал ее с помощью бортовых мини-ракет. По многим причинам, в т.ч. из-за задержки с созданием корабля-прототипа «Союз», военные отказались и от этих планов.

Проект пилотируемого орбитального самолета-перехватчика прорабатывался и в рамках программы «Спираль».

Однако реально в СССР была создана и принята на вооружение уже упомянутая система ИС, работы над которой начались в 1961 г. в ОКБ-52. 1 ноября 1968 г. она впервые в мире осуществила уничтожение предварительного запущенного спутника-мишени. Испытательные и учебно-боевые пуски ИС проводились вплоть до 1982 г.; на опытно-боевом дежурстве она стояла до 1993 г.

Кроме ИС, в СССР находилась в разработке противоспутниковая ракета воздушного базирования (на истребителе МиГ-31), аналогичная американской системе F-15/ASAT.

Впрочем, ракета-перехватчик является не единственным китайским боевым средством для борьбы с КА. В сентябре 2006 г. сообщалось (НК №12, 2006, с.47) о проведенных КНР экспериментах по временному «ослепению» американских КА лучом наземного лазера. Увеличив мощность своей лазерной установки, Китай сможет получить в свое распоряжение эффективное и гораздо менее «кварварское» средство борьбы со спутниками оптико-электронной разведки.

Если эта информация соответствует действительности, то это означает, что Китай обзавелся целым «арсеналом» технических средств противокосмической обороны.

**Перехват как угроза  
будущему космонавтики**

Проведенное Китаем испытание привело к образованию большого количества космического мусора. Только сравнительно крупных фрагментов (обычно американцы регистрируют и вносят в каталог объекты размером от 10 см) насчитывается уже свыше 750, количество же более мелких может быть оценено лишь приблизительно, с использованием математических моделей.

Первую такую оценку дали уже 18 января Дэвид Райт (David Wright), содиректор программы глобальной безопасности в Союзе обеспокоенных ученых (США), и его коллега Ванг Тинг (Wang Ting), которые как раз готовили статью об образовании космического мусора в случае использования противоспутникового оружия кинетического типа.

Как сообщил Дэвид Райт, поражение спутника объектом массой всего 1 кг с близкой к орбитальной скоростью приводит к его полному разрушению. Основываясь на используемой NASA модели разрушения и принимая массу «Фэньюня» в 750 кг (в действительности более 900), Райт и Тинг спрогнозировали образование приблизительно 800 фрагментов размером свыше 10 см, порядка 40000 фрагментов размером от 1 до 10 см и до 2 млн фрагментов размером более 1 мм. Как мы видим, для крупных обломков этот прогноз вполне оправдался.

При этом из 40000 фрагментов сантиметрового класса, столкновение с которыми грозит спутнику гибелью, половина будет находиться на орбите как минимум 10–20 лет. Обращаясь по околополярным орбитам и постепенно снижаясь вследствие торможения в атмосфере, они будут постоянно пересекать пути следования функционирующих низкоорбитальных автоматических КА, которых сейчас насчитывается примерно 125–130, пилотируемых комплексов и кораблей.

Вклад китайского испытания в загрязнение космического пространства в этой активно используемой области можно охарактеризовать следующими данными. На 1 января 2007 г. в каталоге Стратегического командования США значилось 10145 объектов, находящихся на орбите. Примерно 1600 из них находятся на высоких орбитах и не представляют угрозы для низкоорбитальных спутников. Таким образом, крупных смертельно опасных объектов, которые опускаются в низкоорбитальную зону, – около

8500. Один единственный китайский перехват добавил к ним более 750 фрагментов – и, скорее всего, их количество еще вырастет.

Прибавка более чем внушительная, но проблема даже не в том, что вероятностным столкновения работающих КА с космическим мусором сразу выросла на 9%. Уже давно просчитан сценарий лавинообразного роста количества космического мусора в результате последовательных столкновений и дробления фрагментов. Специальные программы, принятые всеми ведущими космическими державами и направленные на уменьшение количества «отходов» космической деятельности, фактически имеют целью отсрочить начало этого процесса, смягчить его последствия, а в самом благоприятном случае – предотвратить. Каждое же разрушение спутника или ракетной ступени – по любой причине – приближает и усугубляет кризис. И вполне реальной представляется ситуация, когда через 50–100 лет все запуски в космос придется прекратить, так как любой КА будет за короткое время и с очень высокой вероятностью уничтожен космическим мусором.

**Источники**

1. Craig Covault. Chinese Test Anti-Satellite Weapon // Aviation Week & Space Technology, 17.01.2007 – [http://www.aviationweek.com/aw/generic/story\\_channel.jsp?channel=space&id=news/CHI01177.xml](http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_channel.jsp?channel=space&id=news/CHI01177.xml)
2. Craig Covault. China's Asat Test Will Intensify U.S.-Chinese Faceoff in Space // Aviation Week & Space Technology, 22.01.2007, p.2 – [http://www.aviationweek.com/aw/generic/story\\_generic.jsp?channel=awst&id=news/aw012207p2.xml](http://www.aviationweek.com/aw/generic/story_generic.jsp?channel=awst&id=news/aw012207p2.xml)

# Вести из Космических войск



**С. Шамсутдинов.**  
**«Новости космонавтики»**

## Смена руководства на космодроме Байконур

Указом Президента РФ от 11 января 2007 г. начальник космодрома Байконур генерал-лейтенант Баранов Леонид Тимофеевич, служивший в этой должности с 1997 г., уволен в запас.

Л.Т.Баранов посвятил службе в Вооруженных силах более сорока лет, тридцать из них были отданы космодрому Байконур. Здесь он прошел все ступени командных должностей от начальника стартовой команды до начальника космодрома. На его счету – более 400 пусков РН и 40 пусков МБР, с его участием осуществлены десятки запусков КА по федеральным и международным космическим программам.

Кандидат технических наук, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, заслуженный военный специалист РФ, генерал-лейтенант Л.Т.Баранов награжден многими правительственными наградами, среди которых орден Красной Звезды, орден «За военные заслуги», орден Почета и орден Республики Казахстан «Достык» II степени. За многолетнюю безупречную службу Президентом РФ В.В.Путинным генерал-лейтенанту Л.Т.Баранову объявлена благодарность.

17 января командующий Космическими войсками генерал-полковник В.А.Поповкин довел указ Президента РФ до личного состава космодрома, поблагодарил Леонида Тимофеевича за службу и от имени командования Космических войск вручил ему ценный подарок.



По сообщению пресс-службы РКК «Энергия» от 25 января 2007 г., Л.Т.Баранов назначен первым вице-президентом корпорации «Энергия», заместителем генерального конструктора, директором филиала «Байконур». В филиале «Байконур» проводится подготовка и организация запусков кораблей «Союз ТМА», «Прогресс М/М1», спутников связи «Ямал» и разгонных блоков ДМ.



Указом Президента РФ от 11 января 2007 г. и приказом министра обороны РФ от 15 января 2007 г. на должность начальника космодрома Байконур назначен полковник Майданович Олег Владимирович.

О.В.Майданович родился 14 июня 1964 г. в г. Житомир на Украине. В 1986 г. окончил с отличием Ростовское высшее военное командно-инженерное училище имени Главного маршала артиллерии М.И.Неделина. С 1986 г. проходил службу на космодроме Плесецк в должностях от инженера отделения до заместителя командира инженерно-испытательной части, запускавшей РН «Союз-У» и «Молния-М».

В 1998 г. О.В.Майданович окончил с отличием Военную академию РВСН имени Петра Великого. С 13.07.1998 он командовал войсковой частью на 16-й площадке, а с 26.12.2000 по 11.06.2002 был начальником центра испытаний и применения космических средств по запуску РН «Циклон-3», «Космос-3М» и «Рокот».

19.06.2004 полковник Майданович окончил Военную академию Генерального штаба ВС РФ и был назначен на должность заместителя начальника 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур.

О.В.Майданович награжден орденом «За военные заслуги», орденом Почета и медалями. Кандидат технических наук (октябрь 2006 г.).

## Назначен новый начальник ВКА имени А.Ф.Можайского

23 января 2007 г. командующий Космическими войсками генерал-полковник В.А.Поповкин представил командованию и профессорско-преподавательскому составу Военно-ко-

смической академии (ВКА) имени А.Ф.Можайского нового начальника академии – генерал-майора Фролова Олега Петровича. Предыдущий начальник ВКА генерал-лейтенант Ковалев Александр Павлович, возглавлявший академию с 2001 г., уволен в запас.

О.П.Фролов родился 6 февраля 1962 г. в Ворошиловградской области (Украина). В 1983 г. окончил Житомирское высшее военное училище радиоэлектроники ПВО, в 1994 г. – Военную академию ПВО, а в 2002 г. – Военную академию Генерального штаба ВС РФ.

Проходил военную службу на командных и штабных должностях в соединениях противоракетной обороны (ПРО) и контроля космического пространства (ККП), в штабе Космических войск.

С 2003 г. О.П.Фролов являлся командиром соединения ККП. В 2004 г. ему было присвоено звание генерал-майора. Награжден орденом «За военные заслуги» и медалями. Женат, два сына.

## Третья военно-научная конференция

23–24 января 2007 г. в ВКА имени А.Ф.Можайского проходила Третья военно-научная конференция, посвященная изучению роли и места Космических войск (КВ) в системе Вооруженных сил РФ.

В работе конференции приняли участие представители Генерального штаба ВС РФ, научно-исследовательских институтов и военных академий Минобороны России, Ленинградского военного округа, управлений и служб КВ, космодромов Плесецк, Байконур и Свободный, ГИЦИУ КС, объединения РКО, а также представители более двадцати организаций и предприятий оборонно-промышленного комплекса (Роскосмос, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, НПО ПМ имени М.Ф.Решетнева, РНИИ КП, концерн «РТИ Системы», КБ «Арсенал», НПП «Пирамида», НПО имени С.А.Лавочкина и другие).

Значительный интерес у участников конференции вызвал показ учебно-методических комплексов по демонстрации возможностей существующих и перспективных космических систем по обеспечению военных действий войск. Например, применение глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС для обеспечения потребителей Минобороны РФ, а также использование космических средств для метеорологического, гидрометеорологического, топогеодезического и геофизического обеспечения Вооруженных сил РФ.

Подводя итоги, командующий КВ РФ генерал-полковник В.А.Поповкин отметил, что в ходе конференции были отработаны вопросы взаимодействия КВ и организаций промышленности, обсуждены научно обоснованные взгляды и предложения по применению Космических войск, возможности существующих и перспективных космических средств вооружений при использовании в интересах формирования Вооруженных сил и других войск.

По сообщениям пресс-службы Космических войск и сайта <http://www.baikonurwww.narod.ru>

# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИЕМЕ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

А. Кучейко специально  
для «Новостей космонавтики»

**В** Магадане введена в строй разработанная в России станция «УниСкан» для приема спутниковых данных, управляемая дистанционно по интернет-каналам из Москвы за 9000 км. В январе Канадское космическое агентство CSA и компания MDA Geospatial Services сертифицировали эту станцию для приема данных канадского радарного спутника RadarSat-1.

В ходе сертификационных испытаний с 16 по 29 декабря 2006 г. станция осуществила 44 сеанса приема данных со спутника RadarSat-1 без единого сбоя. Рон Питч (Ron Pietsch), руководитель сертификационных испытаний со стороны CSA, заявил, что станция в Магадане «сертифицирована быстрее нормативных сроков, установленных в агентстве CSA, благодаря опыту предшествующей успешной сертификации станции в Москве в 2004 г.».

Станция разработана в Инженерно-технологическом центре «СканЭкс» и работает под дистанционным контролем из Московского центра приема и обработки данных. Принятые со спутника изображения после предварительной обработки в Магадане по интернет-каналам связи передаются в Москву или непосредственно заказчикам. Малогабаритная универсальная станция «УниСкан» может принимать данные американских спутников Terra и Aqua, французских SPOT-2/4, а после сертификации – и канадского аппарата RadarSat-1. Космическая информация, принятая в Магадане в 2006 г., использовалась в программе космического мониторинга за незаконными рубками леса на Дальнем Востоке.

Технология автоматизированных приемных терминалов с дистанционным управлением сегодня активно внедряется в зарубежных странах. Такие станции незаменимы в труднодоступных и полярных районах, где

центры обработки отсутствуют по техническим или финансовым причинам. Франция, например, установила полуавтоматический приемный терминал на острове Кергелен в Индийском океане. Космическая радарная информация используется для борьбы с нелегальным рыболовством в экономической зоне острова.

Географическое положение магаданского приемного центра позволяет осуществлять оперативное всепогодное космическое слежение за ледовой обстановкой, морским судоходством и нефтяными загрязнениями в Охотском море и в акваториях вокруг Сахалина, где ведется интенсивная разработка нефтяных месторождений. Доставка изоб-

ражений потребителю возможна в течение 1–4 часов после съемки.

Среди заказчиков информации – петербургский Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (АНИИ) Росгидромета, который уже использует радарные изображения для всепогодного слежения за ледовой обстановкой вокруг Сахалина. Центр ледовой и гидрометеорологической информации АНИИ (Центр «Север») получает радарные изображения из Магадана по интернет-каналам и после обработки передает карты ледовой обстановки потребителям.

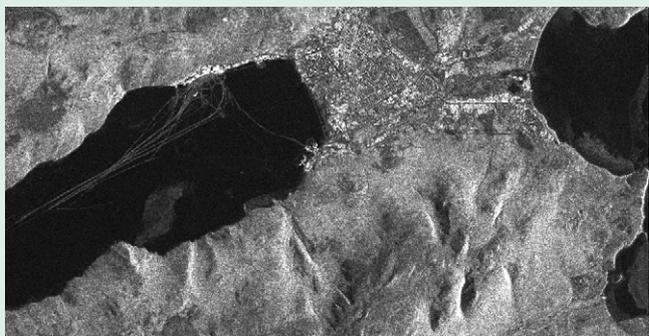
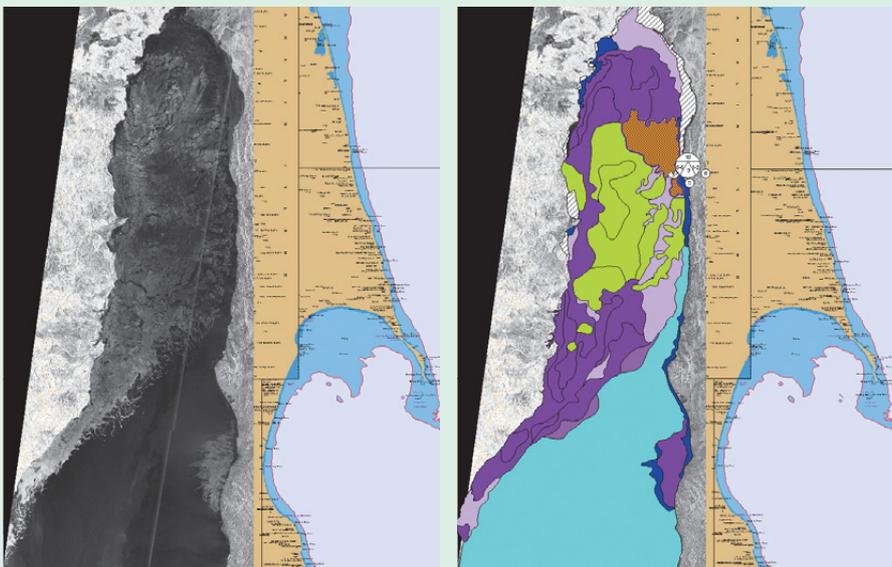


Фото CSA

▲ Спутниковый радарный снимок г. Магадан, п-ва Старицкого, бухты Нагаева (декабрь 2006 г.)



▲ Снимок ИСЗ RadarSat-1 от 19.02.07 и карта ледовой обстановки по Татарскому проливу

# 3

ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
**ЗЕМЛЯ ИЗ КОСМОСА**  
НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ



**4–6 декабря 2007 г.**  
Россия, Москва

Оргкомитет:

119021, г. Москва, ул. Россолимо, 5/22 стр. 1  
Тел./факс: +7(495) 246-2593  
E-mail: conference@scanex.ru  
www.transparentworld.ru/conference

**СканЭкс**  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

**Прозрачный мир**  
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО

- Ведущие операторы программ космической съемки Земли
- Новые информационные сервисы и услуги по космическому мониторингу
- Космическая информация в управленческой, хозяйственной, научной и образовательной деятельности
- Проекты микроспутников съемки Земли

**ГИС**  
АССОЦИАЦИЯ

**GIS**  
DEVELOPMENT

**CNews R&D**

**GIM**  
INTERNATIONAL

**GeoTop**

при поддержке  
ГИС-Ассоциации

М е д и а п а р т н е р ы

Новые технологии в приеме космической информации

НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



### Встреча в Политехническом музее

Празднование 100-летия выдающегося конструктора, основоположника практической космонавтики, академика Сергея Павловича Королева началось 14 декабря 2006 г. в Политехническом музее в Москве.

На встрече присутствовали соратники Сергея Павловича, сотрудники предприятий ракетно-космической отрасли, космонавты, историки и многие другие, кто интересуется исторической личностью С.П.Королева. Отлично, что в зале, где проводилось собрание, было много молодежи. Встреча прошла в очень теплой атмосфере, насыщенной воспоминаниями, рассказами о «трудных буднях» эпохи зарождения отечественной космонавтики, а также впечатлениями от общения с легендарным конструктором, которые из уст непосредственных творцов истории воспринимались с особым трепетом.

С.П.Королев не нуждается в представлении. Нелегко и тернист был его путь к достижению заветной цели. Многое пришлось пережить. Но негибаемая воля и твердость характера будущего Главного конструктора предрешили его судьбу. Об этом много говорили на встрече.



▲ Наталья Сергеевна Королева на встрече в Политехническом музее

# Россия празднует 100-летие С.П.Королева

Рассказ дочери Сергея Павловича Наталии Сергеевны Королевой был наполнен чувством любви и уважения к отцу, от нее мы услышали, каким великим человеком он был не только как конструктор, но и как личность. Несмотря на свою строгость и жесткость, он был очень добрым. А его внутренняя энергия и уверенность во многом предопределяли успех дела.

Об организаторских и деловых качествах С.П.Королева собравшимся поведали его соратники В.Е.Бугров, В.Д.Вачнадзе и другие. От первого отряда космонавтов выступил дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт П.Р.Попович, который поделился личными впечатлениями от общения с Главным конструктором.

В настоящее время замыслы Королева не потеряли своей актуальности. В свое время Сергей Павлович был охвачен идеей пилотируемого полета к Марсу, но его безвременная кончина помешала осуществить эту дерзкую мечту. И вот через четыре десятилетия мы снова говорим об этом грандиозном проекте, который, по мнению некоторых, технически осуществим уже сегодня. Необходима лишь воля и указания «сверху».

В завершение встречи гостям были продемонстрированы слайды, рассказывающие о легендарных событиях прошлых лет. А в фойе была организована выставка литературы, посвященной деятельности С.П.Королева и его соратников.

### Интернет-выставка «Космос как судьба»

21 декабря 2006 г. в Российском государственном архиве научно-технической документации (РГАНТД) состоялась презентация историко-документальной выставки в интернет-формате «Космос как судьба» к 100-летию со дня рождения С.П.Королева.

Интернет-выставка размещена на сайте <http://rgantd.ru>. Ее структура включает семь разделов, объединяющих 24 тематических комплекса, где размещено более 720 документов различных видов: фотографии, документы на бумажной основе, фотодокументы.

Директор РГАНТД А.С.Шапошников сообщил, что работа по подготовке выставки велась в рамках федеральной целевой программы «Культура России на 2006–2010 гг.». Он подчеркнул, что выставка «Космос как судьба» экспонируется в виртуальном формате, что предполагает расширенные возможности доступа к информации.

Руководитель проекта, замдиректора архива Л.В.Успенская отметила, что авторы экспозиции ставили цель документально осветить как известные, так и малоизвестные страницы биографии С.П.Королева, подчеркнуть его выдающуюся роль в достижениях отечественной ракетно-космической техники, показать истоки отечественной и мировой космонавтики, раскрыть историче-



ское значение приоритета СССР в освоении космического пространства.

По словам руководителя Федерального архивного агентства, член-корреспондента РАН В.П.Козлова, первая виртуальная архивная выставка, с его точки зрения, удалась. В.П.Козлов выступил с предложением об издании многотомного собрания документов по истории освоения космического пространства в СССР.

Замруководителя Федерального космического агентства В.А.Давыдов подчеркнул, что сохранение документов по космической тематике имеет не только историческое, но и практическое значение. Документы должны быть сохранены и доступны для использования. В.А.Давыдов заверил, что сотрудничество между Роскосмосом и Росархивом будет плодотворно развиваться и дальше.

Дочь С.П.Королева Наталия Сергеевна поблагодарила организаторов выставки. По ее мнению, идея размещения экспозиции в Интернете оригинальна и нова, выставка даст возможность многим приобщиться к космосу, к его истории. Особенно это относится к основному пользователю Интернета – молодежи, у которой в последнее время наблюдается спад интереса к космосу.

На презентации выступили также член Общественной палаты при Президенте России Г.В.Боголюбов, летчик-космонавт СССР П.Р.Попович, бывший гендиректор НПО «Энергия» В.Д.Вачнадзе, ученый секретарь, академик РАКЦ и РАЕН Б.В.Бодин.

### Торжества в городе Королеве

12 января 2007 г. в городе Королеве Московской области состоялись торжественные мероприятия, посвященные столетию со дня рождения академика Сергея Павловича Королева – Главного конструктора ракетно-



космической техники, основоположника практической космонавтики, основателя и первого руководителя ОКБ-1 (ныне РКК «Энергия»).

В первой половине дня в Центральном дворце культуры имени М.И.Калинина, а затем в конференц-зале РКК «Энергия» прошли торжественные собрания с участием сотрудников и ветеранов предприятия, а также многочисленных гостей. С поздравлением коллективу корпорации по случаю столетнего юбилея С.П.Королева выступил советник Президента РФ А.Г.Бурутин. Министр промышленности и науки Правительства Московской области В.И.Козырев вручил ряду сотрудников РКК «Энергия» награды – знаки «Благодарю» и «За труд и усердие» – от имени губернатора Московской области Б.В.Громова. Награды Роскосмоса работникам корпорации также вручил начальник Управления пилотируемых программ Федерального космического агентства А.Б.Краснов.

Н.С.Королева, дочь Сергея Павловича, обратилась со словами благодарности к ветеранам и сотрудникам корпорации за самоотверженный труд, продолжение традиций и воплощение в жизнь замыслов С.П.Королева. Президент и генеральный конструктор Н.Н.Севастьянов сердечно поздравил всех собравшихся и заверил, что коллектив РКК «Энергия» приложит все силы для дальнейшей реализации идей Главного конструктора о практическом освоении космического пространства.

Представители РКК «Энергия» и приглашенные гости возложили цветы к памятникам С.П.Королеву в городе и на территории корпорации.

Во второй половине дня состоялась торжественная церемония возложения цветов к месту захоронения С.П.Королева в Кремлевской стене. В ней участвовали родственники и близкие Сергея Павловича, летчики-кос-

монавты П.Р.Попович, В.Ф.Быковский, В.В.Терешкова, Б.В.Волынов, В.В.Горбатко и В.Г.Корзун, министр обороны РФ С.Б.Иванов, руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов, а также представители Администрации Президента РФ, Российской академии наук, правительств Москвы и Московской области, Космических войск, ЦПК имени Ю.А.Гагарина, Федерации космонавтики России, организаций и предприятий ракетно-космической промышленности.

Вечером в Государственном Кремлевском дворце состоялся торжественный театрализованный вечер-концерт «Полет великой жизни».

### Дом-музей Королева открыт

12 января в Останкино (Москва), в день 100-летия Сергея Павловича Королева, состоялось открытие после реконструкции Мемориального дома-музея легендарного академика.

В этом доме Главный конструктор ракетно-космической техники прожил последние шесть лет своей жизни – с ноября 1959 по январь 1966 г. Особняк был подарен Сергею Павловичу Советом Министров СССР после успешного запуска Первого в мире искусственного спутника Земли.

Перед открытием музея во дворе дома состоялся митинг. На торжественной церемонии выступили заместитель руководителя Роскосмоса Виталий Анатольевич Давыдов, заместитель Королева Борис Евсеевич Черток, а также космонавты и представители руководства города Москвы.

Выступающие отметили неоценимый вклад Сергея Павловича в основание и развитие отечественной и мировой космонавтики, а Борис Евсеевич рассказал об отдельных интересных рабочих и частных моментах из жизни Королева.

«Был ли Королев счастлив? Отвечаю – был. Он был счастлив, создавая ракетно-космическую отрасль нашей страны», – резюмировал Черток.

Мемориальный музей в доме был открыт 1 августа 1975 г. в соответствии с решением исполкома Моссовета. Однако время дало о себе знать – зданию потребовался капитальный ремонт.

Полгода велись в доме ремонтно-строительные работы, при этом были полностью заменены электрические и отопительные системы, произведена реконструкция цокольного этажа, в музее смонтировали стационарное выставочное оборудование.

Территория усадьбы также подверглась улучшению: были заменены некоторые насаждения, выложены брусчаткой дорожки, отреставрирована беседка. Восстановили деревянный забор во-круг усадьбы – он

## Королев. Спутник. Плесецк

Е.Бабичев специально для «Новостей космонавтики»

Решение о строительстве боевых стартовых станций ракет Р-7 – объекта «Ангара», всем известного ныне как космодром Плесецк, – было принято 11 января 1957 г., накануне 50-летия Главного конструктора. Вряд ли ЦК КПСС и Совет Министров СССР хотели таким образом сделать подарок Сергею Павловичу, занятому подготовкой к полигонным испытаниям своей «семерки».

Космодром Плесецк и город Мирный не могут похвастать таким же вниманием Королева, как Байконур, где Главного конструктора «знает каждый камень». И все же Королев у нас бывал на строительстве стартов Р-7 в конце 1950-х годов, и даже неоднократно. Об этом вспоминают и ветераны-строители. Сотнями незримых нитей история нашего космодрома переплетена с работой и замыслами Сергея Павловича. Именно Королев, как утверждал первый начальник космодрома Г.Е.Аллаидзе, был автором и вдохновителем идеи создания космодрома на базе объекта «Ангара». Королев не дожил до запуска первого спутника с северного полигона всего два месяца. Кто знает, какие еще масштабные замыслы Главного конструктора остались нереализованными, какая роль могла отводиться в них Плесецку... Об одном можно сказать с уверенностью: Королев умел полностью реализовывать открывающиеся возможности.

стал именно таким, каким был при жизни Сергея Павловича. На площадке перед домом установили памятник главному конструктору работы А.П.Файдыша-Крандиевского, который перенесли сюда с Аллеи Героев космоса.

Подробнее о Мемориальном доме-музее С.П.Королева читайте в НК № 8, 2005.

Репортажи подготовили П.Шаров, А.Серегин, С.Шамсутдинов и А.Копика



▲ На открытии Мемориального дома-музея в Останкино

# XXXI Академические чтения по космонавтике



**А.Копик.**  
**«Новости космонавтики»**  
Фото Н.Семенова

30 января по 2 февраля в Москве проходили XXXI Академические чтения по космонавтике, посвященные 100-летию академика С.П.Королева. Конференция традиционно проводится Российской академией наук, Роскосмосом и Комиссией РАН по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства. Журнал «Новости космонавтики» выступил информационным спонсором мероприятия.

Открылись Чтения пленарным заседанием в Большом зале Учебно-лабораторного корпуса МГТУ имени Н.Э.Баумана, на котором по традиции к собравшимся обратился председатель оргкомитета академик Борис Евсеевич Черток. В докладе, посвященном С.П.Королеву, он рассказал об основных этапах и стиле работы Главного конструктора ракетно-космической техники.

Дочь Сергея Павловича Наталья Сергеевна Королева также поведала о жизни и творчестве великого конструктора. Впечат-

**18–19 января** в Москве прошли первые Всероссийские юношеские научные чтения имени С.П.Королева. Учредителями чтений стали Федеральное агентство по образованию, Комитет по культуре Москвы, Федерация космонавтики России (ФКР), Мемориальный музей космонавтики, Центр «Скан-Экс» и НИИЯФ МГУ имени М.В.Ломоносова. В работе чтений приняли участие 230 представителей из 11 российских регионов, а также из Казахстана.

На пленарном заседании выступили соратники Сергея Павловича, летчики-космонавты, представители Роскосмоса, Космических войск РФ, ветераны ракетно-космической отрасли, писатели и депутаты Госдумы. В ходе секционных заседаний школьники и учащиеся колледжей представили свои работы по истории космонавтики и инновационным космическим технологиям. Работы были выполнены на высоком уровне с использованием современных программных средств.

По итогам чтений лучшие доклады участников отмечены дипломами Федерального агентства по образованию, медалями «Юный гагаринец» ФКР и специальными призами учредителей и спонсоров. Чтения решено проводить ежегодно. – А.К-о

лениями от общения с Главным поделились и космонавты – члены первого отряда Павел Романович Попович и Борис Валентинович Волинов.

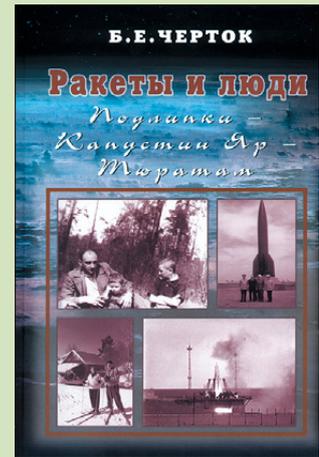
С докладом «РКК «Энергия» имени С.П.Королева сегодня и завтра» выступил президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Николай Николаевич Севастьянов. Он рассказал о том, что на предприятии сегодня разработаны предложения в концепцию развития российской космонавтики на период до 2050 г. и что имеющийся технологичес-

кий задел позволяет осуществить пилотируемый полет к Луне к 2015 г., а уже до 2030 г. на Селене может быть создана постоянно действующая база и начато полноценное промышленное освоение спутника Земли. По словам Николая Николаевича, пилотируемая экспедиция на Марс будет возможна уже к 2030 г.

Обсуждение представленных материалов было организовано на более чем 20 тематических секциях и круглых столах. Основной площадкой конференции стал МГТУ имени Н.Э.Баумана.

Интенсивная работа Чтений проходила в остальные три дня. Эта ежегодная конференция традиционно придерживается четырех научных направлений: научное наследие пионеров освоения космического пространства и конструкторские школы ракетно-космической техники; фундаментальные проблемы космонавтики и состояние развития отдельных ее направлений; место космонавтики в решении вопросов социально-экономического и стратегического развития современного общества; гуманитарные аспекты космонавтики, а также исследования по истории космической науки и техники.

Сама же работа Чтений идет по секциям и круглым столам. В этом году в рамках мероприятия состоялось три круглых стола: «Перспективные аэрокосмические миссии и технологии», «Коммерческие перспективы



На второй день Чтений в рамках секции «Исследование научного творчества пионеров освоения космического пространства» состоялась презентация переработанного и дополненного 2-го тома воспоминаний Б.Е.Чертока «Ракеты и люди: Подлипки – Капустин Яр – Тюратам».

Со вступительным словом выступил академик Виктор Павлович Легостаев, затем от издательства «РТСофт» книгу представила директор компании и издательства, а также спонсор проекта Ольга Викторовна Синенко. Борис Евсеевич рассказал собравшимся о том, как проходила переработка этого тома.

Остальные два тома воспоминаний «Ракеты и люди» издательство «РТСофт» планирует выпустить до конца 2007 года.

космической деятельности: сценарий реальных и потенциальных потребностей в инновационных продуктах отрасли» и «Использование результатов космической деятельности в интересах отраслей и регионов России».

В Чтениях приняли участие около 1500 человек из более чем 150 организаций, 850 ученых и специалистов представили доклады, из них около 300 человек выступили публично с докладами на заседаниях секций. Среди участников Чтений были руководители предприятий отрасли, ученые, космонавты, а также иностранные специалисты.





**А.Лоскутов специально для «Новостей космонавтики»**  
Фото из архива Н.В.Мишиной

**18** января исполнилось 90 лет со дня рождения соратника С.П.Королева, конструктора ракетно-космической техники (РКТ) академика, Героя Социалистического Труда Василия Павловича Мишина.

В.П.Мишин, с 1966 по 1974 г. главный конструктор и начальник Центрального конструкторского бюро экспериментального машиностроения (ЦКБЭМ), внес существенный вклад в создание отечественных ракетно-космических комплексов. Между тем личность и деятельность Василия Павловича подвергались и подвергаются самым противоречивым оценкам. От «Мишин – выдающийся конструктор-ракетчик» до «Мишин «запорол» Н-1 и чуть не загубил дело С.П.Королева!»

Творческая карьера В.П.Мишина, выпускника МАИ 1941 г., началась в КБ В.Ф.Болховитинова. В 1945 г. он в составе большой группы специалистов командирован в Германию для изучения «наследия» III Рейха. С этого момента и до конца жизни судьба Василия Павловича неразрывно связана с РКТ. В 1946 г. он становится и на протяжении последующих 20 лет бессменно остается первым заместителем главного конструктора С.П.Королева.

Мишин отвечал за «науку», курировал научно-исследовательские и проектные работы, был «генератором идей». Он непосредственно принимал участие в решении компоновочных вопросов ракет Р-2, Р-3 (проект), Р-5. За Мишиным – вся проработка компоновки и основных проектно-конструкторских параметров Р-7, модификации которой на долгие годы стали «рабочими лошадками» нашей космонавтики. Не последней была роль Василия Павловича и в создании боевых комплексов Р-9 – последней советской МБР, использующей жидкий кислород, и РТ-2 – первой отечественной МБР на твердом топливе.

В любой момент первый заместитель должен был заменить главного конструктора в случае его временного отсутствия. Сергей Павлович, безусловно, доверял Мишину. Так, 5 января 1966 г. он лег на операцию, оста-

## К 90-летию со дня рождения Василия Павловича Мишина

вив Мишина за главного, а 7 января состоялась коллегия недавно образованного Министерства общего машиностроения. На коллегии министр С.А.Афанасьев жестоко «разносил» ОКБ-1. После коллегии Королев позвонил из больницы Мишину:

– Как дела? Что делаешь?

– Рапорт пишу. С тобой тяжело, а с ним невозможно работать.

– Порви рапорт, – ответил Королев, – выйду из больницы, разберемся. Министры пришли и уходили, а мы оставались.

На очень многие совещания в верхах и важные встречи Королев приезжал вместе с Мишиным. Хорошо известна фотография «Три К»: Королев, Курчатова, Келдыш. Но не все знают, что четвертым на снимке был Мишин (в семейном архиве есть полноразмерный снимок, где изображены все четверо).

После неожиданной смерти Королева в январе 1966 г. В.П.Мишин при поддержке коллектива был назначен главным конструктором. Он взвалил на свои плечи гигантский объем научно-теоретических, технических, производственных, организационных, кадровых и социально-бытовых проблем. Увы, у него не было своего такого «Мишина», как у Королева, и это осложняло работу.

В период руководства В.П.Мишина в ЦКБЭМ был создан, отработан и испытан многоцелевой базовый пилотируемый КК «Союз» (наследие проекта Королева). Если при жизни Королева на восьми кораблях «Восток» и «Восход» в космосе побывало 11 космонавтов, то при Мишине был осуществлен запуск 13 пилотируемых «Союзов» с 23 космонавтами.

В январе 1969 г. впервые в мире была осуществлена стыковка на орбите двух пилотируемых кораблей «Союз-4» и «Союз-5», а в октябре 1969 г. совершен групповой полет трех кораблей («Союз-6», -7 и -8) с маневрированием, сближением и неудачной стыковкой.

Четыре автоматических корабля «Зонд-5» – «Зонд-8», работы над которыми в рамках программы Л-1 были начаты еще при С.П.Королеве, запущенные в 1968–1970 гг. с использованием ракеты-носителя УР-500К с разгонным блоком Д, совершили облет Луны. Два спускаемых аппарата (СА) приводнились в запасном районе посадки, в акватории Индийского океана, а два совершили спуск на территорию Казахстана. Возвращение кораблей подтвердило правильность выбранных конструктивных решений, прочность и надежность аппарата. Правда, невысокая надежность комплекса в целом не позволила советским космонавтам облететь Луну.

При В.П.Мишине на базе корпусов орбитальной пилотируемой станции «Алмаз» разработки ОКБ-52 В.Н.Челомея была изготовлена и 19 апреля 1971 г. запущена в космос первая в мире долговременная орбитальная станция «Салют». Под руководством Василия Павловича началась разработка документа-

ции, изготовление материальной части и отработка грузового КК «Прогресс». При нем же был разработан и подготовлен к летным испытаниям корабль 7К-С, прямым потомком которого является нынешний «Союз-ТМА».

24 мая 1972 г. было подписано межправительственное соглашение между СССР и США «О сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях», результатом которого стал знаменитый экспериментальный полет «Аполлон» – «Союз». Правда, лавры удачно выполненной в 1975 г. программы пожинал уже В.П.Глушко.

К сожалению, победам сопутствовали неудачи и трагедии. В апреле 1967 г. при испытаниях корабля «Союз-1» из-за нештатной работы парашютной системы погиб летчик-космонавт В.М.Комаров. А летом 1971 г. при возвращении из 23-суточного полета на станции «Салют» погиб экипаж корабля «Союз-11» в составе Г.Т.Добровольского, В.Н.Волкова и В.И.Пацаева.

О роли Мишина в катастрофе «Союза-1» и ее причинах испытатель космической техники А.И.Осташев писал:

«У меня сохранилось представление, что запуск «Союза-1» с В.М.Комаровым – проявление неоправданного риска, главным автором которого считаю В.П.Мишина, который сумел зажечь энтузиазмом и убедил всех и вся в возможности переходить к пилотируемым полетам на кораблях «Союз». А «багаж», на котором строились его аргументы, включал в себя:

◆ неудачные запуски «Союзов» в ноябре и декабре 1966 г., когда на одном корабле оказалась перепутана полярность исполнительных органов, а на втором на старте сработала САС и был поврежден стартовый комплекс из-за пожара и взрыва заправленной РН;

◆ одиночный запуск «Союза», СА которого утонул в Аральском море из-за прогара днища.

Будучи прежде всего теоретиком, проектантом, он своеобразно относился к испытаниям, заявляя о ненужности инструкции... и считая достаточным брать комплексную схему бортовой автоматики и по схеме проводить испытания.



▲ С.П.Королев, Г.А.Тюлин и В.П.Мишин

**Из воспоминаний В.П.Мишина:**

О первой посадке американцев на Луну: «Да, порадовались за них – и все. Для нас ведь не было неожиданностью, что они нас опередят. Мы-то это дело понимали. А руководство... Они нас до того давили, как могли, а после этого, наоборот, весь интерес потеряли... Но одному Мишину, ни одному Королеву лунную программу не поднять. Нужен был охват и научных, и народно-хозяйственных целей. Нужна была тщательная проработка программы с участием Академии наук, многих ведомств, отраслей науки, всенародное обсуждение. А потом уже – выбор средств для достижения этих целей».

Во всяком случае, гибель В.М.Комарова заставила его поменять свое отношение к испытаниям, что проявилось в тщании и глубине анализа причин катастрофы...»

В известном смысле Королеву везло – при нем не было катастроф техники с гибелью людей, хотя аварии случались нередко. Мишин оказался менее удачлив. В этом есть свои объективные причины: по сравнению с «временами СП» сложность техники выросла на порядок, а методы достижения результата оставались во многом прежними – стремление «застолбить» приоритеты любой ценой. Как следствие – упор на летную отработку в ущерб наземным экспериментам. Весь «букет» проблем в полной мере проявился, когда ВП стал главным...

Начатая еще при Королеве «лунная гонка» с Америкой была проиграна: программа облета Луны УР-500К – Л-1 выявила недостаточную надежность комплекса в составе ракет, разгонного блока и корабля и была остановлена, поскольку «опоздала». Неудачей завершилась и грандиозная программа Н-1 – Л-3, руководителем которой фактически и был В.П.Мишин, – все четыре пуска сверхтяжелой Н-1 закончились аварийно.

Многие высказывают мнение, что даже всей «мощи» СП, останься он в живых, не хватило бы, чтобы заставить летать «царь-ракету». Другие считают, что при Королеве бюрократы не закрыли бы программу, а Н-1 была бы доведена до летного состояния. Последний пуск приблизил разработчиков к уверенности, что ракета «полетит». Ведь первая ступень носителя 11А52 (изделие 7Л) отработала почти 107 сек, не дотянув 4–5 сек до разделения и запуска второй ступени...

Как бы то ни было, чаша неудач перевесила весомость побед, и в 1974 г. Василий Павлович был освобожден от должности главного конструктора ЦКБЭМ. На его место пришел В.П.Глушко, у которого с Мишиным были неприязненные личные отношения, не в последнюю очередь из-за различных технических взглядов на развитие ракетной техники. Мишин был сторонником широкого применения в ракетной технике криогенных компонентов топлива – жидкого кислорода, а затем и водорода. Именно этим можно объяснить проектирование «кислородной» Р-9 в то время, когда остальные МБР уже создавались на основе высококипящих долгорхранимых топлив, приверженцем которых был Глушко. В результате в СССР были проведены масштабные работы по созданию систем хранения и быстрой заправки переохлажденным кислородом, но на боевое дежурство было поставлено всего три десятка Р-9.

Вновь обратимся к А.И.Осташеву: «Отношу В.П.Мишина к «Талантищу» с большой буквы. Считаю, что после смерти С.П.Королева он по праву стал главным конструктором нашей головной организации – ЦКБЭМ. К сожалению, его беда – он был неважным дипломатом, не умел кривить душой. И если кто-то из вышестоящих чинов имел недостатки, то В.П.Мишин прямо их называл, чем нажил многих невзлюбивших его. На почве борьбы за внедрение жидкого кислорода и

водорода они оказались непримиримыми с В.П.Глушко».

Условием, которое поставил Глушко при назначении на пост главы НПО «Энергия», – это полное отстранение В.П.Мишина от ракетно-космических дел и прекращение работ по Н-1. Закрытие темы Н-1 – Л3 и освобождение от занимаемой должности для Мишина стало настоящей трагедией. Но он нашел в себе силы и мужество сосредоточить весь свой творческий потенциал в стенах МАИ. Педагогическую деятельность он вел непрерывно с 1957 г. и до конца жизни (он скончался 10 октября 2001 г. на 85-м году жизни в г.Москве) – вначале в МГУ имени М.В.Ломоносова, а с 1958 г. – по совместительству и в МАИ. С 1959 по 1990 год он возглавлял в МАИ организованную им кафедру «Проектирование и конструкции ЛА», ставшую позднее кафедрой 601 «Космические системы и ракетостроение».

В 1974–1979 гг. Мишин осуществлял научное руководство студенческим конструкторским бюро МАИ, где был создан первый негерметичный советский ИСЗ «Радио-1», успешно запущенный в космос. Он подготовил восемь докторов и девять кандидатов технических наук.

Перу В.П.Мишина принадлежит ряд оригинальных научных и научно-популярных статей, книг, монографий, им создано целое научное направление в космонавтике и разработан ряд принципиально новых предложений для перспективной авиации. В соавторстве с коллегами изданы книги и учебники, на долгие годы ставшие настольными книгами нескольких поколений студентов: «Баллистика управляемых ракет дальнего действия» (1966), «Введение в машинное проектирование» (1978), «Алгоритмы диагностики тепловых нагрузок ЛА» (1983), «Основы проектирования ЛА. Транспортные системы» (1985), «Динамика ракет» (1990) и др.

## Встреча в МАИ по случаю 90-летия В.П.Мишина

П.Шаров.

«Новости космонавтики»

# 25

января в Московском авиационном институте прошла памятная встреча, посвященная 90-летию со дня рождения академика В.П.Мишина. В ней приняли участие коллеги Василия Павловича по работе в МАИ, его соратники из РКК «Энергия», деятели науки, культуры и студенты института. На мероприятии присутствовали: вдова Василия Павловича, бывший генеральный директор НПО «Энергия» В.Д.Вачнадзе, ветеран предприятия В.Е.Бугров, бывший генеральный директор ГКНПЦ имени Хруничева А.А.Медведев, академики РАН К.С.Колесников и В.П.Легостаев, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт В.В.Лебедев и другие. Вел встречу д.т.н, профессор, член-корреспондент РАН, декан Аэрокосмического факультета МАИ О.М.Алифанов.

Коллеги и последователи рассказали об инженерной и преподавательской деятельности знаменитого конструктора. Вспо-



миная Василия Павловича, выступающие делились личным восприятием этого человека, давали оценку его личностным качествам и роли в истории отечественной космонавтики.

Были представлены слайды с фотографиями В.П.Мишина в разные годы, в том числе снимок, получивший известность под названием «Три К», в его исходном варианте: С.П.Королев, И.В.Курчатов, М.В.Келдыш, В.П.Мишин.

Летчик-космонавт В.В.Лебедев, который учился у Василия Павловича, сказал: «Королев, Курчатов, Келдыш и Мишин – это творцы своего времени. Василий Павлович был не только выдающимся инженером, но и дальновидным человеком. Ему пришлось отстаивать идею о создании отряда гражданских космонавтов, чтобы у специалистов-проектантов приблизилось понимание всего того, что происходит в космическом полете... Я его ученик от самого начала и до конца...»

Память о Василии Павловиче Мишине бережно хранят в МАИ: учебно-научная лаборатория кафедры 601 в 2002 г. названа Лабораторией космонавтики имени академика В.П.Мишина, сохранен и его Мемориальный рабочий кабинет.

В городе Королеве на улице Циолковского на фасаде дома №17/21, где В.П.Мишин жил с 1951 по 1955 год, установлена мемориальная доска с его барельефным портретом. Сейчас можно только сожалеть, что он не был удостоен звания «Почетный гражданин г. Королева». Но это не поздно сделать и в юбилейном 2007 году.

Вспоминает Рефат Фазылович Аппазов, д.т.н., бывший начальник отдела баллистики:

«Говорить о Василии Павловиче довольно трудно, несмотря на то, что я проработал с ним 28 лет (с 1946 по 1974 г.) из 43 лет в КБ и 34 года (с 1959 по 1993 г.) на кафедре... Вспоминаю о наших рабочих и нерабочих контактах, и передо мною встают два разных человека: один из них – работник КБ, а другой – руководитель кафедры. Они настолько разные, что соединить их в одном образе почти невозможно. В МАИ я всегда видел человека с обаятельной улыбкой, вежливого, доброго, готового выслушать любые предложения, озабоченного делами не только кафедры, но и факультета и института. Он чувствовал здесь себя комфортно, любил студентов, гордился лабораторией и составом кафедры... Здесь он испытывал моральный и душевный отдых от одолевавших его тяжких производственных забот, неуря-



▲ Юрий Алексеевич Гагарин, Василий Павлович Мишин и Владимир Константинович Карраск

дид и скандалов внутренних и внешних, которых было предостаточно.

На основной работе в КБ Василий Павлович бывал нередко в раздражительном состоянии, резок, мог принять непредсказуемые решения. К этому, конечно, были свои основания. После ухода Сергея Павловича на его плечи свалился непосильный груз из-за целого клубка крупных интриг в РКТ в государственных масштабах. Такая обстановка могла подорвать здоровье и нервную систему и более стойких людей. А как он переживал за трагедию с космонавтами, за провал лунной программы! Все это не проходит бес-

следно. Многие годы его мучила нарастающая напряженность во взаимоотношениях с В.П.Глушко...

Василий Павлович, будучи в МАИ, часто делился со мной [планами], показывал рукописи своих статей, рассказывал мне о своем участии в моей судьбе в очень тяжелые для меня годы... И ни одной беседы или встречи, даже отдаленно напоминающих эти кафедральные, за многие годы работы в КБ у нас не было, включая то время, когда мое подразделение было подчинено непосредственно ему...

*Окончание следует*

## Виталию Ивановичу Багно – 70 лет



**70 лет**

директору

ФГУП «Научно-технический  
центр оборонного  
комплекса «Компас»»

**Виталию Ивановичу  
БАГНО**

Виталий Иванович Багно родился 24 марта 1937 г. В 1960 г. с отличием окончил Московский авиационный институт им. С. Орджоникидзе, факультет «Двигатели летательных аппаратов».

Вся трудовая деятельность Виталия Ивановича связана с укреплением безопасности и оборонного могущества страны. Он начал работать в КБ «Энергомаш», возглавляемом академиком В.П. Глушко, работал в Научно-техническом совете Минобщеша СССР, на дипломатической работе в представительстве СССР при ООН, во ВНИИ комплексных проблем ГКНТ и АН СССР, а с 1982 г. по настоящее время, в течение 25 лет, возглавляет Научно-технический центр оборонного комплекса «Компас».

Участник первых советско-французских переговоров и программ сотрудничества в космосе, советско-американских переговоров по ограничению стратегических вооружений (ОСВ-1) в Хельсинки и Вене, участвовал в организации и проведении работы космического раздела Всемирной выставки ЭКСПО-67 в Монреале (Канада) и в качестве директора советской космической экспозиции – в работе аэрокосмического салона в Ле-Бурже (Париж, 1969 г.).

За заслуги в создании многогранной космической системы «Энергия-Буря» награжден орденом Трудового Красного Знамени (1990 г.), за вклад в создание новой техники – орденом Почета (2002 г.) и многими медалями.

В.И. Багно – дважды лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники (1998 г. и 2004 г.), действительный член Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского. Награжден «Знаком Циолковского» Федерального космического агентства. За большой личный вклад в развитие отечественной космонавтики решением бюро Президиума Федерации космонавтики России награжден высшей наградой Федерации – медалью «За заслуги».

**Поздравляем Вас, уважаемый  
Виталий Иванович, с юбилеем и желаем  
Вам здоровья и дальнейшей  
плодотворной деятельности на благо  
России!**

*Министерство промышленности и энергетики РФ  
Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского*

# Солдатенкову – 80

ЮБИЛЕИ

Солдатенкову – 80

14 января 2007 г. исполнилось 80 лет **Александру Михайловичу Солдатенкову**. На Байконуре и в Плесецке его звали коротко – Солдат, или ласково – Солдатык. На космодромах были уверены: если Солдат готовит пуск – значит, все будет нормально.

В дни юбилея наш корреспондент *В. Полетаева* встретила с А.М.Солдатенковым и попросила вспомнить какой-либо эпизод из жизни. Вот что он рассказал.

Мы начали собирать ракету Р-7 на заводе №1 в 1958 г., и я прилетел на полигон в Тюратаме 30 декабря 1958 г., когда мы привезли туда две наши первые ракеты. Мы там и Новый год встречали.

Готовили «семерку» к старту военные. А перед нашей бригадой стояла задача сдать военным ракету, изготовленную на «Прогрессе», и участвовать в ее подготовке к пуску. Хотя мы испытали ее, как положено, на контрольно-испытательной станции завода с помощью московских представителей, но опыта ее испытаний на полигоне не было.

Я тогда был замначальника 15-го цеха, на полигон приехал старшим. Нам говорят: «Мы вас в «люксе» поселим». А в этом «люксе» – четырнадцать человек и тараканы...

2 января 1959 г. с полигона пускали «Луну». И удачно пустили! Там по существу я как следует познакомился с С.П.Королевым. На первых порах он сам отслеживал все пуски. До этого я Сергея Павловича, может быть, где-то мельком и видел, когда стажировался в Москве. А тут, на полигоне, все они были, вся знаменитая когорта – Королев, Руднев, Пилюгин, Глушко...

А с нашей первой куйбышевской ракетой случилась беда. Ее при маневре 31 декабря, буквально под Новый год, стукнул мотовоз, когда доставляли на стартовую позицию ракету, которая потом стартовала к Луне. Да так стукнул, что металлический крепеж в руке толщиной лопнул.

И вот все главные собрались после пуска «Луны» веселые и начали разбираться со мной (я же был старшим представителем завода-изготовителя). Королев меня спрашивает: «Что будем делать? Будем пускать?» Я говорю: «Сергей Павлович, да ведь стукнули ракету...» – «Но ты дашь разрешение?» – «Конечно, не дам. У меня нет таких полномочий. И потом – мы же делали ракету по вашей документации. А ударили-то не по документации. И что случилось с ней – надо разбираться».

И тут все начали меня уговаривать: «Да ничего страшного не случится, все будет нормально...» Ну, они меня терзали-терзали, потом Королев говорит: «Ладно, хватит, оставьте человека в покое. Он, конечно, не примет решения и правильно сделает, это не его уровень. Надо создавать комиссию и смотреть, что же с ракетой случилось».

И тут же создали комиссию. Они, конечно, знали заранее, что так кончится. Но решили меня разыграть: «Принимай решение!»

Собрались члены комиссии в конференц-зале. Я вышел на трибуну – а они, главные, сидят – руку протянуть... Да какой там тогда конференц-зал был! Барак. В этом здании и ВЧ-связь была, и крохотный залчик.

На полигоне все вопросы вообще решаются очень быстро. Вопрос, который вне Байконура тянется порой месяцами, там можно решить за полчаса.

Комиссия решила, что с первой нашей ракеты нужно кое-какие приборы снять и проверить. На полигоне были и разработчики, и инженеры с заводов-изготовителей. В результате пришли к выводу, что пускать можно. Но, к сожалению, первая наша машина «не пошла». На старте у двигателей преждевременно оборвался разрывной болт – и пошел сбой. Поэтому ракету нам пришлось снять, но в запасе была вторая. И 17 февраля 1959 г. мы ее очень хорошо пустили.

Старт был перед утром. Уж я сколько десятков лет наши изделия пускаю, а подобной картины видеть не довелось! Правда, мне почти все время приходилось быть в бункере, со смотровой площадки я редко наблюдал. А тот пуск был настолько красивый и необыкновенный – солнце вот-вот должно было взойти, и эффект от работы двигателей в его лучах был такой, что его видели даже в Куйбышеве. И гадали – что же такое случилось на востоке – как северное сияние над огромной территорией. Ходили слухи, что бомбу взорвали наверху. Никогда у нас больше такого зрелища не по-



Фото Ю.Рубцовой

лучалось. Хотя мы пускали в разное время суток...

А дальше – больше, я с Сергеем Павловичем сработался. Бывало всякое – он меня и с работы снимал, и на полигон приказывал больше не пускать. Потому что я в Тюратаме все время сидел, надо же было кого-то наказывать! Но он очень быстро отходил.

А потом буквально перед его смертью была какая-то нештатная ситуация на старте, но все благополучно мы разрешили. И он говорит: «Все равно я тебе дам Ленинскую премию». Не успел... Но в его бумагах какое-то распоряжение, касающееся меня, нашли – передали Мишину. И мне все-таки Ленинскую премию дали.

Техническое руководство пилотируемых пусками было нам передано в 1964 г. К счастью, мне повезло – я с моими специалистами сорок лет был практически бессменным техническим руководителем всех пусков, за исключением двух-трех, когда я приболел. Все космонавты прошли, если можно так сказать, через мои руки.

На Байконур приезжаешь – степь да степь, да пыль летом, да буран зимой. А вот люблю эти места! И все здесь свое. Не знаю, чем это объяснить. Может, потому, что самые первые годы, самые лучшие, когда мы были совсем молодые, мы провели на Байконуре. И это впиталось.

Ракета-носитель «Союз», если считать от «семерки», полвека назад проектировалась. По теперешним меркам, может быть, и лучше можно было сделать. Но статистику разве можно такую выбросить? Ведь мы уже сколько раз убеждались: гайку заменим – и какая-то неприятность обязательно вылезает. Что-то где-то опять кто-то не учтет. Поэтому мы за долгие годы убедились: лучшее – враг хорошего...

Я всегда считал, что если испытателю или надоело пускать, или он стал бояться ракеты – ему на полигоне делать нечего. Только люди, которые *уверены*, могут там работать. А такие случаи, когда человек стал просто бояться ракеты, бывали. И если мы видим, что специалист начинает ходить где-то в стороне, то это не работник. Значит – все, уходи. И он добровольно уходил...



Фото Ю.Рубцовой

Редакция НК поздравляет А.М.Солдатенкова и желает ему здоровья и долгих лет.