

4 ДНОВОСТИ 2007 КОСМОНАВТИКИ

12 апреля 1961 года — ТОВАРИЩ,
ЗАПОМНИ ЭТОТ ДЕНЬ!

ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ГАГАРИН.

ПРЫЖОК ВО ВСЕЛЕННУЮ Сообщение ТАСС

12 апреля 1961 г. в Советском Союзе выведен на орбиту вокруг Земли первый в мире космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту.

Пилотом-космонавтом космического корабля-спутника «Восток» является гражданин Союза Советских Социалистических Республик летчик майор ГАГАРИН Юрий Алексеевич.

Старт космической многоступенчатой ракеты прошел успешно, и после набора первой космической скорости и отделения от последней ступени ракеты-носителя корабль-спутник начал свободный полет по орбите вокруг Земли.

По предварительным данным, период обращения корабля-спутника вокруг Земли составляет 89,1 минуты; минимальное удаление от поверхности Земли (в перигее) равно 175 километрам, а максимальное расстояние [в апогее] составляет 302 километра; угол наклона плоскости орбиты к экватору 65 градусов 4 минуты.

Вес космического корабля-спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

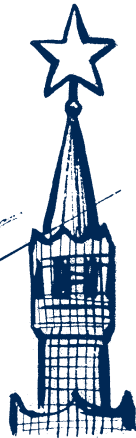
спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-

спутника с пилотом-космонавтом составляет 4.725 кило-



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Издается под эгидой Федерального космического агентства



РОСКОСМОС

12 апреля		April 12
12 апреля – День космонавтики	1	April 12 – Day of Cosmonautics
Апрельский день: 44 года назад	2	The April Day: 44 Years Ago
Космонавты. Астронавты. Экипажи		Cosmonauts. Astronauts. Crews
Объявлены новые составы экипажей STS-116 и STS-117	5	New STS-116 and STS-117 Crews Named
Запуски космических аппаратов		Launches
Первый запуск «четырёхтысячной»: В полете АМС-12	6	First Start of the 4000th: АМС-12 in Flight
Европейские гиганты объединяют усилия	9	European Giants Join Efforts
Третий запуск в серии NOSS-3	10	Third Launch in NOSS-3 Series
Edusat пока не готов к работе	13	Edusat Not Ready for Operations Yet
Первый успех нового «Ариана»	14	First Success for New Ariane
H-IIA снова летает!	18	H-IIA in Flight Again!
Пилотируемые полеты		Piloted Flights
Хроника полета экипажа МКС-10	20	ISS Main Expedition Ten Mission Chronicle
«Прогресс М-52»: Оборудование для «Энеиды»	27	Progress M-52: Equipment for Eneide
А.Краснов: «Мы не планируем безвозмездно предоставлять ресурсы»	30	A.Krasnov: 'We Don't Plan to Supply Resources Free of Charge'
Старт Jules Verne задерживается на полгода	32	Start of Jules Verne Delayed for Half Year
SpaceShipOne будет выставлен в музее	33	SpaceShipOne to Be Exhibited in Museum
Предприятия. Организации		Enterprises
Работаем на будущее России: Центр передачи технологий Роскосмоса	34	Work for Russia's Future: Center for Technology Transfer of Roskosmos
Новости Роскосмоса	35	Roskosmos News
Вести из Космических войск	36	Space Forces News
Страница коллекционера		Collector's Corner
Космическая филателия 2004 года	37	Space Philately of 2004
Межпланетные станции		Probes
Mars Express: Так есть ли жизнь на Марсе?	38	Mars Express: Well, Is There Life on Mars?
Полярные сияния на Сатурне: не все так просто	44	Saturn Auroras: That's Not So Easy
Американский прибор для первой индийской АМС	44	U.S. Instrument for First Indian Space Probe
Журнал – читатель: обратная связь	45	Magazine and Readers: Feedback
Искусственные спутники Земли		Satellites
Космическая регата «нежестких» конструкций	48	Space Regatta of Non-Rigid Structures
Европа исследует новый стандарт спутниковой связи	49	Europe Researches New Standard for Satellite Communications
Россия войдет в Глобальную систему наблюдения Земли	49	Russia to Join the Global Earth Monitoring System
Спутники ДЗЗ на Ближнем Востоке	50	Remote Sensing Satellites for Middle East
Cluster: продолжение следует	50	Cluster: to be Continued
Миссия к «Хаббл»: быть или не быть?	51	The Hubble Mission: To Be or Not To Be?
Италия решила судьбу COSMO-SkyMed	55	Italy Decided on COSMO-SkyMed
Средства выведения		Launch Systems
Носитель корабля CEV на базе ускорителя шаттла	56	An SRB-Based Launch Vehicle for CEV
Первый Atlas 5 прибыл на базу Ванденберг	57	First Atlas 5 Arrived to Vandenberg
Boeing продает Rocketdyne	58	Boeing to Sell Rocketdyne
Юбилеи		Jubilees
К 80-летию Владимира Лавыгина	59	80th Anniversary of Vladimir Lavygin
Страницы истории		History
Летчики-космонавты СССР и России	60	Pilot Cosmonauts of USSR and Russia
«Сплошное надувательство»	64	'Full Ballooning'
Встреча на «глухих» витках	68	Meeting at 'Deaf' Orbits
По космическим музеям		Space Museums
Музей РКК «Энергия»	70	Museum of RKK Energiya

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

Редакционный совет:

В.В.Коваленок – президент ФКР, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт
В.Н.Давиденко – пресс-секретарь Роскосмоса
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКос
А.Н.Перминов – руководитель Роскосмоса
П.Р.Попович – президент АМКос, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт
Б.Б.Ренский – директор «R & K»
В.В.Семенов – генеральный директор ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л.Сулова – помощник главы представительства ЕКА в России
А.Фурнье-Сикр – глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Андрей Никулин
Редактор ленты новостей: Александр Железняков
Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»
© Перепечатка материалов только с разрешения редакции. Ссылка на НК при перепечатке или использовании материалов собственных корреспондентов обязательна

Адрес редакции: Москва, ул. Воронцово поле, д. 3
Тел.: (095) 230-63-50, факс: (095) 917-86-81

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва, ул. Воронцово поле, 3, «Новости космонавтики»
Тираж 5000 экз.

Отпечатано ПП «Московская типография №13» г.Москва

Цена свободная

Подписано в печать 01.04.2005 г.

Журнал издается с августа 1991 г.

Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати №0110293

На обложке: Коллаж к Дню космонавтики

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.

Подписные индексы НК: по каталогу «Роспечать» – 79189; по каталогу «Почта России» – 12496 и 12497

12 апреля — ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

Публикуемый ниже документ был получен из Архива Президента Российской Федерации по инициативе нашего внештатного корреспондента А.М.Песляка. Мы сочли нужным опубликовать его целиком, чтобы по возможности передать дух того времени, а также ознакомить читателей с реальным документом, послужившим основой для учреждения праздника «День космонавтики».

⑩ 13 XXXVI 7

Ц К К П С С

Ц К К П С С
 11380
 26 МАР 1962
 ДОКУМЕНТ ВОЗВРАТ
 В ОБЩИЙ ОТДЕЛ Ц К К П С С

12 апреля 1962 года исполняется годовщина первого в истории человечества полета в космическое пространство совершенного советским человеком, коммунистом майором Ю.А.ГАГАРИНЫМ.

Полет майора ГАГАРИНА является выдающимся подвигом советского народа, победой передовой советской науки и техники в освоении космического пространства. Это историческое достижение является ценнейшим вкладом в сокровищницу мировой науки и техники.

Следовало бы день 12 апреля отметить как знаменательную дату в исследовании и освоении космоса.

Было бы целесообразным:

1. 12 апреля установить ежегодно как "День космонавтики".
2. От имени правительства Союза ССР войти с предложением в Организацию Объединенных Наций об установлении 12 апреля - Международным днем космонавтики.

Неродами всего мира был проявлен огромный интерес к полетам советских космонавтов и которые по официальным приглашениям посетили 26 зарубежных стран Европы, Азии, Африки и Америки. Полагаю, что данное предложение будет поддержано многими странами, тем более, что международной авиационной федерацией полеты советских космонавтов утверждены в качестве международных рекордов.

ЛЕТЧИК-КОСМОНАВТ СССР
Майор
Г.Титов /Г.ТИТОВ/

"26" марта 1962 года

4

Апрельский день: 44 года назад

Первый полет за пределы земной атмосферы на космическом корабле «Восток» совершил наш соотечественник майор ВВС Юрий Алексеевич Гагарин 12 апреля 1961 г. За прошедшее время об этом легендарном полете и о первом космонавте планеты было великое множество публикаций. С каждым годом все труднее находить что-то новое и интересное об этом уникальном человеке, о людях которых иногда удается, причем чаще всего удача сопутствует местным краеведам.

Огромную поисковую работу по установлению хронологии пребывания Юрия Гагарина на Саратовской земле после возвращения из космического полета провели краеведы города Энгельса. Подытожили результаты многолетнего поиска директор Энгельского филиала госархива Саратовской области Е.М.Ерина, сотрудники Ю.В.Ренина и А.В.Бурмистров в местных выпусках «Страницы истории. Покровск-Энгельс». В частности, им удалось хронометрировать все факты пребывания Юрия Гагарина на Саратовской земле.

И.Маринин. «Новости космонавтики»

Напомним, что Юрий Гагарин стартовал на корабле-спутнике «Восток» в 09:07 московского времени с космодрома Байконур (тогда полигон «Заря»).

Первое сообщение по радио последовало только в 10:02.

После облета Земли в 10:25:34 включилась тормозная двигательная установка (ТДУ). Корабль затормозился и устремился к Земле. Из-за неисправности клапана в топливной магистрали ТДУ отключилась на секунду раньше. Кроме того, не сразу, с задержкой на 10 мин (подробнее в книге «Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди»), произошло разделение спускаемого аппарата (СА) и приборного отсека. В результате СА и космонавт приземлились не в 110 км южнее Сталинграда, как планировалось, а в Саратовской области неподалеку от Энгельса, где посадку никто не ожидал. Вот как это было.

В 10:48 на обзорном локаторе радиотехнического наблюдения Энгельского

аэродрома (ныне база стратегических бомбардировщиков) майор-штурман М.Тепляков в юго-западном направлении (азимут 240°) на высоте 8 км и удалении 33 км зафиксировал цель. Это был спускаемый аппарат с Юрием Гагариным на борту.

Через несколько секунд на высоте около 7 км Ю.Гагарин катапультировался. С этого момента корабль и космонавт приземлились порознь, а цели на локаторе разделились.

В 10:55 (по сообщению ТАСС) неподалеку от трассы Энгельс–Ровное рядом с обрывом напротив деревни Смеловки Энгельского района приземлился спускаемый аппарат, а около 11:00 примерно в 2 км от СА, дальше от Волги, приземлился Гагарин (точное время посадки не зафиксировано).

Первыми землянами, которые встретили космонавта после полета, оказались жена лесника Анна Акимовна Тахтарова и ее шестилетняя внучка Рита.

Вскоре к Ю.Гагарину подъехали два механизатора колхоза им. Т.Шевченко из деревни Узморье. Затем на ЗиЛ-151 (по другому источнику, ГАЗ-51 и ГАЗ-69) из ракетного дивизиона (в/ч 40218), расположенного у деревни Подгорье, прибыли командир дивизиона майор Ахмед Гасиев, замполит Константин Копейкин и другие военные (всего человек 15). А.Гасиев в 11:15 на



машине ГАЗ-69 доставил Юрия Гагарина в свой дивизион. Остальные на ГАЗ-51 поехали к спускаемому аппарату и взяли его под охрану.

Из штаба дивизиона по телефону Юрий Гагарин связался с командиром дивизиона ПВО генерал-майором Ю.Вовком (штаб в Куйбышеве, с Москвой связи не было) и доложил: «Прошу передать главкому ВВС: задачу выполнил, приземлился в заданном районе, чувствую себя хорошо, ушибов и поломок нет. Гагарин».



Анна Тахтарова
и ее внучка Рита



Ю.Гагарин среди личного состава дивизиона

После доклада Юрий Гагарин в ожидании эвакуации общался с личным составом дивизиона, а затем вместе с майором А.Гасиевым на автомобиле направился к спускаемому аппарату.

Тем временем на поиск космонавта с Энгельского аэродрома курсом 240 был направлен вертолет Ми-4. На борту находились начальник гарнизона генерал-лейтенант И.К.Бровко, командир части полковник С.Осипов, командир вертолета С.Хитрин и борттехник Галкин. С вертолета быстро обнаружили спускаемый аппарат с двумя парашютами. Хитрин доложил по радио: «Вижу на земле парашют, снижаюсь, связь временно прекращаю».

Вертолет произвел посадку около парашюта и СА – космонавта не обнаружили. Тогда еще никто не знал, что он приземлился отдельно. Подошедшие трактористы сообщали, что он на военном тягаче уехал в Энгельс. Вертолет взлетел и направился к городу. Около 11:25 с его борта на дороге, неподалеку от КПП ракетного дивизиона, заметили автомашину, из которой вышел Гагарин и махал руками.

После посадки из вертолета вышли Бровко, Осипов и Галкин, обнялись с Гагариным и забрали его на борт вертолета.



Ю.Гагарин и А.Гасиев на пороге штаба
Из архива О.В.Никитина



Спускаемый аппарат под охраной (из архива В.Буцких)



Точка приземления Ю.Гагарина



Командир экипажа С.Хитрин, полковник С.Осипов и бортехник Галкин

Хитрин сообщил: «Космонавт взят на борт, следуя на аэродром». По свидетельству участника событий Ю.Я.Савченко, вертолет приземлился около КПП. Прилетевшие на нем офицеры прошли на территорию части, где Гагарин фотографировался с офицерами, и вместе с ним и Гасиевым пошли в штаб дивизиона. Через несколько минут они вышли и сели в вертолет. Прощаясь, Гасиев и Гагарин решили обменяться сувенирами.



Ю.Гагарин с фуражкой Гасиева. Из архива Д.Смилевца

Гасиев снял свою фуражку и подарил ее космонавту. А у Гагарина ничего не оказалось. Тогда Гасиев вынул из кармана кителя свой партийный билет, раскрыл его на последней странице и подал космонавту вместе с авторучкой. Тот расписался на левой стороне вверху. Кстати, это был первый автограф Гагарина после космического полета.



Наземная подготовка перед парашютными прыжками



Тренажер Борщевского. 2004 г.

В 11:50 Юрий Гагарин вышел из вертолета Ми-4 на поле Энгельсского аэродрома. Именно здесь год назад (с 13 апреля по 20 мая 1960 г.) он проходил парашютную подготовку вместе с другими космонавтами первого набора. Сохранилась вышка (тренажер Борщевского), с которой учились прыгать космонавты.

У трапа Ю.Гагарина встретил командир авиасоединения генерал-майор С.Евграфов и офицеры штаба. Здесь же ему вручили поздравительную телеграмму советского правительства. Собралась огромная толпа встречающих. В 12:15 на «Победе» (У9-54-01) космонавт прибыл на командный диспетчерский пункт (КДП) аэродрома, затем в штаб гарнизона, чтобы связаться с Москвой.



КДП аэродрома. 2002 г. Фото Ю.Репина

В 12:20 на Энгельсский аэродром на самолетах Ил-18 и Ан-10 прибыла поисковая группа с Байконура под командованием заместителя главкома ВВС генерал-лейтенанта Ф.А.Агальцова, а также московские корреспонденты, которые вскоре встретились с Юрием Гагариным.



Ю.Гагарин. На заднем плане слева — Ф.Агальцов

Следующие три часа Гагарин отвечал на вопросы, фотографировался с собравшимися. Когда наладилась связь, он лично доложил Л.И.Брежневу и Н.С.Хрущеву о выполнении полета.

Быть первым...

За два дня до полета Гагарин написал письмо жене Валентине Ивановне. Он знал, что ему предстоит очень опасное мероприятие, риск для жизни был очень велик. Вот это письмо:

«Здравствуйте, мои милые, горячо любимые Валечка, Леночка и Галочка!

Решил вот вам написать несколько строк, чтобы поделиться с вами и разделить вместе ту радость и счастье, которые мне выпали сегодня. Сегодня правительство комиссия решила послать меня в космос первым. Знаешь, дорогая Валюша, как я рад, хочу, чтобы и вы были рады вместе со мной. Просто человеку доверили такую большую государственную задачу — проложить первую дорогу в космос!

Можно ли мечтать о большем? Ведь это — история, это — новая эра! Через день я должен стартовать. Вы в это время будете заниматься своими делами. Очень большая задача легла на мои плечи. Хотелось бы перед этим немного побыть с вами, поговорить с тобой. Но, увы, вы далеко. Тем не менее я всегда чувствую вас рядом с собой.

В технику я верю полностью. Она подвести не должна. Но бывает ведь, что на

ровном месте человек падает и ломает себе шею. Здесь тоже может что-нибудь случиться. Но сам я пока в это не верю. Ну а если что случится, то прошу вас и в первую очередь тебя, Валюша, не убиваться с горя. Ведь жизнь есть жизнь, и никто не гарантирован, что его завтра не задавит машина. Береги, пожалуйста, наших девочек, люби их, как люблю я. Вырасти из них, пожалуйста, не белоручек, не маменькиных дочек, а настоящих людей, которым ухабы жизни были бы не страшны. Вырасти людей, достойных нового общества — коммунизма. В этом тебе поможет государство. Ну а свою личную жизнь устраивай, как подскажет тебе совесть, как считаешь нужным. Никаких обязательств я на тебя не накладываю, да и не вправе это делать. Что-то слишком траурное письмо получается. Сам я в это не верю. Надеюсь, что это письмо ты никогда не увидишь, и мне будет стыдно перед самим собой за эту мимолетную слабость. Но если что-то случится, ты должна знать все до конца.

Я пока жил честно, правдиво, с пользой для людей, хотя она была и небольшая. Когда-то еще в детстве прочитал слова В.П.Чкалова: «Если быть, то быть

первым». Вот я и стараюсь им быть и буду до конца. Хочу, Валечка, посвятить этот полет людям нового общества, коммунизма, в которое мы уже вступаем, нашей великой Родине, нашей науке.

Надеюсь, что через несколько дней мы опять будем вместе, будем счастливы. Валечка, ты, пожалуйста, не забывай моих родителей, если будет возможность, то помоги в чем-нибудь. Передай им от меня большой привет, и пусть простят меня за то, что они об этом ничего не знали, да им не положено было знать. Ну вот, кажется, и все. До свидания, мои родные. Крепко-накрепко вас обнимаю и целую, с приветом ваш папа и Юра.

10.04.61 г. Гагарин»

Гагарин попросил командование вручить это письмо жене в случае его гибели. Валентина Ивановна прочитала его после гибели мужа в авиакатастрофе 27 марта 1968 г. Эти строки раскрывают истинный характер Гагарина, не со слов сослуживцев и друзей, а по тем словам, которые он написал, можно судить о величии этого человека.

Из книги В.Россошанского «Феномен Гагарина»



Поговорил он и с С.П.Королевым, который еще находился на полигоне, с министром обороны Р.Я.Малиновским и главкомом ВВС К.А.Вершининым. Затем он позвонил жене Валентине Ивановне.

В 15:20 Гагарин вышел из здания штаба, сел в автомобиль, который доставил его на взлетную полосу.

В 15:25 самолет Ил-14 с Юрием Гагариным на борту взлетел и взял курс на Самару. В полете его сопровождали генерал-лейтенант Ф.А.Агальцов, спортивный комиссар И.Г.Борисенко, врач и другие. Примерно через час самолет приземлился в Куйбышеве на заводском аэродроме на Безьяманке. У КПП собралась большая толпа рабочих завода, и чтобы избежать беспорядков, по команде Н.П.Каманина самолет остановился на самой дальней стоянке. Туда переехали на машинах местное партийное и государственное руководство, группа встречающих из Москвы во главе с Каманиным. Пока на самолете глушили двигатели, открывали дверь, монтировали трап, количество встречающих неимоверно возросло.

Первым из самолета вышел Юрий Гагарин в серо-голубом комбинезоне (подскафандровая одежда) и фуражке Гасиева. На земле он попал в объятия Н.П.Каманина и других руководителей.

Вскоре Юрия Гагарина перевезли на обкомовскую дачу на высоком берегу Волги, где он наконец пообедал нормальной земной пищей, принял душ. Туда же через три часа (т.е. около 20 часов) приехали с Тюратама

...Известный всем диктор московского радио Юрий Борисович Левитан 12 апреля 1961 г. еще крепко спал, когда его разбудил телефонный звонок: «Срочно в студию! Машина уже за вами вышла». На одной из встреч в Саратове на вопрос: «Какие события в своей дикторской работе вы запомнили особо?» – Ю.Б.Левитан, не задумываясь, ответил: «9 мая 1945 г. – День Победы и 12 апреля 1961 г. – день полета Юрия Гагарина в космос. 9 мая – понятно почему: мы долго ждали завершения Великой Отечественной войны. А вот полета человека в космос ждали и не ждали. Нам казалось, что он будет возможным через двадцать три года. И вдруг!.. Через несколько минут за мной приходит машина и на дикой скорости доставляет в студию. Там вручают мне текст «Сообщения ТАСС о полете человека в космос», я бегу по длинному коридору, быстро схватывая смысл

написанного. Меня останавливают товарищи и спрашивают: «Что произошло? О чем сообщение?» Я кричу:

– Человек в космосе!

– Кто?!

– Гагарин!

Захлопнулась дверь в студию. Машинально взглянул на часы: 10 часов 02 минуты. Включил микрофон:

– Говорит Москва! Работают все радиостанции Советского Союза!..

Ю.Б.Левитан признался: «Читаю текст, я старался быть спокойным, но слезы радости застилали глаза. Так было и 9 мая, когда я читал «Акт о безоговорочной капитуляции гитлеровской Германии». Эти передачи шли прямо в эфир, к людям, к нашим соотечественникам и, конечно, ко всем людям Земли...»

Из книги В.Россоханского «Феномен Гагарина»

члены госкомиссии во главе с К.Н.Рудневым, М.В.Келдышем и С.П.Королевым, а также пятеро космонавтов из лидирующей шестерки.

А вот как описал первые часы на Куйбышевской земле сам Юрий Гагарин в своей книге:

«...В эти волнующие первые часы возвращения на Землю из космоса произошло много радостных встреч со знакомыми и незнакомыми друзьями. Все были для меня близкими и родными. Особенно трогательным было свидание с Германом Титовым, который вместе с другими товарищами прилетел на реактивном самолете с космодрома в район приземления. Мы горячо обнялись и долго от избытка чувств дружески тузили друг друга кулаками.

– Доволен? – спросил он меня.

– Очень, – ответил я, – ты будешь так же доволен в следующий раз.

Ему очень хотелось обо всем расспросить меня, а мне очень хотелось обо всем рассказать ему, но врачи настаивали на отдыхе, и я не мог не подчиниться их требованиям...»

Около 21 часа все собрались за столом. Тосты произнесли Руднев, Гагарин, Королев, Мурысев и Мрыкин. Банкет продолжался недолго – все были на ногах с пяти утра и усталость взяла свое. В 11 часов космонавты получили команду «отбой» и разо-

шлись отдыхать. Так закончился знаменательный день 12 апреля 1961 г. – день первого полета человека в космос.

13 апреля с 9 до 12 часов Юрий Гагарин рассказывал о своих впечатлениях о полете членам госкомиссии, отвечал на многочисленные вопросы. Далее – фотографирование, различные интервью.

Днем Гагарин, Титов, Каманин и другие погуляли по берегу Волги и поиграли в бильярд. Во второй половине дня Гагарин и Каманин готовили рапорт Н.С.Хрущеву для встречи в Москве. Вечером с космонавтом дважды разговаривал Л.И.Брежнев. В этот же вечер Гагарин примерил только что сшитую новую форму с майорскими погонами.

14 апреля в 10:40 на самолете Ил-14 Юрий Гагарин отбыл в Москву.



ром Васильевичем Горбатко. На встрече В.В.Горбатко представил собравшимся

25 февраля в Московском доме национальностей состоялась встреча с дважды Героем Советского Союза, Героем Монголии и Вьетнама, летчиком-космонавтом СССР, генерал-майором авиации Виктор

свою недавно вышедшую в свет книгу «Звездный сын Кубани».

На мероприятии присутствовали друзья и соратники автора: Герои Советского Союза, летчики-космонавты СССР А.А.Серебров и И.П.Волк; Герой Советского Союза, генерал-майор авиации, военный летчик С.М.Крамаренко; Герой России В.В.Сивко; директор Музея ВВЦ, редактор-составитель книги «Звездный сын Кубани» В.И.Ильин; председатель Киевского землячества, заслуженный работник жилищно-коммунального хозяйства РФ И.С.Ищенко; президент Клуба спортивных единоборств имени С.П.Королева А.В.Сухомлинов; председатель Региональ-

ной общественной организации «Кубанское землячество» Н.Я. Голуб; представители посольства Монголии, Вьетнама, Казахстана, Министерства иностранных дел РФ, Министерства регионального развития РФ и др. Все они поздравили Виктора Васильевича с новой книгой, а также с недавним юбилеем. На встрече собравшимся был показан документальный фильм о жизни и деятельности В.В.Горбатко. – П.Ш.



Объявлены новые составы экипажей STS-116 и STS-117

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

9 февраля 2005 г. NASA объявило новые составы экипажей STS-116 и STS-117. В экипаж STS-116 включены: командир Марк Полански (Mark Polansky), пилот Уильям Оффлейн (William Oefelein), специалисты полета Роберт Кёрбим (Robert Curbeam), Джоан Хиггинботам (Joan Higginbotham), Николас Патрик (Nicholas Patrick) и европейский космонавт Кристиер Фуглесанг (Christer Fuglesang).

В экипаж STS-117 назначены: командир Фредерик Стёркоу (Frederick Sturckow), пилот Ли Аршамбо (Lee Archambault), специалист полета Джеймс Рейлли (James Reilly), Ричард Мастраккио (Richard Mastracchio), Патрик Форрестер (Patrick Forrester) и Стивен Свонсон (Steven Swanson).

Следует отметить, что экипажи STS-116 и STS-117 ранее уже объявлялись (26 февраля 2002 г. и 15 августа 2002 г. соответственно). Первоначально в экипаж STS-116 входили: командир Терренс Уилкэтт, пилот Уильям Оффлейн, специалисты полета Роберт Кёрбим и Кристиер Фуглесанг, а в STS-117 – командир Фредерик Стёркоу, пилот Марк Полански, специалисты полета Джеймс

Рейлли, Ричард Мастраккио, Джоан Хиггинботам и Патрик Форрестер. В 2002 г. предполагалось, что в миссии STS-116 на МКС будет доставлена 8-я основная экспедиция, состоящая из трех человек, а на Землю возвращен экипаж МКС-7.

Теперь же в полете STS-116 ротация экипажей МКС не предусматривается. Кроме того, Т.Уилкэтт покинул отряд астронавтов и выбыл из экипажа. В связи с этими изменениями NASA и сформировало новые составы экипажей STS-116 и STS-117.

Командиром STS-116 был назначен М.Полански, ранее являвшийся пилотом STS-117. Вместе с ним в STS-116 перешла и Дж.Хиггинботам. Дополнительно в этот экипаж был назначен Н.Патрик. Вместо Марка Полански и Джоан Хиггинботам в STS-117 были назначены: пилот Ли Аршамбо и специалист полета Стивен Свонсон.

Ф.Стёркоу и М.Полански впервые будут командовать экипажами шаттлов. Ф.Стёркоу дважды летал пилотом шаттла (STS-88 в 1998 и STS-105 в 2001 г.), а М.Полански являлся пилотом STS-98 в 2001 г. Р.Кёрбим и Дж.Рейлли поднимутся на орбиту в третий раз. Р.Кёрбим ранее летал в составе экипажей STS-85 в 1997 г. и STS-98 в 2001 г., а Дж.Рейлли – в экипажах STS-89 в 1998 г. и STS-104 в 2001 г. Р.Мастраккио и П.Форрестер имеют в своем активе по одному полету (STS-106 в 2000 г. и STS-105 в 2001 г. соответственно).

Новичками в экипажах являются: Дж.Хиггинботам (астронавт 16-й группы 1996 года набора), У.Оффлейн, Н.Патрик, Л.Аршамбо и С.Свонсон (все четверо зачислены в отряд в 1998 г. в составе 17-й группы). Космонавт ЕКА



Члены экипажа STS-114 знакомятся с бортовыми инструментами и приборами в Центре Кеннеди: Стивен Робинсон, Эндрю Томас и Соити Ногути. 11 февраля 2005 г.

По информации сайта Космического центра имени Джонсона от 4 февраля 2005 г., астронавт-менеджер Бонни Данбар (Bonnie Dunbar), ранее занимавшая должность первого заместителя руководителя Директората биологических наук и приложений в Центре Джонсона, получила новое назначение. Теперь она является заместителем руководителя Директората космической медицины и биологии в Центре Джонсона.

18 февраля на сайте Центра Джонсона появилась информация о том, что полковник Корпуса морской пехоты США Терренс Уилкэтт (Terrence Wilcutt) был переведен в категорию астронавтов-менеджеров и выбыл из отряда астронавтов. Сейчас он работает в должности менеджера по безопасности и обеспечению полетов шаттла в Центре Джонсона.

Т.Уилкэтт был зачислен в отряд NASA в 1990 г. в составе 13-й группы. Совершил четыре космических полета: пилотом STS-68 (1994) и STS-79 (1996), а также командиром экипажей STS-89 (1998) и STS-106 (2000).

По состоянию на 28 февраля 2005 г. в отряде NASA состоят 94 астронавта. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 47 человек. – С.Ш.

К.Фуглесанг также впервые полетит в космос. Он будет первым гражданином Швеции, который совершит космический полет.

По неофициальной информации, NASA изменило также состав экипажа спасательной миссии STS-300. Ранее предполагалось, что четыре члена экипажа STS-115 (Б.Джетт, К.Фергюсон, Дж.Таннер и Д.Бёрбанк) в случае необходимости стартуют на помощь экипажам первых двух испытательных полетов шаттлов STS-114 и STS-121 и эвакуируют их с МКС. Эти спасательные полеты получили обозначения STS-300 и STS-301. Теперь же за экипажем Б.Джетта закреплена только миссия STS-301, а для полета STS-300 выделены четыре астронавта из экипажа STS-121: С.Линдси, М.Келли, М.Фоссум и П.Селлерс.

Следует также отметить, что в январе 2005 г. на встрече глав космических агентств в Канаде было принято решение о том, что европейский космонавт Томас Райтер выполнит длительный полет на МКС. По предварительной информации, он стартует

в составе экипажа STS-121 в июле 2005 г., а совершит посадку с экипажем STS-116 в феврале 2006 г.

Таким образом, длительность полета Т.Райтера составит 7,5 месяцев. С июля по сентябрь 2005 г. он будет работать на МКС в качестве третьего члена 11-й основной экспедиции вместе с С.Крикалевым и Дж.Филлипсом, а с сентября 2005 г. по февраль 2006 г. – в составе экипажа 12-й экспедиции с В.Токаревым и У.МакАртуром. Ожидается, что официальное объявление о назначении Т.Райтера в экипажи STS-121 и STS-116 состоится в ближайшее время.

20 февраля 2005 г. NASA уточнило даты стартов первых двух испытательных полетов шаттлов. Запуск «Дискавери» (STS-114) запланирован на 15 мая 2005 г., а старт «Атлантика» (STS-121) должен состояться 12 июля 2005 г.

Экипажи шаттлов (по состоянию на 28 февраля 2005 г.)

Полет Корабль Программа Дата старта	Должность и номер полета астронавта	Члены экипажа
STS-114 Дискавери (31) ISS-LF-1 15.05.2005	CDR (4) PLT (2) MS1 (1) MS2 (3) MS3 (4) MS4 (4) MS5 (1)	Айлин Коллинз Джеймс Келли Соити Ногути (Япония) Стивен Робинсон Эндрю Томас Венди Лоренс Чарльз Камарда
STS-300 Атлантика (27) LON 14.06.2005	CDR (4) PLT (2) MS1 (1) MS2 (2)	Стивен Линдси Марк Келли Майкл Фоссум Пирс Селлерс
STS-121 Атлантика (27) ISS-ULF-1.1 12.07.2005	CDR (4) PLT (2) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (1) MS5 (2)	Стивен Линдси Марк Келли Майкл Фоссум Лайза Новак Пирс Селлерс Стефани Уилсон Томас Райтер (ЕКА, ФРГ) – старт
STS-301 Дискавери (32) LON 06.09.2005	CDR (4) PLT (1) MS1 (4) MS2 (2)	Брент Джетт Кристофер Фергюсон Джозеф Таннер Даниел Бёрбанк
STS-115 Атлантика (28) ISS-12A 08.12.2005	CDR (4) PLT (1) MS1 (4) MS2 (2) MS3 (2) MS4 (1)	Брент Джетт Кристофер Фергюсон Джозеф Таннер Даниел Бёрбанк Стивен МакЛин (Канада) Хайдемари Стефанишин-Пайпер
STS-116 Дискавери (32) ISS-12A.1 09.02.2006	CDR (2) PLT (1) MS1 (1) MS2 (3) MS3 (1) MS4 (1) MS5 (2)	Марк Полански Уильям Оффлейн Кристиер Фуглесанг (ЕКА, Швеция) Роберт Кёрбим Джоан Хиггинботам Николас Патрик Томас Райтер (ЕКА, ФРГ) – посадка
STS-117 Индевор (20) ISS-13A 13.04.2006	CDR (3) PLT (1) MS1 (1) MS2 (2) MS3 (2) MS4 (3)	Фредерик Стёркоу Ли Аршамбо Стивен Свонсон Ричард Мастраккио Патрик Форрестер Джеймс Рейлли
STS-118 Дискавери (33) ISS-13A.1 06.07.2006	CDR (2) PLT (2) MS1 (5) MS2 (2) MS3 (1) MS4	Скотт Келли Чарльз Хобо Скотт Паразински Дафнида Уильямс (Канада) Барбара Морган ?
STS-119 Индевор (21) ISS-15A 08.09.2006	CDR PLT MS1 (5) MS2-5	? ? Майкл Гернхардт ?
STS-120 Дискавери (34) ISS-10A 07.12.2006	CDR (6) PLT (1) MS1 (1) MS2-4	Джеймс Хэлселл Алан Пойндекстер Майкл Форман ?

CDR – командир; PLT – пилот; MS – специалист полета; LON – Launch-on-need, запуск по необходимости; спасательные миссии STS-300 и STS-301 и их экипажи официально не объявлялись. Порядковые номера специалистов полета приведены по данным эксперта Дэвида Фаулера (США).

Первый запуск «четырёхтысячной» В полете АМС-12

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

3 февраля в 05:27:32.033 ДМВ (02:27:32 UTC) с 24-й пусковой установки 81-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур силами боевых расчетов Космических войск РФ осуществлен пуск РН 8К82КМ «Протон-М» серии 53509 с РБ 14С43 «Бриз-М» №88511. На переходную к геостационарной орбите выведен спутник связи АМС-12. Аппарат принадлежит американской компании SES Americom (подразделение SES Global). Поставщиком пусковых услуг выступало российско-американское совместное предприятие International Launch Services (ILS).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, в 14:46:52.80 ДМВ АМС-12 отделился от РБ и вышел на переходную к геостационарной орбите со следующими значениями (в скобках даны плановые значения):

- *наклонение* – 18°24'36" (18°21'4");
- *высота в перигее* – 6450.94 км (6400.93 км);
- *высота в апогее* – 35620.78 км (35595.62 км);
- *период обращения* – 12 час 32 мин 52.008 сек (12 час 31 мин 19.147 сек).

Расчет параметров орбиты по данным Стратегического командования (СК) США дал следующие значения (высоты даны над эллипсоидом):

- *наклонение* – 18.41°;
- *высота в перигее* – 6435.7 км;
- *высота в апогее* – 35631.9 км;
- *период обращения* – 752.8 мин.

Согласно сообщению СК США, АМС-12 присвоено международное регистрационное обозначение **2005-003А** и номер **28526**.

Запуск по расписанию

АМС-12 был запущен менее чем через 4 месяца после того, как «Протон-М» вывел на орбиту АМС-15. Тогда из-за проблем с «Бризом-М» №88510 спутник, прибывший на космодром раньше РБ, простоял в МИК 92А-50 в ожидании запуска. На сей раз представители ILS поставили условие: сначала на Байконур доставят и испытают «Бриз», а затем только прибудет АМС-12.

К 2 декабря 2004 г. на Байконуре была завершена сборка первой ступени ракеты и готовилась ее стыковка с блоком второй-третьей ступеней. РБ «Бриз-М» №88511 был доставлен 14 декабря и перевезен в МИК 92А-50, где началась его подготовка к запуску.

Циклограмма запуска КА АМС-12

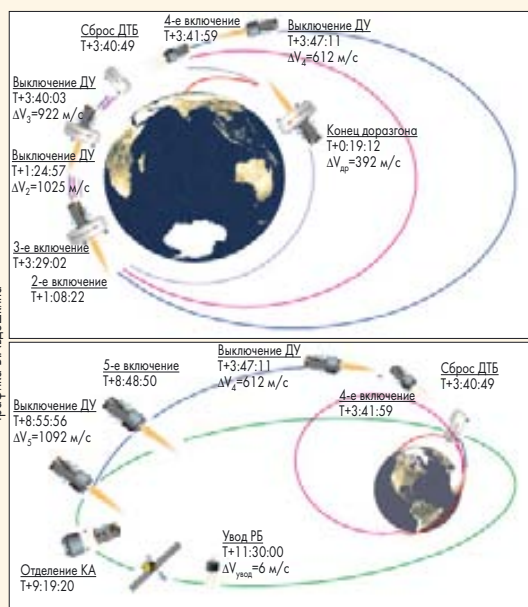
Событие	Расчетное время	Реальное время
Контакт подъема	0:00:00.000	0:00:00.033
Запуск ДУ 2-й ступени	0:01:59.118	0:01:59.210
Выключение ДУ 1-й ступени, разделение 1-й и 2-й ступеней	0:02:03.368	0:02:04.453
Запуск рулевых двигателей 3-й ступени	0:05:27.469	0:05:30.203
Выключение ДУ 2-й ступени	0:05:30.169	0:05:32.923
Разделение 2-й и 3-й ступеней	0:05:30.869	0:05:33.644
Запуск маршевого ДУ 3-й ступени	0:05:33.269	0:05:36.069
Сброс ГО	0:05:42.739	0:05:45.506
Предварительная команда выключения ДУ 3-й ступени	0:09:32.705	0:09:35.046
Главная команда выключения ДУ 3-й ступени	0:09:44.730	0:09:46.973
Отделение ОБ	0:09:44.894	0:09:47.104
1-е включение маршевого ДУ РБ	0:11:19.394	0:11:22.459
Выключение маршевого ДУ РБ	0:19:12.029	0:19:11.697
2-е включение маршевого ДУ РБ	1:08:22.000	1:08:22.128
Выключение маршевого ДУ РБ	1:24:57.828	1:24:56.440
3-е включение маршевого ДУ РБ	3:29:02.000	3:29:02.378
Выключение маршевого ДУ РБ	3:40:03.638	3:40:07.175
Отделение дополнительных топливных баков	3:40:49.438	3:40:52.887
4-е включение маршевого ДУ РБ	3:41:59.438	нет информ.
Выключение маршевого ДУ РБ	3:47:11.104	3:47:11.062
5-е включение маршевого ДУ РБ	8:48:50.000	нет информ.
Выключение маршевого ДУ РБ	8:55:56.190	нет информ.
Отделение КА АМС-12	9:19:20.000	9:19:20.800



Фото ILS



Наконец, 29 декабря на космодром прибыла группа американских и европейских специалистов, которым предстояло готовить АМС-12 к запуску. На следующий день на космодром прилетел самолет и с самим спутником. КА перевезли в МИК 92А-50, где начались автономные испытания АМС-12. Тогда же было объявлено, что старт намечен на 3 февраля в 05:27 ДМВ.



14 февраля ILS объявила о заключении контракта с европейской компанией Eutelsat на запуск с помощью «Протона-М» в I квартале 2006 г. КА серии Hot Bird. Примечательно, что конкретный КА в сообщении не назван. На 2006 г. планируется запуск Hot Bird 7А и Hot Bird 8. Ранее сообщалось, что первый будет бесплатно запущен на Ariane 5 в качестве компенсации за потерю Hot Bird 7, погибшего при аварии Ariane 5ЕСА 11 декабря 2002 г. В сентябре 2003 г. Eutelsat заключил контракт с Arianespace на запуск Hot Bird 8 на Ariane 5. Предполагалось, что запуск Hot Bird 7А тоже оста-

нется у Arianespace. Однако в конце 2004 г. Eutelsat изменил свои планы: было решено запускать Hot Bird 7А на «Протоне-М», а Hot Bird 8 – на Ariane 5 с учетом скидок за неудачу с Hot Bird 7.

КА Hot Bird 7А будет размещен в традиционной точке «горячих птиц» – 13° в.д., заменив там Hot Bird 1 и дублируя Hot Bird 2, 3 и 4. Hot Bird 7А изготовит Alcatel Space на базе своей платформы Spacebus 3000В3. На КА стартовой массой около 4 т решено установить 38 транспондеров Ku-диапазона с шириной полосы пропускания 33 МГц. Как и все предыдущие Hot Bird'ы, новый спутник будет оказывать услуги непосредственного телевидения на территории Европы, Ближнего Востока и Северной Африки.

Старт состоялся в точно намеченное время. Выведение АМС-12 проходило по циклограмме, предусмотревшей пять включений «Бриза-М» (см. таблицу на с.6).

После запуска компания ILS объявила, что следующий коммерческий пуск «Протона-М» планируется на конец апреля – начало мая с КА DirecTV-8 компании DirecTV Group (США). Летом должны состояться запуски «Протона-М» с КА Measat-3 малайзийской компании Binariang Satellite Systems Sdn. Bhd., а также с КА Anik F1R канадской компании Telesat Canada.

По информации
ГКНПЦ имени М.В.Хруничева

Новый Spacebus

Аппарат АМС-12 стал первым спутником, изготовленным на основе новой базовой платформы Spacebus 4000 компании Alcatel Space.

История «тысячных» платформ началась со Spacebus 1000, которую Aerospatiale стала производить в 1983 г. для относительно легких КА связи (стартовой массой 1200–1400 кг, массой на орбите около 600 кг) со сроком службы 7 лет. Путем модернизации конструкции и системы электропитания к 1988 г. была разработана Spacebus 2000 для КА массой порядка 1800 кг. В начале 1990-х годов появилась Spacebus 3000А для аппаратов массой 2500–2800 кг. После ряда очередных изменений в конструкции и системе электропитания в середине 1990-х появилась модификация Spacebus 3000В2 (2700–3200 кг), а затем и Spacebus 3000В3, перевалившая за отметку 4000 кг.

В 1998 г. начались работы по новой платформе, создававшейся как дальнейшее развитие семейства Spacebus 3000. Alcatel Space исходила из общемировой тенденции утяжеления геостационарных КА связи благодаря появлению новых задач для спутников этого класса, росту числа ретрансляторов и увеличению их излучаемой мощности, что требовало еще более мощной системы электропитания. Кроме того, компания решила повысить точность ориентации на геостационаре, снизить расход ра-



Сборка спутника АМС-12



Внутри модуля полезной нагрузки

бочего тела и увеличить срок активного существования КА.

Новая платформа Spacebus 4000 была ориентирована, главным образом, на КА для поддержки таких коммуникационных услуг, как телевидение высокой четкости (HDTV) и широкополосные мультимедийные услуги. При ее разработке Alcatel Space изучила пожелания потенциальных заказчиков, проконсультировавшись с компаниями Arabsat, Eurasiasat, Eutelsat, SES Astra, SES AmeriCom, Hispasat, Nahuel NSAB, Shin, Sinosat, Stellat, Turksat, APT, StarOne и др.

Габариты КА Spacebus 4000 были увеличены, что позволяло нести полезную нагрузку (ПН) массой до 1100 кг, в том числе до девяти рефлекторов (вместо шести у Spacebus 3000), и собирать спутники 5–6-тонного класса. Предполагалось, что они будут совместимы со всеми существующими коммерческими РН.

Для отработки новой конструкции и модернизированной системы ориентации и коррекции орбиты АОСБ была собрана в единственном экземпляре платформа Spacebus 3000В3S, на основе которой был изготовлен КА Astra 1K. Но здесь Alcatel Space подстерегла неудача: 26 ноября 2002 г. из-за отказа разгонного блока ДМЗ «Протона-К» спутник вышел на низкую нерасчетную орбиту (НК №1, 2003). Выполнив в ограниченном объеме испытания аппарата, включая две крупные и серию малых коррекций, в ночь с 9 на 10 декабря того же года операторы свели его с орбиты.

Многие новые элементы бортовых систем (баки высокого давления, мощная система терморегулирования с большим развертываемым радиатором, литий-ионная буферная батарея и др.) предполагалось отработать на экспериментальном КА связи Stentor (платформа Spacebus 3000В3; НК №2, 2003). Но и он не вышел на орбиту из-за аварии 11 декабря 2002 г. первой РН Ariane 5ECA!

Параллельно с увеличением массо-габаритных параметров «Спейсбаса» Alcatel разрабатывала принципиально новый комплекс систем служебного борта Avionics 4000 с централизованной архитектурой и уникальным гибким бортовым компьютером с мощным микропроцессором. Была принята модульная концепция комплектования бортовых систем в зависимости от параметров ПН, а интегрированная мультимедийная коммуникационная шина облегчала взаимодействие блоков бортовой аппаратуры.

В состав Avionics 4000 включаются системы ориентации и коррекции орбиты АОСБ, обработки данных, электропитания, а также бортовое программное обеспечение. Ком-

Платформы и КА компании Alcatel Space (в старых обозначениях)

Платформа	Годы производства	КА
Spacebus 1000	1983–1992	Arabsat 1A, ArabSat 1B, ArabSat 1C (затем InSat 2DR)
Spacebus 2000	1988–1998	Eutelsat II F1, Eutelsat II F2, Eutelsat II F3, Eutelsat II F4, Eutelsat II F5, Eutelsat II F6 (HotBird 1), Nahuel 1A, Nahuel 1B (затем GE 5 и AMC 5), TurkSat 1A, TurkSat 1B, TurkSat 1C
Spacebus 3000A	с 1994	Agila 3, Agila 4, ThaiCom 3, ThaiCom 4 (затем Agrani 2), ArabSat 2A, ArabSat 2B, ArabSat 3A, ArabSat 1A
Spacebus 3000B2	с 1994	Atlantic Bird 2, Eutelsat W1R (затем EuroBird), Eutelsat W1, Eutelsat W2, Eutelsat W3, Eutelsat W4, Eutelsat W5, GE 1E (затем Sirius 2), HispaSat 1C, HispaSat 1D, ArabSat 3A, ArabSat 3B
Spacebus 3000B3	с 1995	GE 12 (затем AMC 9), GE 3E (затем AMC 14), Eurasiasat 1 (он же TurkSat 2A), HotBird 6, Star One C1 (он же BrasilSat C1), Stellat 5, Stentor
Spacebus 3000B3S	с 1998	Astra 1K
Spacebus 3100B3	с 1998	Syracuse 3A, Syracuse 3B, Syracuse 3C
Spacebus 4000	с 1998	Koreasat 5, APStar 5B, GE 1i (затем AMC 12), GE 2i (затем AMC 13), ChinaSat 9

Сравнение параметров платформ 3000В2, 3000В3 и 4000

Параметр	Spacebus 3000		Spacebus 4000
	3000В2	3000В3	4000С1-С4
Тип	3000В2	3000В3	4000С1-С4
Стартовая масса, кг	2000-3400	3200-4100	до 5900
Мощность СЭП, кВт	5-6	6-9	8-18
Число транспондеров	30-40	40-50	до 110-120
Минимальное время жизни, лет	15	15	15

пьютер, созданный подразделением Alcatel ETSA, управлял всеми служебными системами и ПН. Гибкость работы компьютера обеспечивалась возможностью перепрограммирования его ППЗУ. Предусматривалась возможность перезагрузки компьютера даже в ходе предстартового отсчета, когда РН с КА уже стоит на стартовом столе.

Напряжение бортовой сети системы электропитания на аппаратах с комплексом Avionics 4000 было увеличено с 50 до 100 В. Это помогло создать эффективную систему электропитания, которая может иметь мощность от 6 до 21 кВт (шагами по 3 кВт в соответствии с пожеланиями заказчика).

Тяжелые КА с комплексом Avionics 4000 сначала обозначались Spacebus 4100. Было решено устанавливать бортовую комплекс Avionics 4000 и на более легкие аппараты, сохраняя размеры и конструкцию Spacebus 3000В2 и В3. Такой вариант платформы получил обозначение Spacebus 3100. Наконец, появились проекты дальнейшей модернизации платформы Spacebus 4100.

В июне 2004 г. Alcatel Space изменила систему обозначений своих платформ, чем изрядно всех запутала. Теперь обозначения ряда Spacebus 3000 применяются только для аппаратов с 50-вольтовой системой электропитания, а Spacebus 4000 – с новой 100-вольтовой и с комплексом Avionics 4000. Буквами В и С после номера теперь обозначается максимальный диаметр аппарата, а цифрами от 1 до 4 – максимальный продольный размер. По ним можно «в первом приближении» определить пригодность КА для того или иного носителя.

Приборно-агрегатный отсек (ПАО) Spacebus 4000 в форме параллелепипеда собирается вокруг центрального силового цилиндра. На нем монтируются топливные баки и ДУ. ПАО надежно изолирован от модуля полезной нагрузки (МПН), не передавая на него вибрагрузки. Разработчики выполнили требования по повышению жесткости силовой конструкции КА: при максимальном габарите МПН 7.6 м его максимальные деформации при расчетных нагрузках не превысят 0.2°.

Электропитание обеспечивают две шестисекционные солнечные батареи (СБ) Solarbus с фотоэлементами из арсенида галлия размером 37 м и общей площадью 96 м².

Перевод аппарата с орбиты выведения на геостационар осуществляет апогейный ЖРД Astrium S400 тягой 400 Н.

Благодаря новой системе ориентации и коррекции орбиты АОС с плазменными двигателями удалось повысить точность удержания спутника в точке стояния и наведения ПН. Встроенный звездный датчик позволяет определять ориентацию КА с точностью 0.08° (вместо 0.12°). В составе АОС используются настраиваемые легкие силовые гироскопы с нулевым бортовым уг-

ловым моментом. Корректирующая двигательная установка (ДУ), обеспечивающая удержание КА в точке стояния, использует стационарный плазменный двигатель СПД-100 производства российского ОКБ «Факел». Двигатель работает на ксеноне, длительность включений может достигать 1600 сек, среднее энергопотребление 1350 Вт. Ряд подсистем для корректирующей ДУ произвела компания Snesta.

Spacebus 4000 может нести ПН массой до 1100 кг с фиксированными или перенацеливаемыми широкополосными лучами. Платформа рассчитана на установку 110-120 бортовых транспондеров X-диапазона (правительственная и военная связь), S-диапазона (цифровое непосредственное аудиовещание и мобильная связь), C-диапазона (фиксированная связь), Ku-диапазона (фиксированная связь и непосредственное телевидение), Ka-диапазона (широкополосные многолучевые услуги). Возможна и установка ПН со специализированными транспондерами УВЧ-, СВЧ- и КВЧ-диапазонов. При разработке платформы были созданы сверхлегкие углепластиковые отражатели антенн диаметром 3.5 и 2.2 м.

ПАО собирается отдельно от МПН, что сокращает время изготовления КА, которое в зависимости от сложности аппарата составляет 18-30 месяцев.

Гарантийный срок службы – до 15 лет с перспективой продления до 19 лет.

По данным Alcatel Space, всего ей было заказано 51 КА на платформах семейства Spacebus, из которых 11 находятся в процессе производства. По состоянию на июнь 2004 г. среди них были КА StarOne C1 и Galaxy 17 (модификация Spacebus 3000В3); Syracuse 3А и 3В, Rascom C1 (Spacebus 4000В3), Koreasat 5 (Spacebus 4000С1), APStar 6 (он же APStar 5В) и ChinaSat 9 (оба Spacebus 4000С2), WorldSat 2 и 3 (Spacebus 4000С3).

По информации Alcatel Space



Испытания AMC-12 в безэховой камере компании Alcatel Space

AMC-12

AMC-12 стал первым КА на базе Spacebus 4000. Аппарат стартовой массой 4979 кг изготовлен на предприятиях Alcatel Space в городах Канн и Тулуза и принадлежит к типу Spacebus 4000С3. Мощность системы электропитания – 10.8 кВт, гарантийный ресурс – 15 лет. На КА установлены 72 транспондера C-диапазона с шириной полосы пропускания 36 МГц и эффективной изотропно-излучаемой мощностью 40 дБ-Вт. Частота каналов «Земля-борт» – 5925-6425 МГц, «борт-Земля» – 3700-4200 МГц.

Расчетная точка стояния – 37.5° з.д., где AMC-12 заменит КА Satcom-C1 и будет обслуживать локальных и трансконтинентальных клиентов во всем регионе Атлантического океана. Будут сформированы три региональных луча: 24 транспондера с мощностью 67 Вт направляются на Европу и Африку, 24 с мощностью 33 Вт – на Северную Америку, 24 с мощностью 67 Вт – на Южную Америку.

Спутник предназначен для предоставления услуг телевизионной и телефонной связи, доступа в Internet, передачи данных широкому кругу пользователей, создания корпоративных сетей и других телекоммуникационных целей. Пользователями AMC-12 будут журналисты, программисты, сотрудники государственных и образовательных учреждений.

Этот КА неоднократно переименовывался, да и после запуска получил несколько официальных названий. В апреле 2000 г., когда спутник был заказан Alcatel Space еще американской компанией GE American Communications, этот КА был назван GE 1i. Его планировалось запустить в 2003 г. и вывести в точку 47° з.д. Аппарат планировалось собрать на базе платформы Spacebus 3000В3 и оснастить 48 транспондерами: 24 C-диапазона предназначались для охвата США, Мексики и Карибского бассейна, другие 24 – Ku-диапазона должны были работать на пользователей в США и Мексике.

В апреле 2001 г., когда был обнародован контракт на запуск GE 1i на «Протоне», его планировалось разместить уже в точке

Фото Alcatel Space



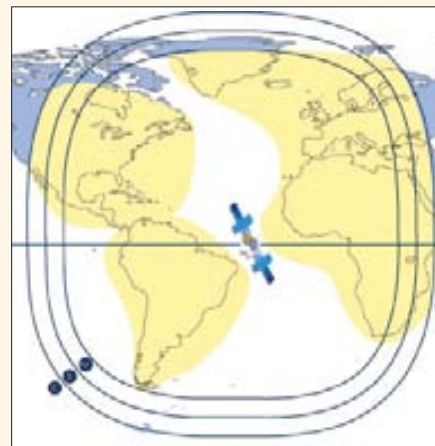
Фото Alcatel Space

79°з.д. Как раз перед этим, 28 марта, европейская компания Societe Europeenne des Satellites Global S.A. (SES Global) приобрела компанию GE AmeriCom со всеми ее собственными спутниками на геостационарной орбите и клиентами по всему миру, а GE AmeriCom была переименована в SES AmeriCom. Проводя ревизию полученного имущества, SES AmeriCom переименовала GE 11 в AMC-12. По дополнительному соглашению с Alcatel Space спутник было решено сделать на базе платформы Spacabus 4000, оснастить его большим числом транспондеров, но только С-диапазона, запустить в начале 2004 г. и вывести в точку 37.5°з.д.

В 2003 г. SES AmeriCom образовала филиал WorldSat LLC для поставки услуг спутниковой подвижной связи, непосредственного телевидения, доступа в Internet и передачи данных на территории Европы, Ближнего Востока и Африки. Компания стала использовать в своих интересах КА AAP-1 (прежний GE 1A) в точке 108.2°в.д., переименованный в WorldSat 1 (он же WS-1). Она также получила ресурсы на КА Spacenet-4 (172°в.д.), TDRS-6 в 47°з.д. и Satcom-C1 в 37.5°з.д. Кроме того, в начале 2004 г. этой фирме решили передать строившиеся аппараты AMC-12 и AMC-13 (бывший GE 2i), переименованные соответственно в WorldSat-2 (WS-2) и WorldSat-3 (WS-3).

В сентябре Alcatel Space объявила, что завершает сборку WS-2. Однако когда 30 декабря 2004 г. он прибыл на космодром Байконур, компания SES AmeriCom объявила, что это «спутник AMC-12, ранее называвшийся WorldSat-2». Правда, по словам участвовавших в пусковой кампании сотрудников ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, «все зарубежные специалисты называли спутник только как WorldSat», и логотипы и этикетки тоже были с этим названием. Но после запуска на сайте WorldSat не появилось никакой новой информации о WS-2. Наоборот, информацию о запуске AMC-12 выпустил сайт SES AmeriCom. Что послужило причиной «обратного» переименования, выяснить не удалось.

Но и на этом история с именами не заканчивается. Второе подразделение SES Global – компания SES Astra – арендовало на спутнике 33 транспондера, работающих на Европу, Африку и Южную Америку; здесь спутник получил название Astra 4A.



Зона покрытия ретрансляторов КА AMC-12

Кроме того, 18 транспондеров, направленных на Южную Америку, купила бразильская компания Star One, и у нее КА называется Star One C-12. Сама же SES AmeriCom будет предлагать транспондеры, направленные на Северную Америку, называя спутник по-прежнему AMC-12.

Компания Alcatel Space взяла на себя управление КА после его отделения от «Бриза-М». К 11 февраля он провел четыре маневра и перешел на близкую к геостационарной орбите высотой 35598.7×35848.8 км и наклоном 0.001°. К 15 февраля спутник пришел в точку стояния 67.5°з.д., где пройдут его орбитальные испытания. После их окончания AMC-12 перейдет в рабочую точку и в апреле 2005 г. будет передан заказчику.

По информации SES AmeriCom, Alcatel Space, WorldSat, SES Astra и Star One

Европейские гиганты объединяют усилия

А.Копик. «Новости космонавтики»

После многочисленных консультаций, переговоров, согласований и продолжительной неопределенности две крупнейшие европейские компании Alcatel и Finmeccanica наконец-то объявили об объединении своих «космических» бизнесов. Сообщалось о подписании 28 января заключительного договора о слиянии их космических направлений и выделении в отдельные организации.

В результате объединения будет образовано два совместных предприятия, в которые будут выделены все активы компаний по производству КА и предоставлению различных услуг в космической отрасли.

В первое предприятие – Alcatel Alenia Space будут переданы бизнесы компаний Alcatel Space и Alenia Spazio. Первая из них до последнего времени являлась компанией промышленной группы Alcatel, а вторая входила в группу компаний Finmeccanica. В новом предприятии Alcatel будет владеть 67% акций, Finmeccanica – 33%.

Новая фирма сконцентрируется на разработке и производстве космических систем, спутников, полезной нагрузки, инструментов и соответствующего наземного оборудования для гражданских и военных пользователей. Штаб-квартира Alcatel

Alenia Space будет находиться во Франции, а производства – во Франции, Италии, Бельгии и Испании. Численность сотрудников компании составит около 7200 человек, годовой объем продаж – порядка 1.8 млрд евро. После объединения она станет крупнейшей в Европе космической фирмой.

Во вторую компанию – Telespazio войдут активы старой Telespazio, которая входила в группу компаний Finmeccanica, а также подразделения Alcatel Space по обслуживанию и управлению космических систем. Образованная компания займется обслуживанием КА, управлением и эксплуатацией спутниковых систем, а также услугами по обслуживанию спутниковых сетей, мультимедийных решений и дистанционным зондированием Земли. Штаб-квартира Telespazio будет находиться в Италии, производственные мощности – в Италии, Франции и Германии. 67% акций новой фирмы будут принадлежать Finmeccanica, 33% – Alcatel. Штат сотрудников нового объединения составит около 1400 человек, планируемый годовой объем продаж – 350 млн евро.

Finmeccanica в настоящее время является одной из ведущих высокотехнологичных итальянских компаний по производству вертолетов, гражданских и военных самолетов, спутников, спутникового оборудо-

вания, систем управления, оборонительных систем, систем связи и различных решений в области высоких технологий. Во всех компаниях и подразделениях группы Finmeccanica в Италии и за рубежом трудятся около 46 тыс человек.

Группа Alcatel – известный мировой производитель различного оборудования и поставщик услуг в телекоммуникационной области. Ее объем продаж в 2003 г. составил 12.3 млрд евро. Численность сотрудников компании, работающей более чем в 130 странах, составляет около 56 тыс.

Две известные промышленные группы решили объединить свои космические направления для увеличения эффективности и соответственно доходности космического сегмента бизнеса, которое должно произойти за счет синергетического эффекта. Доли участников в каждой из новых компаний определялись пропорционально вкладу каждой стороны.

Завершение объединения ожидается в течение 2005 г, но до этого момента оно должно быть одобрено соответствующими регулируемыми органами. Топ-менеджмент новых предприятий пока не обнаружен, но его обещают опубликовать уже в течение ближайших недель.

По информации Alcatel Space и Finmeccanica

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

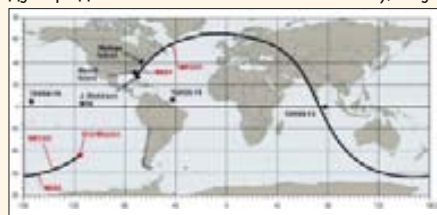
3 февраля в 02:41 EST (07:41 UTC) со стартового комплекса SLC-36В Станции ВВС США «Мыс Канаверал» был выполнен пуск PH Atlas 3В (серийный номер AC-206) с заскреченным полезным грузом Национального разведывательного управления (NRO) США. Условное обозначение пуска было MLV-15, а полезного груза – NROL-23; о его характере сообщалось лишь, что он будет использоваться «в интересах национальной безопасности».

Ракета высотой 51.9 м, увенчанная алюминиевым головным обтекателем диаметром 4.27 м, стартовала точно в расчетное время. Согласно официальному сообщению американско-российского совместного предприятия International Launch Services (ILS), которое выступало в роли поставщика пусковых услуг, задачей пуска было выведение спутника NRO на переходную орбиту с двумя включениями двигателя второй ступени Centaur. Циклограмма пуска и трасса выведения были опубликованы, однако параметры промежуточной и целевой орбиты выведения не приводились.

Время от старта, мин:сек	Событие
T+00:02:73	Включение двигателя РД-180
T+00:00	Старт
T+02:59	Отключение РД-180 по признаку минимального остатка компонентов топлива
T+03:05	Отделение 1-й ступени
T+03:16	Первое включение двигателя RL10 ступени Centaur
T+03:24	Сброс обтекателя
T+17:23	Выключение двигателя RL10. Промежуточная орбита
T+74:35	Второе включение двигателя RL10
T+74:58	Выключение двигателя RL10. Целевая орбита
T+78:33	Отделение КА

Старт и выведение прошли без замечаний. РД-180 отработал заданный профиль тяги: включение на 74% номинальной тяги, контроль параметров, старт, подъем тяги до 92% номинала, дросселирование до 67% при прохождении зоны максимального скоростного напора, подъем до 88% и затем плавное дросселирование для сохранения перегрузки на постоянном уровне 5g. В результате первого включения ступень Centaur достигла высоты порядка 440 км; двигаясь далее по инерции, через 66 мин после старта она вышла на 900 км. Второе включение на 75-й минуте было нормальным, и через 79 мин 12 сек после старта пришло сообщение об отделении КА.

В каталоге Стратегического командования США были зарегистрированы три объекта, связанные с этим пуском: спутник USA-181* (каталожный номер 28537, международное обозначение 2005-004А), ступень Centaur (28538, 2005-004В) и «фрагмент спутника USA-181» (USA-181 Deb; номер 28541, обозначение 2005-004С).



Трасса выведения КА NOSS

* Следует отметить, что обозначение USA-181 ранее было присвоено «болванке» DemoSat, выведенной на орбиту 21 декабря 2004 г. в испытательном пуске тяжелого варианта PH Delta 4.



Третий запуск

В серии

NOSS-3

пень Centaur (28538, 2005-004В) и «фрагмент спутника USA-181» (USA-181 Deb; номер 28541, обозначение 2005-004С).

Хота на USA-181

Шестой и последний пуск PH Atlas 3 состоялся почти без задержек. Год назад он намечался на февраль 2005 г., в мае был назначен на 13 января, а 1 декабря, когда ступень Atlas установили на стартовом комплексе, планировался на 27 января.

24 января было объявлено об отсрочке старта примерно на неделю для дополнительной проверки бака горючего первой ступени. 27 января эта работа была закончена, и на следующий день запуск назначили на 3 февраля.

За двое суток до старта было объявлено его точное время: 02:41 по местному, то есть 07:41 UTC. Погода ожидалась совершенно неблагоприятная, и весь день 2 фев-

раля прогноз подтверждался: плотная облачность и сильный дождь. Тем не менее боевой расчет из 120 человек вел подготовку к старту – и не зря! Около полуночи небо над Канавералом расчистилось, и – хотя вскоре туман обволок стартовый комплекс и совершенно скрыл его из глаз – Atlas 3 ушел в полет точно по расписанию.

Международное сообщество наблюдателей спутников Земли готовилось к секретному запуску заранее. Еще 20 января

Пятью часами раньше, в 02:27 UTC, с Байконура стартовал «Протон» со спутником АМС-12, и на момент запуска «Атласа» выведение аппарата с помощью разгонного блока «Бриз-М» еще не было закончено. Оба запуска были заказаны через СП International Launch Services, так что его президент Марк Альбрехт (Mark Albrecht) мог не без основания заявить: «Основа ILS – это предложение двух независимых носителей, запускаемых с независимых космодромов, что позволяет нам обслуживать двух заказчиков одновременно».



сетевое издание Spaceflight Now объявило, что старт состоится в середине ночи по местному времени. Это позволило канадскому аналитику Теду Молчану предположить, что на борту будет находиться два аппарата радиотехнической разведки NOSS-3. Логика его, очевидно, была такова. В 2001 и 2003 гг. две пары таких аппаратов были выведены на орбиты наклонением 63.4° и высотой приблизительно 1000x1200 км, ожидался запуск и третьей тройки. Восходящие узлы двух имеющихся орбит NOSS-3 отличались примерно на 275°. Ночной запуск 27 января позволял попасть в «промежуточную» плоскость, восходящий узел которой лежал бы примерно посередине между узлами двух имеющихся.

Казалось бы, основания более чем хлипкие... Однако 1 февраля были объявлены закрытые зоны для полетов с 07:40 до 08:54 UTC: район стартового комплекса и зона падения 1-й ступени, прямоугольник с координатами углов 38°43'с.ш., 66°24'з.д.; 41°05'с.ш., 67°48'з.д.; 44°40'с.ш., 62°20'з.д. и 42°17'с.ш., 60°36'з.д. Это означало, что пуск действительно будет выполнен на наклонение 63.4°, и, судя по объявленной циклограмме, – на круговую орбиту средней высоты.

Основываясь на этих данных и на орбитах уже запущенных аппаратов NOSS-3, Тед Молчан опубликовал ожидаемые элементы орбиты и предупредил сообщество наблюдателей о возможности засечь активный участок полета ракеты и облако стравленных остатков топлива верхней ступени в начале второго витка. «При освещении Солнцем появляется большое светящееся облако, легко видимое невооруженным глазом, причем даже с расстояния в десятки тысяч километров», – писал он 1 февраля.

Первым успешным наблюдателем оказался Роберт Холдсуорт в Веллингтоне (Новая Зеландия) – на ясном вечернем небе, на юго-востоке, он сумел найти ступень Centaur во время ее короткого второго включения. «В 08:55 UTC... я наблюдал в бинокль диффузное яркое зеленое свечение, приблизительно треугольное, но продолговатой формы, которое ослабело и побелело, а затем исчезло примерно к 08:57.

Оно медленно двигалось в восточном направлении с легким уклоном к северу. Блеск такого диффузного объекта оценить трудно, но я бы сказал, что он достигал по крайней мере +2^m, а в пике яркости был виден простым глазом».

Дэниел Дик из канадской провинции Квебек в предсказанное Молчаном время, в 09:41 UTC, «поймал» в созвездии Цефея не только яркое зеленое свечение слитого топлива, но и два объекта: более слабый, величиной +3.5^m, и более яркий (+2^m), оранжевого оттенка, несколько ниже первого. Но в 20-кратный бинокль слабый объект выглядел как две очень близко расположенные точки. Таким образом, ровно через два часа после запуска наблюдателями были обнаружены и ступень, и оба спутника!

Последующая работа наблюдателей из Канады, Швеции, Британии, Франции, Италии, Нидерландов и США позволили Теду Молчану уже 4 февраля опубликовать предварительные элементы орбит трех объектов, а тремя днями позже – уже более точные. Вот как выглядели параметры орбит по состоянию на 7 февраля:

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			<i>i</i> , °	Нр, км	На, км	Р, мин
28537	2005-004A	USA-181	63.433	1028.4	1195.8	107.486
28541	2005-004C	USA-181 Deb	63.450	1030.6	1194.1	107.491
28538	2005-004B	Centaur R/B	63.832	1000.1	1202.6	107.256

Они оказались очень близки к начальным параметрам орбит спутников, запущенных 2 декабря 2003 г. (НК №2, 2004, с.10-12) и 8 сентября 2001 г. (НК №11, 2001, с.26-28). Восходящие узлы трех орбит разнесены примерно на равные расстояния (144° и 132°), причем плоскость орбиты USA-181 совпадает с плоскостью орбиты второй группы аппаратов NOSS-2 предыдущего поколения. Кроме того, первая пара USA-160 повторяет наземную трассу пары USA-181 с отставанием на 14 час 05 мин.

Во всех трех случаях США внесли в каталог только один спутник, ступень и «фрагмент» спутника, но каждый раз этот «фрагмент» ведет себя как вполне активный космический аппарат. Вот и теперь наблюдения показали, что 9 февраля объекты А и С провели небольшие маневры с уменьшением средней высоты орбиты и периода обращения. Фрагменты, то есть части КА, отделенные от них штатным образом или в результате аварии на борту, на целенаправленное маневрирование не способны! Таким образом, уже третий раз США пытаются скрыть факт выведения группы из двух аппаратов, объявляя один из них невинным «фрагментом».

Здесь надо заметить, что независимым наблюдателям неизвестно, какому из двух объектов в действительности соответствует номер 28537 и буква А, а какому – номер 28541 и буква С. По установившемуся соглашению, идущий впереди объект пары NOSS-3 наблюдатели обозначили А, а следующий за ним и обыкновенно более яркий – С.

Маневрирование аппаратов проходило по той же схеме, что и в предыдущем запуске. К 25 февраля объект С (звездная величина порядка 5^m) отстал от А (около 7^m) примерно на 47.5 секунд. Последующие маневры позволили объекту С вновь приблизиться к А, и к 9 марта отставание

уменьшилось до 8 секунд. Именно такое отставание, соответствующее расстоянию около 60 км, характерно для предыдущих пар аппаратов (USA-160 и USA-173). Тем не менее USA-181 и его «безымянный» напарник пока летают немного выше, чем две ранее запущенные пары и чем три тройки аппаратов NOSS-2. Если у работающих групп аппаратов среднее движение составляет 13.4047 витков в сутки, то у USA-181 пока – 13.3975. По-видимому, в настоящее время происходит медленное фазирование новой пары аппаратов – когда их движение будет тем или иным образом согласовано с движением первой и второй пары, USA-181 и его «компаньон» снизятся до высоты рабочей орбиты.

Короткие заметки о системе



В 1976 г. США начали запуск групп секретных аппаратов, за которыми в печати закрепились два условных наименования: SSU и NOSS (Naval Ocean Surveillance System – Система наблюдения океанов для ВМС). Кроме этого, известны два варианта названия, предположительно присвоенные этим системам заказчиком, – WHITECLOUD и PARCAE.

В 1990 г. начались запуски аппаратов, которые независимые наблюдатели относят ко второму, а в 2001 г. – к третьему поколению системы. Общим для них, помимо факта группового запуска и поддержания заданного относительного положения аппаратов в группе, было использование характерной орбиты с наклонением 63.4° и высотой около 1100 км. Отличались они носителями и количеством аппаратов в группе: три для NOSS первого поколения, три для NOSS-2 и два для NOSS-3.

Четвертый КА, регистрировавшийся вместе с тремя КА первого поколения, использовался в качестве платформы разведки. Кроме того, в двух пусках КА первого поколения на орбиту были выведены технологические спутники LIPS, представлявшие собой крышки ДУ (газодинамические экраны) с прикрепленным к ним всевозможным экспериментальным оборудованием для отработки технологий связи. Оборудование было разработано в Военно-морской исследовательской лаборатории NRL. Сами КА LIPS тем не менее были объявлены как фрагменты.

Заказчиком системы SSU первого поколения считаются ВМС США, а ее назначение – радиотехническая разведка морских целей путем многопозиционной пеленгации их радиотехнических средств.

Со вторым поколением дело обстоит несколько сложнее. В каждом из трех успешных пусков США зарегистрировали четыре аппарата (если не считать тросовую систему TiPS в последнем пуске, концевые массы которой также были зарегистрированы как отдельные КА). Независимые наблюдатели обнаружили после запуска три КА, совершающие полет в фиксированной конфигурации «треугольником», и один

Запуски аппаратов SSU/NOSS

Дата запуска	Официальное наименование КА	Условное наименование КА	Номер	Обозначение	Носитель	Космодром
Первое поколение						
30.04.1976 19:12	OPS 6431	NOSS 1 (A)	08818	1976-038A	Atlas 59F/MSD	VAFB SLC-3W
	SSU1	NOSS 1 (C)	08835	1976-038C		
	SSU2	NOSS 1 (D)	08836	1976-038D		
	SSU3	NOSS 1 (J)	08884	1976-038J		
08.12.1977 17:45	OPS 8781	NOSS 2 (A)	10502	1977-112A	Atlas 50F/MSD	VAFB SLC-3W
	SS1	NOSS 2 (D)	10529	1977-112D		
	SS2	NOSS 2 (E)	10544	1977-112E		
	SS3	NOSS 2 (F)	10594	1977-112F		
03.03.1980 09:27	OPS 7245	NOSS 3 (A)	11720	1980-019A	Atlas 67F/MSD	VAFB SLC-3W
	EP1	NOSS 3 (C)	11731	1980-019C		
	EP2	NOSS 3 (D)	11732	1980-019D		
	EP3	NOSS 3 (G)	11745	1980-019G		
09.12.1980 07:18	OPS 3255	нет	нет	нет	Atlas 68E/MSD	VAFB SLC-3W
09.02.1983 13:47	OPS 0252	NOSS 4 (A)	13791	1983-008A	Atlas 6001H/MSD	VAFB SLC-3E
	SSA	NOSS 4 (E)	13844	1983-008E		
	SSB	NOSS 4 (F)	13845	1983-008F		
	SSC	NOSS 4 (H)	13874	1983-008H		
09.06.1983 23:23	OPS 6432	NOSS 5 (A)	14112	1983-056A	Atlas 6002H/MSD	VAFB SLC-3E
	GB1	NOSS 5 (C)	14143	1983-056C		
	GB2	NOSS 5 (D)	14144	1983-056D		
	GB3	NOSS 5 (G)	14180	1983-056G		
05.02.1984 18:44	OPS 8737	NOSS 6 (A)	14690	1984-012A	Atlas 6003H/MSD	VAFB SLC-3E
	JD1	NOSS 6 (C)	14728	1984-012C		
	JD2	NOSS 6 (D)	14729	1984-012D		
	JD3	NOSS 6 (F)	14795	1984-012F		
09.02.1986 10:06	USA-15	NOSS 7 (A)	16591	1986-014A	Atlas 6004H/MSD	VAFB SLC-3E
	USA-16	NOSS 7 (D)	16624	1986-014E		
	USA-17	NOSS 7 (E)	16625	1986-014F		
	USA-18	NOSS 7 (H)	16631	1986-014H		
15.05.1987 15:45	USA-22	NOSS 8 (A)	17997	1987-043A	Atlas 6005H/MSD	VAFB SLC-3E
	USA-23	NOSS 8 (E)	18009	1987-043E		
	USA-24	NOSS 8 (F)	18010	1987-043F		
	USA-25	NOSS 8 (H)	18025	1987-043H		
Второе поколение						
08.06.1990 05:22	USA-59	NOSS 2-1 (A)	20641	1990-050A	Titan 405A/TLD K04 (45H-4)	CCAFS SLC-41
	USA-60	NOSS 2-1 (E)	20682	1990-050B		
	USA-61	NOSS 2-1 (C)	20691	1990-050C		
	USA-62	NOSS 2-1 (D)	20692	1990-050D		
08.11.1991 07:07	USA-72	NOSS 2-2 (A)	21775	1991-076A	Titan 403A/TLD K08 (45F-2)	VAFB SLC-4E
	USA-74	NOSS 2-2 (C)	21799	1991-076C		
	USA-76	NOSS 2-2 (D)	21808	1991-076D		
	USA-77	NOSS 2-2 (E)	21809	1991-076E		
02.08.1993 19:59	нет	нет	нет	нет	Titan 403A/TLD K11 (45F-9)	VAFB SLC-4E
12.05.1996 21:32	USA-122	NOSS 2-3 (A)	23862	1996-029D	Titan 403A/TLD K22 (45F-11)	VAFB SLC-4E
	USA-119	NOSS 2-3 (D)	23893	1996-029A		
	USA-120	NOSS 2-3 (C)	23907	1996-029B		
	USA-121	NOSS 2-3 (E)	23908	1996-029C		
Третье поколение						
08.09.2001 15:25	USA-160	NOSS 3-1 (A)	26905	2001-040A	Atlas 2AS (AC-160)	VAFB SLC-3E
	USA-160 Deb	NOSS 3-1 (C)	26907	2001-040C		
02.12.2003 10:04	USA-173	NOSS 3-2 (A)	28095	2003-054A	Atlas 2AS (AC-164)	VAFB SLC-3E
	USA-173 Deb	NOSS 3-2 (C)	28097	2003-054C		
03.02.2005 07:41	USA-181	NOSS 3-3 (A)	28537	2005-004A	Atlas 3B (AC-206)	CCAFS SLC-36B
	USA-181 Deb	NOSS 3-3 (C)	28541	2005-004C		

Примечания

1. Во 2-м, 4-м и 5-м столбцах приведены наименования и обозначения из выпускаемого ежемесячно официального перечня космических объектов Satellite Situation Report. В 3-м столбце приведены названия, которые применяют независимые наблюдатели. Номера и обозначения аппаратов 2-го поколения, используемые ими, не соответствуют записям в Satellite Situation Report.
2. Запуски 9 декабря 1980 г. и 2 августа 1993 г. были аварийными.

объект, от которого производилось отделение основных КА. Через некоторое время после «сброса» и разведения основных КА четвертый был переведен на более высокую орбиту (05.11.1990, 05.05.1992 и 24.06.1996 соответственно в каждом из трех пусков). После завершения маневра перевода КА USA-59, -72 и -122 были потеряны наблюдателями.

Предположительно, эти КА выполняют другую задачу – обеспечение связи и передачи данных, в т.ч. разведывательных. Во всяком случае, в каталоге космических запусков Джонатана МакДауэлла созаказчиками запусков 2-го поколения значатся NRO и NRL. Предположительно, три «пропавших» КА образуют систему, известную как SLDCOM. По оценке, они находятся на орбите наклоном 63.4°, периодом обращения 239 мин, высотой 1210x11570 км и аргу-

ментом перигея около 270°. Как и в случае с известными орбитами типа «Молния», данная орбита позволяет обслуживать абонентов в Северном полушарии. При этом если в состав системы входит три КА, то хотя бы один (при должном относительном фазировании) оказывается видимым для любого абонента в полосе широт 40–80° с.ш. Период также выбран не случайно, так как при таком значении обеспечивается повторение подспутниковой трассы каждые 6 витков.

По имеющимся сообщениям, на КА установлена экспериментальная аппаратура обеспечения связи в СВЧ (UHF)-диапазоне, созданная по заказу и в интересах Национального разведывательного управления США. Аппаратура работает в диапазоне 225–400 МГц и позволяет осуществлять оперативную индивидуальную настройку по частоте для обеспечения скрытности пе-

редачи. Аппаратура связи работает в режимах аналогового и цифрового повторителя, записи/воспроизведения цифровых сигналов, преобразования формата и модуляции сигнала, а также обеспечения передачи сообщений в режиме электронной почты. Она может использоваться в режиме вещания для передачи сигналов, команд и т.п., а также для распространения обработанных данных космической видовой разведки до уровня тактического звена.

По имеющейся информации, система активно использовалась во время операций «Щит в пустыне» (Desert Shield) и «Буря в пустыне» (Desert Storm). В этих случаях в наземном сегменте были задействованы специальные узлы связи в р-не Вашингтона (США) и Дхарана (Dhahran, Саудовская Аравия). Вероятно, система может использоваться для ретрансляции данных, получаемых беспилотными разведывательными летательными аппаратами и передаваемых через всенаправленную антенну, непосредственно подразделениям, находящимся на ТВД.

Аппараты третьего поколения, по имеющимся сообщениям, продолжают выполнение задач радиотехнической разведки морских целей. Однако О.Король и А.Шушков высказали (НК №7, 2004, с.58-59) предположение о том, что так называемое «третье поколение NOSS» не является просто развитием системы на базе новых КА, а представляет собой систему радиотехнической разведки высокой точности. Эти авторы полагают, что «ведущий», меньший по размерам, КА обеспечивает круговой всенаправленный прием излучений, а «ведомый», более крупный, осуществляет круговой всенаправленный и остронаправленный прием излучений, а также бортовую обработку данных. Задачей системы является обнаружение, распознавание и определение в реальном масштабе времени трехмерных координат наземных, морских и авиационных радиоизлучающих объектов. По данным Дж.МакДауэлла, созаказчиками этих пусков являются NRO и ВМС США.

Старт с чужого берега

И все же почему этот запуск состоялся не с авиабазы Ванденберг, как два предыдущих? Причина проста: калифорнийский стартовый комплекс, с которого были выполнены два первых запуска NOSS-3, в конце 2003 г. был закрыт и в настоящее время переоборудуется под носитель Atlas 5. А на мысе Канаверал для запусков этой новой ракеты был перестроен «титановский» стартовый комплекс SLC-41, и поэтому во Флориде оставалась возможность запусков носителей Atlas 2A/2AS и Atlas 3.

И хотя считается, что Канаверал в основном используется для запусков на орбиты с низким наклоном, а Ванденберг – на околополярные, в действительности пуски на наклонение 63.4° возможны с обоих полигонов. Кстати, первый пуск аппаратов NOSS 2-го поколения 8 июня 1990 г. также был проведен с Канаверала. Уже после этого вступил в строй старт PH Titan 4 на Ванденберге, и последующие пуски перенесли туда.

Правда, при старте с Канаверала приходится проводить маневр на активном участ-

ке траектории – ракета сначала идет вдоль побережья США на северо-восток, а затем медленно меняет направление полета на более северное. Если бы не этот маневр, ракета прошла бы над северо-восточными районами США и Канады, а это считается недопустимым.

Интересно, что с комплекса SLC-3E на Ванденберге было выполнено всего лишь три запуска PH Atlas 2AS с верхней ступенью Centaur: первым стартовал КА Terra для Системы наблюдения Земли NASA (18 декабря 1999 г.), за ним последовали две группы NOSS-3. По всей видимости, когда принималось решение о создании на Ванденберге дорогостоящей инфраструктуры для работы с кислородно-водородной ступенью, предполагалось значительно большее количество пусков.

Atlas: конец эпохи

Стартовавший 3 февраля носитель стал шестым и последним в короткой серии «переходных» PH Atlas 3 (НК №7, 2000, с.56). Этот носитель уже имел российскую двигательную установку РД-180 на первой ступени, как и созданный вслед за ним Atlas 5, но еще сохранял уникальную тонкостенную конструкцию первой ступени, разработанную в 1957 г. для первой американской МБР Atlas (НК №10, 2002). Ракета Atlas 5 имеет заново разработанную первую ступень диаметром 3.8 м.

Edusat пока не готов к работе

В.Мохов. «Новости космонавтики»

13 февраля Министерство развития людских ресурсов (Ministry of Human Resources Development, MHRD) Индии, отвечающее также за образование, объявило, что спустя 5 месяцев после запуска первый индийский образовательный КА Edusat не готов к эксплуатации. Спутник был запущен на геостационарную орбиту 20 сентября 2004 г. (НК №11, 2004, с.36-38). Однако до сих пор не развернута наземная инфраструктура, необходимая для начала приема образовательных программ в отдаленных сельских районах Индии. И все это после того, как в проект было инвестировано около 1000 крор (1 крор = 10 млн рупий), т.е. примерно 238 млн \$.

В рамках проекта EDUSAT планировалось обеспечить дистанционное обучение миллионов школьников и студентов. Уже через месяц после запуска предполагалось начать эксплуатацию спутника для создания «двусторонних виртуальных классов» вместо «односторонних уроков», ретранслируемых сейчас через КА семейства INSAT.

Однако до сих пор ни один из 74 каналов аппарата не начал использоваться. Максимум, чего, по мнению чиновников MHRD, удастся добиться в 2005 г., – привлечь к программе уже имеющиеся средства сетей Индийского технологического института IIT (Indian Institute of Technology), Института управления IIM (Indian Institute of Management) и Национального открытого университета Индиры Ганди IGNOU (Indira Gandhi National Open University). Кроме того, видимо, удастся осуществить экспериментальный

Самая первая ракета Atlas с бортовым номером 4A была запущена 11 июня 1957 г. со стартового комплекса LC-14 на мысе Канаверал. С тех пор, по подсчетам американского эксперта Джонатана МакДауэлла, с Канаверала и Ванденберга стартовали 587 МБР и ракет-носителей этого семейства. Последняя авария PH семейства Atlas имела место 22 августа 1992 г. Все выполненные после этого 75 пусков на протяжении 12 лет были успешными, и среди них – все пуски ракет Atlas 2/2A/2AS, все шесть Atlas 3 и четыре Atlas 5.

Специально для носителей Atlas с кислородно-водородной ступенью Centaur на мысе Канаверал были построены стартовые комплексы LC-36A и LC-36B (впоследствии – SLC-36A и B). С первого из них стартовало 69 ракет, со второго – 76. Принадлежащие NASA носители Atlas Centaur запускали многочисленные межпланетные станции, спутники связи, аппараты военного назначения. С 1990 г. эксплуатировались коммерческие носители Atlas 1, Atlas 2 и его более грузоподъемные варианты – Atlas 2A и Atlas 2AS. 31 августа 2004 г. состоялся последний старт с SLC-36A. Пуски PH Atlas 3 производились с дооборудованного комплекса SLC-36B, и старт 3 февраля оказался последним в более чем 40-летней истории.

Через 35 минут после старта закончилась церемония прощания с комплексом SLC-36B, и были погашены освещавшие его

огни прожекторов. Примерно полгода потребуется специалистам Lockheed Martin на демонтаж оборудования, приведение сооружений в безопасное состояние и передачу их ВВС США. Впрочем, история «36-х» комплексов не закончена: недавно образованная компания SpaceX намерена взять их в аренду, чтобы выполнять запуски своих ракет Falcon 1 (SLC-36A) и Falcon 5 (SLC-36B). А бункер в 400 метрах от старта, откуда более сорока лет боевые расчеты управляли пусками носителей семейства Atlas Centaur, возможно, будет превращен в музей.

И еще об одном обстоятельстве запуска 3 февраля приходится говорить «впервые». Совместное предприятие ILS, которому был заказан запуск NROL-23, впервые использовало носитель Atlas 3 с российским двигателем для запуска американских КА разведывательного назначения. Аппарат UHF Follow-On, запущенный годом раньше, хотя и принадлежит ВМС США, но является «всего лишь» спутником системы военной связи.

Запуски PH Atlas 3

Дата запуска	Тип PH	Обозначение	Полезный груз
25.05.2000	Atlas 3A	AC-201	Eutelsat W4
21.02.2002	Atlas 3B	AC-204	EchoStar 7
12.04.2003	Atlas 3B	AC-205	AsiaSat 4
18.12.2003	Atlas 3B	AC-203	UHF F/O F-11
13.03.2004	Atlas 3A	AC-202	MBSAT
03.02.2005	Atlas 3B	AC-206	USA-181

Сообщения

⇨ 16 февраля, в рамках реализации программы поэтапного перевода федерального телерадиовещания на цифровые технологии, ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) приступило к цифровому вещанию пакета общероссийских программ на новом спутнике «Экспресс AM1».

До этого пакет программ распространялся через спутник «Экспресс AIR». Цифровой пакет формируется в техническом центре «Шаболовка» ГПКС. В него входят телерадиопрограммы «Первый канал», «Россия», «Культура», «Радио России», «Маяк» и «Юность». «Экспресс AM1» оборудован специальным транспондером №6 повышенной мощности, который позволяет осуществлять цифровое вещание телерадиопрограмм на Европейскую часть России, Урал, Восточную Сибирь, страны СНГ, Европы, Ближнего Востока, Северной Африки. Сегодня федеральные программы «в цифре» доступны практически на всей территории РФ – в других вещательных зонах на территории России трансляция обеспечена через новый спутник «Экспресс AM11» и «Горизонт» (145° в.д.).

В настоящее время спутниковая орбитальная группировка и наземные технические средства ГПКС полностью готовы к цифровому вещанию на всю территорию России. – А.К.

Поправка

В статье «План российских запусков в 2005 году» (НК №2, 2005, с.25-26) по вине автора были допущены досадные ошибки.

По утверждённому плану, в 2005 г. предполагается запуск четырех ТКГ «Прогресс М» с номерами 52, 53, 54 и 55 с помощью PH «Союз-У».

Запуски PH «Волна» (PCM-50) производятся с ракетных подводных лодок стратегического назначения проекта 667БДР «Кальмар»; PH «Штиль» (PCM-54) запускаются с подводных лодок проекта 667БДРМ «Дельфин». – Ред.

По информации MHRD

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

12 февраля в 21:03:01 UTC (в 18:03:01 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск РН Ariane 5ECA (бортовой номер L521, полет V164). По сообщению Arianespace, вторая ступень ESC-A вывела полезный груз на орбиту со следующими параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 6.98° (7.00°±0.07°);
- высота перигея – 249.9 км (250.0±4);
- высота апогея – 35821 км (35918±260);
- период обращения – 632.7 мин.

На этой орбите от ступени отделились:

❶ Аппарат связи XTAR-EUR, принадлежащий американо-испанскому совместному предприятию XTAR LLC;

❷ Экспериментальный КА SlosSat-FLEVO, созданный по заказу ЕКА и Агентства аэрокосмических программ Нидерландов;

❸ Переходник Sylda-5.

На ступени ESC-A остался жестко пристыкованный к ней макет спутника MaqSat-B2, изготовленный по заданию ЕКА.

Параметры орбит спутников (высоты даны над сферой радиусом 6378.14 км), их международные обозначения и номера в каталоге СК США приведены в таблице.

Работа над ошибками

Это был второй старт Ariane 5ECA и первый успешный пуск этого варианта носителя. Первая попытка отправить РН в полет состоялась 11 декабря 2002 г. и завершилась аварией на 4-й минуте. Обломки ракеты и спутников Hot Bird 7 и Stentor упали в Атлантический океан (НК №2, 2003, с.22-27).

Носитель Ariane 5ECA (встречаются также обозначения Ariane 5 ESC-A и Ariane 5A; см. НК №7, 2004, с.54-55) создан с целью увеличения выводимой на геопереходную орбиту массы до 10 т. Общая длина РН Ariane 5ECA с обтекателем – 50.5 м, стартовая

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	Р, мин
28542	2005-005A	XTAR-EUR	7.00	246.8	35803.2	629.7
28543	2005-005B	SlosSat-FLEVO	7.02	238.8	35731.6	628.2
28544	2005-005C	Ariane 5 Deb (Sylda 5)	7.03	240.6	35783.0	629.1
28545	2005-005D	MaqSat B2/ Ariane V	7.00	228.4	36136.7	635.8

масса – 780 т. Носитель состоит из первой (EPC) и второй (ESC-A) криогенных ступеней, двух твердотопливных стартовых ускорителей (EAP), приборного отсека, ГО, переходника Sylda 5, адаптеров ACU и полезной нагрузки. Основные отличия Ariane 5ECA от «стандартной» Ariane 5G таковы:

❖ модернизированы стартовые ускорители EAP с двигателем MPS серии P240 (масса заряда в верхней секции S1 увеличена на 2 т и тяга РДТТ – на 430 кН);

❖ на первой криогенной ступени EPC типа H173 изменено положение межбаковой переборки и заменен маршевый двигатель – вместо Vulcain тягой 1140 кН установлен Vulcain 2 тягой 1350 кН;

❖ вместо второй ступени EPS (L9.7 на долгохраняемых компонентах топлива с



ЖРД Aestus тягой 29.7 кН) используется новая ESC-A (H14.4 на криогенных компонентах топлива с двигателем HM-7B* тягой 65 кН);

❖ установлен облегченный приборный отсек EA с модернизированной авионикой;

❖ используется новый головной обтекатель (ГО), удлиненный на 1.1 м.

Как выяснила аварийная комиссия, сформированная из представителей Arianespace, CNES и промышленности, причиной аварии Ariane 5ECA стал дефект в системе охлаждения ЖРД Vulcain 2, который привел к прогару сопла (НК №3, 2003, с.48-49). Комиссия потребовала модифицировать сопло, уточнить математические модели нагрузок, действующих на Vulcain 2 в полете, а также улучшить качество изготовления всех элементов РН и ужесточить контроль на производстве.

Для проведения этих мероприятий ЕКА в мае 2003 г. выделило 550 млн евро. На эти средства проведена глубокая модернизация Vulcain 2 и его всесторонние испытания. По решению ЕКА, второй пуск Ariane

5ECA (планировался на март 2004 г.) должен был стать квалификационным с выводом на геопереходную орбиту двух габаритно-весовых макетов КА общей массой 10 т. Стоимость пуска оценивалась в 185 млн евро (в ценах 2003 года).

19 декабря 2003 г. был подписан контракт на запуск с помощью второй РН Ariane 5ECA спутника связи XTAR-EUR, и тем самым затраты на квалификационный пуск удалось снизить примерно на 40 млн евро.

Испытания Vulcain 2 и создание уточненной модели летных нагрузок потребовали почти на год больше, чем планировалось. Подготовка к пуску началась только летом 2004 г., и после нескольких задержек, связанных с неготовностью аппаратов и неудачно проведенной репетицией запуска, было объявлено, что старт V164 состоится 12 февраля.

Ракета взлетела перед самым закрытием «стартового окна». В 21:36 была получена телеметрическая информация от XTAR-EUR, показавшая, что все системы КА работают нормально. В 21:42 представители Arianespace и ЕКА официально объявили пуск V164 успешным. По словам генерального директора компании Жан-Ива Ле Галля,

* Ранее этот двигатель использовался на третьей ступени РН Ariane 4.

Циклограмма выведения PH Ariane 5

Событие	Время	Высота, км	Скорость полета, м/с
Запуск ЖРД Vulcain 2	T=0	0	0
Зажигание ускорителей EAP	T+7,0 сек	0	0
Контакт подъема	T+7,3 сек	0	0
Конец вертикального подъема	T+13 сек	0,086	36,4
Начала маневра по крену	T+17 сек	0,339	75,1
Отделение ускорителей EAP	T+2 мин 21 сек	69,0	1962,4
Сброс ГО	T+3 мин 09 сек	108,9	2148,9
Отсечка ЖРД Vulcain 2	T+8 мин 47 сек	211,3	6705,1
Отделение 1-й ступени EPS	T+8 мин 53 сек	211,5	6731,5
Зажиг. HM-7B ступени ESC-A	T+8 мин 57 сек	211,7	6733,8
Отсечка HM-7B	T+24 мин 37 сек	639,0	9367,4
Отделение КА XTAR-EUR	T+26 мин 25 сек	897,1	9152,9
Отделение Sylda 5	T+28 мин 39 сек	1289,0	8842,9
Отделение КА Shoshat-FLEVO	T+31 мин 25 сек	1853,6	8432,3
Окончание работы компании Arianespace по миссии V164	T+53 мин 05 сек	7268,0	5771,0

«после успешного полета Ariane 5ECA теперь можно начать ее коммерческое использование, запуская сразу по два КА». Кроме того, прошли первые успешные летные испытания форсированного двигателя Vulcain 2, который теперь будет использоваться на нескольких версиях PH семейства Ariane 5.

По словам Ле Галля, 14 апреля стартует новая версия Ariane 5GS (бортовой номер L522) – модернизированный вариант базового носителя Ariane 5G. В нем будут использованы новые ускорители EAP типа P240, новая ступень EPS H173 со старым двигателем Vulcain, новая вторая ступень EPS-Evolution типа L10, облегченный отсек оборудования EA из углепластика. В ходе этой миссии, обозначенной V166, на орбиту будут выведены французский военный КА связи Syracuse 3A и индонезийский КА связи Telkom 2.

По данным Arianespace и EADS ST

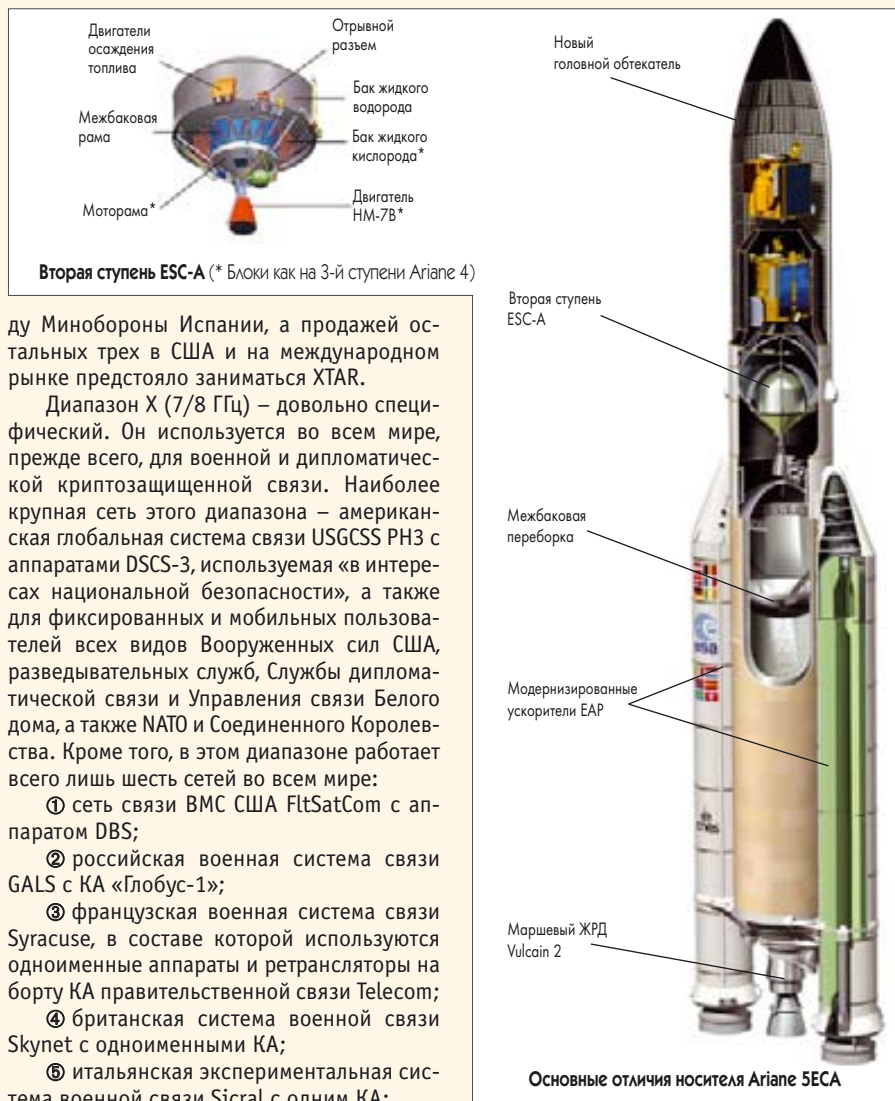
Первый коммерческий в совсем некоммерческом диапазоне

Спутник XTAR-EUR стал новым словом на рынке коммерческой спутниковой связи. Собственно, даже не сам аппарат, а его ПН.

Владелец спутника – совместное предприятие XTAR LLC. Оно было образовано в Вашингтоне 16 июля 2001 г. американской компанией Loral Space & Communications (владеет 56% акций XTAR) и испанской Hisdesat S.A. (44% акций). Последнюю незадолго до этого образовали ряд испанских компаний, в т.ч. Hispasat S.A. и INSA S.A.

Компания XTAR первой в мире решила работать на принципиально новом рынке по предоставлению услуг коммерческой спутниковой связи в диапазоне X. Согласно ее планам, в конце 2003 г. на геостационар в точку 29° в.д. планировалось запустить КА XTAR-EUR на базе платформы SS/L-1300, оснащенный 12 ретрансляторами X-диапазона. В 2004 г. в точку 30° в.д. компания Hisdesat намеревалась вывести КА SpainSat (XTAR-LANT, также на базе SS/L-1300) с восемью ретрансляторами X-диапазона. Пять из них Hisdesat должна была сдать в арен-

12 февраля Жан-Ив Ле Галль объявил о новом контракте Arianespace: в 2007 г. с помощью PH Ariane 5 будет запущен бразильский спутник связи Star One C2, изготовленный фирмой Alcatel Space на базе платформы Spacebus 3000B3. На КА будут стоять 45 транспондеров C-, Ku- и X-диапазонов. Star One C2 будет работать в орбитальной позиции 65° в.д. Star One C1 тоже будет запущен Ariane 5, но чуть раньше – в 2006 г.



ду Минобороны Испании, а продажей остальных трех в США и на международном рынке предстояло заниматься XTAR.

Диапазон X (7/8 ГГц) – довольно специфический. Он используется во всем мире, прежде всего, для военной и дипломатической криптозащищенной связи. Наиболее крупная сеть этого диапазона – американская глобальная система связи USGCCS PH3 с аппаратами DSCS-3, используемая «в интересах национальной безопасности», а также для фиксированных и мобильных пользователей всех видов Вооруженных сил США, разведывательных служб, Службы дипломатической связи и Управления связи Белого дома, а также НАТО и Соединенного Королевства. Кроме того, в этом диапазоне работает всего лишь шесть сетей во всем мире:

- ① сеть связи BMC США FtSatCom с аппаратом DBS;
- ② российская военная система связи GALS с КА «Глобус-1»;
- ③ французская военная система связи Syracuse, в составе которой используются одноименные аппараты и ретрансляторы на борту КА правительственной связи Telecom;
- ④ британская система военной связи Skynet с одноименными КА;
- ⑤ итальянская экспериментальная система военной связи Sicral с одним КА;
- ⑥ австралийская военно-правительственная сеть Aussat-C-156E-GOV со спутником Optus & Defence C1.

Кроме того, в том же диапазоне зарегистрирована немецкая спутниковая сеть Genesis для развертывания системы связи SatComBw* в интересах Бундесвера.

Коммерческое же применение X-диапазона пока началось лишь в Индии, и то частично: в рамках т.н. «индийского расширенного C-диапазона» каналы «Земля-борт» работают на частотах 6755–6995 МГц, что уже больше подходит для нижнего предела X-диапазона. Кроме того, ряд коммерческих компаний в разных странах зарегистрировали спутниковые сети в X-диапазоне, но пока их не используют и такие КА не запускают. В частности, в Международном союзе электросвязи зарегистрированы сети X-диапазона: Siscomis (Бразилия), LUX-G3 (Люксембург), NSS-X (Нидерланды), Satcom (Бельгия), Kypros-Sat (Кипр), Ukrsat (Украина), EmarSAT-1 (ОАЭ), Saudi-FMSS (Саудовская Аравия), Babylonsat (Ирак), Turksat-KX (Турция), Palapa M2A и Palapa C-X (Индоне-

зия), Measat (Малайзия), Thaicom-G (Таиланд), Tongasat-X-1 (Тонго), Vinasat (Вьетнам), L-STAR (Лаос), Asiasat-KX (Китай), ST-2 (Сингапур), DacomSat-X и Koreasat-X (Южная Корея), JMCS и SB-SAT (Япония).

Выходя на рынок, компания XTAR ориентировалась как раз на государственных и военных заказчиков, и прежде всего в США. Уже в сентябре 2003 г. научный руководитель технического директора глобальных информационных сетей Агентства оборонных информационных систем DISA Правин Джаин (Pravin Jain) заявил об острой заинтересованности в использовании частного спутника X-диапазона и о намерении арендовать половину транспондеров на XTAR-EUR для охвата «горячих точек» типа Афганистана и Ирака, где действуют американские войска. Однако по правилам американского правительства DISA не могло подписать контракт, пока спутник не введен в эксплуатацию. XTAR обещал не продавать оговоренный объем каналов спутника, придерживая его для DISA. При этом было довольно сложно определить потребности клиента

* Систему с двумя-тремя геостационарными КА предлагается развернуть к 2008 г. Стоимость изготовления и запуска КА и его 10-летней эксплуатации оценивается в 935 млн евро. В настоящее время Бундесвер рассматривает два предложения. Первое – от OHV-System, с базовой платформой «Ямал» производства РКК «Энергия» имени С.П.Королева и ПН X-диапазона производства американской компании Raytheon. Второй проект – компании EADS Space Services – предполагает использование неназванной легкой платформы французской фирмы Alcatel Space или легкой платформы STAR американской компании Orbital Sciences Corp. Минобороны Германии намерено выбрать проект-победитель весной 2005 г.



и высчитать свои доходы. Компании пришлось экономить средства. XTAR подписала контракт на Ariane 5ECA, поскольку запуск первой РН после аварии предлагался с большой скидкой. Застраховать такой запуск за разумные деньги было бы невозможно... и руководство XTAR объявило, что полностью уверено в надежности носителя.

Тем не менее, по словам высокопоставленных военных США – потенциальных пользователей XTAR-EUR, с использованием этого коммерческого КА не все так просто. X-диапазон уступает по пропускной способности уже используемому Пентагоном в спутниковой связи Ka-диапазону (30/20 ГГц) и еще более высокочастотным. Конечно, Минобороны США заинтересовано в наиболее полном использовании уже имеющихся в войсках в большом количестве терминалов X-диапазона. Но те, в свою очередь, требуют модернизации для работы с XTAR-EUR.

Минобороны Испании в 2003 г. подписало контракт с XTAR и Hisdesat на использование трех транспондеров (с шириной полосы 238 МГц) на XTAR-EUR для своих нужд, а после запуска SpainSat/XTAR-LANT – для обеспечения резервирования каналов связи этого КА. Кроме того, интерес к XTAR-EUR проявили военные ведомства Германии, Нидерландов, Норвегии, Бельгии, Люксембурга, Швеции и Польши. Ни одна коммерческая спутниковая компания не объявила о планах развертывания своих сетей в X-диапазоне.

Аппарат XTAR-EUR изготовлен компанией Space System/Loral на основе базовой платформы SS/L-1300. Его стартовая масса – 3631 кг, сухая – 1412 кг, габариты при запуске – 5.4x2.8x2.2 м. Две солнечные батареи (СБ) после развертывания на орбите имеют размер 31.4 м и мощность 4.6 кВт в конце расчетного 15-летнего срока службы.

На XTAR-EUR установлены 12 транспондеров X-диапазона с частотами каналов «вверх» 7.90–8.40 ГГц и «вниз» 7.25–7.75 ГГц. Все они имеют ширину пропускания 72 МГц, мощность 100 Вт и обеспечивают более высокую скорость передачи данных, чем на существующих КА с ретрансляторами X-диапазона. XTAR-EUR имеет два луча с глобальным покрытием, один фиксированный и четыре перенацеливаемых луча, все с двойной поляризацией. Все управляемые лучи могут быть направлены в один район боевых действий, обеспечивая максимальный объем передаваемых данных. По заявлению XTAR, каналы X-диапазона спутника XTAR-EUR менее подвержены влиянию неблагоприятных атмосферных условий (дожди, грозы, песчаные бури), чем каналы Ku- и C-диапазонов коммерческих КА.

Расчетная точка стояния КА – 29° в.д. – обеспечивает охват территории от Восточной Бразилии до Сингапура. После ввода в

строй второго КА системы XTAR-LANT в точке 30° в.д. зона охвата расширится в западном направлении.

Наземные терминалы XTAR-EUR с антеннами диаметром менее 2.4 м могут монтироваться на кораблях, вертолетах, танках, автомобилях. Имеются и более миниатюрные терминалы для небольших войсковых подразделений. Спутниковые каналы обеспечивают возможность шифрования информации, отвечающего требованиям Агентства национальной безопасности США.

После отделения КА от второй ступени ракеты, управление им взял на себя спутниковый центр компании Space System/Loral в Пало-Альто (шт. Калифорния). Три коррекции орбиты 14, 16 и 18 февраля обеспечили вывод КА на околоstationарную орбиту, а к 28 февраля XTAR-EUR был стабилизирован в точке 29° в.д. После орбитальных испытаний КА будет готов к использованию во II квартале 2005 г. Тогда же ожидается подписание контракта с DISA.

По информации XTAR LLC, Space System/Loral и SpaceNews

«Нижний макет»

Третьей РН Ariane 5ECA был неотделяемый от второй ступени макет MaqSat-B2, изготовленный по заказу Arianespace мюнхенским отделением компании Kayser-Threde. Название расшифровывается вполне тривиально: «Макетный спутник, нижний, вторая модель» (Maquette Satellite – Bas 2). В российской практике подобные объекты называются ГВМ (габаритно-весовой макет), ЭПН (эквивалент полезной нагрузки) или просто «болванка».

Фирма Kayser-Threde – единый изготовитель ГВМ для Ariane 5 – уже поставила для этих РН три макета MaqSat. Первые два были созданы для второго пуска РН Ariane 5 (миссия V101, бортовой номер L502), который состоялся 30 октября 1997 г. В первом, как известно, на ракете стояли четыре КА Cluster, и этот старт закончился аварией. Нижний макет массой 2340 кг, расположенный под переходником Spelda, получил название MaqSat-B (от французского «bas» – нижний). Он имитировал КА с очень жесткой конструкцией. На MaqSat-B стояли акселерометры и датчики контроля уровня загрязнения под ГО. Над этим макетом на переходнике Spelda стоял ГВМ MaqSat-H («haute» – верхний). Масса MaqSat-H с малыми аппаратами Teamsat и YES составила 2290 кг. Он имитировал крупный спутник связи с элементами конструкции разной степени жесткости и большой солнечной батареей в сложенном положении. На MaqSat-H стояли также 34 датчика для регистрации ускорений, вибраций, ударных и акустических нагрузок. MaqSat-H отделился от переходника Spelda, а MaqSat-B остался пристыкованным ко второй ступени.

Макет MaqSat-3 был запущен 21 октября 1998 г. на третьей Ariane 5 (миссия V112, бортовой номер L503) вместе с возвращаемым демонстратором ARD. Этот ГВМ понадобился из-за неготовности первоначально запланированного для этого пуска КА Eutelsat W2. MaqSat-3 имел массу 2730 кг (по другим данным – 2600 кг), высоту более 3 м и по де-

вяти параметрам (массе, моментам инерции и частотам вибрации) имитировал КА-прототип. Он не оснащался радиотелеметрической аппаратурой и датчиками.

Kayser-Threde изготовила еще один тип макетов – кольцевые модули MFD (Modular Fitting Dummies) – для использования в качестве балласта в первом пуске Ariane 5ECA. Каждое «колечко» MFD имело массу 700 кг, но за счет изъятия центрального сердечника могло быть облегчено до 550 кг. Kayser-Threde сделала шесть «колец»: четыре MFD-500 и два MFD-325 (число обозначает высоту кольца в миллиметрах). MFD могли крепиться к верхней ступени РН или верхней части адаптера Sylda-5. Первым делом кольцом MFD-500 «догрузили» Ariane 5G' (миссия V155), запустившую 28 августа 2002 г. КА Atlantic Bird 1 (SatelCom 1) и Meteosat 8 (MSG 1). При первом пуске Ariane 5ECA (миссия V157) 11 декабря 2002 г. вместе с Hot Bird 7 и Stentor были установлены два кольца MFD-500 и два MFD-325.

Новые макеты Kayser-Threde сделала для второй Ariane 5ECA. Летом 2003 г. Arianespace заказала два макета КА – MaqSat-B2 (нижний) и MaqSat-H2 (верхний).

MaqSat-B2 имитировал типичную коммерческую РН. Он имел стартовую массу 3496 кг (по другим данным – 3622 кг), а также форму цилиндра высотой 3.6 м и максимальным диаметром 2.6 м. Несущий элемент конструкции – центральный стержень высотой 3.6 м и диаметром около 0.9 м. Нижним шпангоутом он крепился ко второй ступени РН через стандартный адаптер. На верхнем шпангоуте установлена система отделения КА SlosSat-FLEVO. На центральный стержень надеты кольцевые модули диаметром 3.6 м.

MaqSat-B2 нес еще ряд систем, в частности систему визуального контроля технического состояния РН DVCAM, созданную CNES, Dassault и Arianespace, – две видеокамеры, снимающие основные этапы полета Ariane 5ECA. Они передали видеоизображения сброса ГО и отделения РН. MaqSat-B2 имел телеметрическую аппаратуру TMA (Telemetry Assembly, около 60 датчиков), изготовленную по заказу CNES компанией Kayser-Threde. Электропитание аппаратуры макета осуществляли штатные батареи второй ступени ESC-A. Информация от аппаратуры TMA и изображения с камер DVCAM в течение 3.5 час после старта были переда-



ГВМ MaqSat-B2 с установленным SlosSat-FLEVO

ны на наземные станции. Надо добавить, что на этапе изготовления MaqSat-B2 на нем планировалось также установить экспериментальную замкнутую жидкостную систему терморегулирования Boucle-Fluide разработки CNES и компании Astrium. Однако при запуске в сообщениях Arianespace и Kayser-Threde о системе уже не упоминалось: видимо, ее на макете не было.

Необходимость в верхнем макете MaqSat-H2 массой 3.7 т, имитирующем массу и динамические характеристики коммерческого КА связи, отпала, когда в декабре 2003 г. Arianespace заключила контракт о запуске XTAR-EUR. Тем не менее было решено доделать MaqSat-H2 до конца – на случай, если запуск коммерческого спутника по каким-либо причинам не состоится. Оба макета были изготовлены Kayser-Threde всего за 5.5 месяцев и испытаны за три недели. MaqSat-B2 успешно стартовал на Ariane 5ECA. Не исключено, что когда-нибудь пригодится и MaqSat-H2, который пока остается на заводе Kayser-Threde.

По информации Kayser-Threde и Arianespace

«Хлюпик» в космосе

Проблема поведения жидкости в условиях невесомости в баках представляет большой интерес для практической космонавтики. Ее решение в отношении полузаполненных баков важно для прогнозирования динамики КА, его поведения при маневрировании, изменении ориентации, а также для обеспечения точной стабилизации. Новые типы КА для полетов в дальний космос или для снабжения орбитальных станций несут на борту все больше жидкости, а их программы предусматривают активное маневрирование.

Проблема до сих пор остается весьма сложной для математического моделирования из-за малой экспериментальной отработки. В России эти вопросы изучались в ходе экспериментов «Волна» на станциях «Салют» и «Мир»: космонавты снимали на видеокамеру поведение жидкостей в прозрачных макетах топливных баков разной формы. Похожие опыты проводили и американцы на шаттлах.

В конце 1990-х годов Национальная аэрокосмическая лаборатория Нидерландов NLR решила провести исследование поведения жидкости в невесомости. Так на свет появился проект экспериментального микроспутника SlosSat-FLEVO. Слово *slosh* в английском языке означает колебания жидкости – «плескание», или даже «хлюпанье». Аббревиатура FLEVO расшифровывается как «средство для экспериментов и проверки жидкостей на орбите» (Facility for Liquid Experimentation and Verification in Orbit). А кроме того, Flevo – это название провинции в Нидерландах (расположена на осушенных землях на месте бывшего залива Зейдер-Зе). В этой провинции находится одно из отделений NLR. Неофициально же SlosSat-FLEVO в NLR прозвали просто «хлюпик».

Запуск КА сначала планировался на шаттле, и тогда в программе принимало участие и NASA. Координацию и финансирование осуществляли совместно ЕКА и Агентство космических программ Нидерландов (NIVR). Создание КА шло в рамках фазы 2

Программы развития технологий ЕКА и Программы исследований и технологий NIVR.

Главные цели полета SlosSat-FLEVO:

- ◆ получение данных для проверки существующих аналитических и цифровых моделей динамики жидкости в невесомости;
- ◆ создание и испытание на орбите дешевой платформы для микроспутников, отвечающих требованиям безопасности для запуска с борта американских шаттлов.

Полученные данные предполагалось использовать в целях:

- ❖ моделирования капиллярных эффектов в невесомости;
- ❖ уточнения существующих программ для расчета динамики жидкости (CFD);
- ❖ дальнейшего развития моделей, которые могут применяться в алгоритмах управления КА;
- ❖ сбора информации для проектирования систем управления жидкостью в невесомости.

По первоначальным планам, SlosSat-FLEVO предполагалось изготовить в NLR, передать ЕКА к весне 2000 г. и запустить шаттлом. Отделившись от корабля, микроспутник проводил бы исследование в течение 24 часов. В целях безопасности было решено запустить КА в ходе полета, не предусматривавшего посещение МКС: это позволяло избежать риска столкновения спутника и станции. Для этого был выбран полет STS-118 с летным макетом корабля для аварийного возвращения экипажа МКС на Землю X-38. SlosSat-FLEVO предполагалось закрепить в грузовом отсеке шаттла в контейнере Hitchhiker на ферме TAS-03.

Полет X-38 неоднократно переносился и менял обозначения, а в начале 2002 г. из-за закрытия программы X-38 эта миссия вообще была отменена. Теперь SlosSat-FLEVO можно было запустить только в одном из автономных полетов «Колумбии» с исследовательскими миссиями, где-то в 2005–06 гг. После гибели этого корабля в феврале 2003 г. шансов на запуск SlosSat-FLEVO на шаттле не осталось совсем, и NLR и ЕКА решили запустить КА в качестве попутной ПН на Ariane 5. Смена носителя потребовала изменить систему радиосвязи (потребовался более мощный передатчик для прямой связи с Землей), а также доработать пружинную систему отделения.

Аппарат SlosSat-FLEVO имеет форму параллелепипеда размерами 0.9×0.7×1.0 м. Стартовая масса – 129 кг. Основной элемент КА – цилиндрический бак из стекловолокна со сферическими днищами объемом 87 л. В бак залито 33.5 л деионизированной воды, а оставшийся объем заполнен газообразным азотом. В баке имеется 270 датчиков положения жидкости, а в 17 точках измеряются скорости перемещения жидкости, давление и температура.

Для определения влияния плескания воды на динамику SlosSat-FLEVO на спутнике установлены три гироскопа и шесть акселерометров. Для безопасности (и в силу конструктивных особенностей платформы КА) бак монтируется в контейнере, заполненном азотом.

Спутниковая платформа включает системы обработки данных, электропитания, управления движением и радиосвязи,



КА SlosSat-FLEVO и его бак с водой

обеспечивающие проведение эксперимента минимум в течение 24 часов, хотя ресурс КА рассчитан на 14 суток. На пяти внешних гранях КА смонтированы кремниевые СБ мощностью 35–55 Вт. В состав системы электропитания также входит одна никель-кадмиевая буферная батарея емкостью 4.4 А·ч. Система терморегулирования – полупассивная, включает многослойные термоизолирующие покрытия и несколько электрических термонагревателей. Передатчик работает в S-диапазоне, средняя скорость передачи данных – 16.1 кбит/с.

Двигательная установка (ДУ) аппарата не предназначена для обеспечения точной ориентации, стабилизации КА или изменения параметров его орбиты, а будет использоваться для имитации возмущающих воздействий на КА – линейных и угловых ускорений – с целью привести в движение жидкость в экспериментальном баке. ДУ включает 12 газовых сопел тягой по 0.8 Н. Рабочее тело – 1.6 кг холодного газообразного азота – хранится в четырех стальных баллонах под давлением 470 атм при 20°C. Запас рабочего тела обеспечивает проведение экспериментов на КА в течение 14 суток.

В создании аппарата приняли участие нидерландские фирмы NLR (головной подрядчик) и Dutch Space (конструкция и система питания), бельгийские Verhaert (система отделения, наземное оборудование) и Newtec (радиосистема, наземное приемное оборудование), израильская Rafael (ДУ) и российская ГНПП «Квант» (солнечные батареи).

SlosSat-FLEVO успешно отделился через 31 мин после запуска; еще через 30 мин сигнал с КА приняла станция слежения в Перте (Австралия). Системы КА работали нормально. Первый цикл исследований поведения жидкости был проведен примерно через 12 часов после запуска, при прохождении SlosSat-FLEVO в зоне радиовидимости станции слежения ЕКА Диана.

По данным NLR, EKA и Rafael

H-IIA снова летает!

Запуск спутника MTSAT-1R восстанавливает репутацию Японии

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

26 февраля 2005 г. в 18:25 местного времени (09:25 UTC) с пусковой позиции Йосинобу космического центра Танэгасима, находящегося в южной префектуре Кагосима примерно в тысяче километров юго-восточнее Токио, стартовыми командами Японского аэрокосмического исследовательского агентства JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) при поддержке специалистов компании Mitsubishi Heavy Industries (MHI) осуществлен пуск ракеты-носителя H-IIA №7 с многофункциональным спутником MTSAT-1R, принадлежащим управлению гражданской авиации (Japan Civil Aviation Bureau) и метеорологическому агентству (Japan Meteorological Agency) Японии.

Начальный азимут запуска составлял 102°. Запуск прошел штатно и, по сообщениям JAXA, спутник был выведен на переходную к геостационарной орбите (в скобках – расчетные значения и наибольшие отклонения):

- наклонение – 28.5° (28.5°±0.02);
- перигей – 249 км (250±4);
- апогей – 35793 км (35786±180);
- период обращения – 632.2 мин.

После отделения от последней ступени ракеты MTSAT-1R получил номер **28623** и международное регистрационное обозначение **2006-006A** в каталоге Стратегического командования США. Путем трехкратного включения бортового апогейного ЖРД спутник перешел на геостационарную орбиту, а также выполнил две ее коррекции. Весь путь на «стационар» занял 10 суток, и 8 марта аппарат был стабилизирован в точке 145° в.д. Служебные системы спутника были проверены после выведения на геопереходную орбиту, а аппаратура для выполнения основной задачи миссии – после выхода на стационар. Тогда же были полностью раскрыты развертываемые элементы КА (панели солнечных батарей, антенны и штанга «солнечного руля»). После периода орбитальных испытаний, который продлится несколько месяцев, MTSAT-1R поступит в эксплуатацию в точке стояния 140° в.д.

Семерка – счастливое число

«Ракета H-IIA №7 возвращает Японии в космос» – эти слова стали лейтмотивом сообщений мировых СМИ, освещавших запуск. Данное событие произошло через 15 месяцев после шокирующей аварии, которая болезненно отозвалась на ходе всей космической программы страны, и так не блещущей особыми успехами в последние годы.

В период с 2001 г. по 2003 г. ракета H-IIA совершила пять успешных полетов. Шестая попытка провалилась: H-IIA №6 стартовала 29 ноября 2003 г., однако из-за

того, что не прошел сброс одного из двух стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ) SRB-A, носитель не мог набрать достаточной высоты и скорости. Два «спутника для сбора информации» IGS (Information Gathering Satellite), находившихся на борту, на орбиту не вышли (НК №1, 2004, с.22-24). В тот же день JAXA сформировало комиссию по расследованию причин аварии. Ее возглавил президент агентства Сюитиро Яманоути (Shuichiro Yamanouchi).

Японцы, что называется, «потеряли лицо»: их неудача резко контрастировала с успехами китайцев, которые за месяц до этого запустили на орбиту своего первого космонавта. Официальные представители JAXA признали, что «чувствовали глубокую моральную травму... После аварии доверие [к японской космической программе] обществу страны и международного сообщества было поколеблено».

Судя по пресс-релизам агентства, расследование аварии не выявило значительных упущений в руководстве программы. Тем не менее в соответствии с национальными традициями Сюитиро Яманоути ушел в отставку, и кресло руководителя JAXA занял Кэйдзи Татикава (Keiji Tachikawa), бывший президент крупнейшей японской корпорации мобильной связи NTT DoCoMo. Последний и озвучил результаты работы комиссии.

Специалисты нашли в океане и подняли с его дна злополучный неотделившийся ускоритель. Тщательное изучение показало: его сопло прогорело и струя горячих газов повредила электрический блок, отвечающий за посылку сигнала разделения на пиротехнические болты.

Основываясь на результатах работы аварийной комиссии, агентство JAXA разослало директивы ответственным сторонам, смысл которых можно свести к следующему:

- ◆ Отныне корпорация RSC (Rocket System Corporation) осуществляет мероприятия по повышению надежности систем и агрегатов H-IIA, выполняет двойной контроль качества на производстве и полностью отвечает за проведение пусковых операций;

- ◆ Компания Mitsubishi Heavy Industries Ltd., производящая системы первой и второй ступеней и «навесные» СТУ SSB (Solid Strap-On Boosters), проводит «авторский надзор» и сопровождение операций на стартовом комплексе.

Наконец, проделав огромный объем работ, японские ракетчики «вышли на финишную прямую». Первая и вторая ступени ракеты H-IIA №7 прибыли в Танэгасиму на барже 6 января. К 24 января центральный блок (криогенная первая и вторая ступени) носителя был интегрирован с ускорителя-



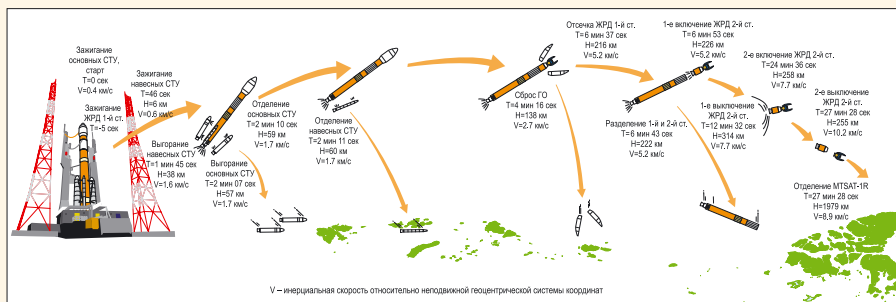
Характеристики отдельных систем ракеты H-IIA

Параметр	1-я ст.	СТУ SRB-A	СТУ SSB	2-я ст.
Длина, м	37.2	15.1	14.9	9.2
Диаметр, м	4.0	2.5	1.0	4.0
Масса на старте, т	114	2×77	2×15.5	19.9
Масса топлива, т	101.2	2×66	2×13.25	16.8
Яга двигателя, кН	1061	2×2245	2×760	137
Удельный импульс, с	429	280	279	448
Номинальное время работы, с	400	128	60	530

ми. При запуске впервые применялся вариант H2A 2022*, включающий стандартный центральный блок, два основных СТУ SRB-A и два дополнительных («навесных») СТУ SSB, а также «надкалиберный» головной обтекатель (ГО) диаметром 5.1 м, длиной 12 м и массой 1.7 т. Общая высота РН на старте – 53 м, стартовая масса – 320 т (без ПГ).

6 февраля в Танэгасиме был успешно проведен «мокрый прогон» (криогенный тест) H-IIA №7 с проверкой всех систем РН и наземного оборудования и заправкой ступеней ракеты криогенными компонентами топлива. За день до этого ракету на подвижной пусковой установке ML (Mobile

* До этого H-IIA летала в вариантах либо без «навесных» СТУ (вариант H2A 2020), либо с четырьмя такими ускорителями (H2A 2024).



Циклограмма выведения РН Н-ІІА №7

Launcher) в течение получаса перевезли на стартовый стол, находящийся в 500 м от здания сборки носителя VAB (Vehicle Assembly Building). Спутник MTSAT-1R был заправлен топливом еще в конце января. 8 февраля его интегрировали с переходником ПГ, вокруг которого был смонтирован головной обтекатель. Сборка космической головной части и установка ее на ракете была завершена к 16 февраля. Все было готово к запуску, который предполагалось осуществить 24 февраля.

Однако пуск пришлось отложить на двое суток из-за плохой погоды на космодроме (в районе Танэгасимы наблюдался дождь и сильный ветер). К новой дате старта метеорологи дали «добро»: 26 февраля небо было облачным (в пределах допустимого), скорость северо-северо-западного ветра составляла 6.8 м/с, а температура – 7.3°C.

Пуск состоялся за 8 мин до закрытия стартового «окна» после 76-минутной задержки, вызванной ошибкой связи между ракетой и наземными системами. Через 40 минут после старта спутник MTSAT-1R вышел на орбиту, близкую к расчетной.

«Еще одного отказа мы себе простить не смогли бы, – сказал Татикава. – Наблюдая последний запуск, я успокоился».

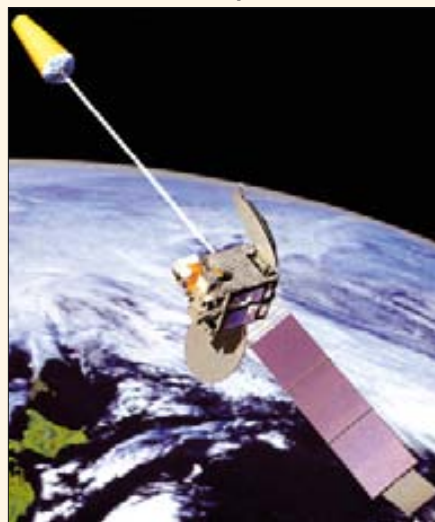
Через два часа после запуска представители JAXA сообщили об успешном проведении эксперимента по трехкратному включению ЖРД второй ступени Н-ІІА №7. Третье дополнительное включение было выполнено только после того, как спутник MTSAT-1R на 2402-й секунде полета отделился от ракеты. Двигатель ступени, отошедшей на безопасное расстояние, удалось запустить на 7200-й секунде полета. Специалисты JAXA подчеркивают, что трехкратное включение двигателя второй ступени дает возможность выводить спутники непосредственно на геостационарную орбиту (из современных РН такую операцию могут проделать только «Протон» с блоками ДМ или «Бриз-М» и Delta 4), запускать несколько КА на различные орбиты в одном пуске, а также выводить ПГ на орбиту вокруг Луны и планет.

К настоящему моменту в планах JAXA стоят еще шесть полетов Н-ІІА, преимущественно для правительственных и внутренних заказчиков. Кроме этого, Япония по-прежнему надеется выйти с новой ракетой на международный рынок коммерческих запусков, который находится во власти американских, европейских и российских поставщиков пусковых услуг. Пока, поскольку стоимость запуска Н-ІІА по-прежнему довольно высока – 9.4 млрд иен (около 90 млн \$), Страна восходящего солнца смогла довести до подписания лишь огра-

ничное число международных контрактов на запуск вторичных ПГ.

Летом 2005 г. должна полететь Н-ІІА №8 с перспективным спутником наблюдения Земли ALOS (Advanced Land Observation Satellite). В ноябре-декабре в космос отправится MTSAT-2, а за ним – новая пара спутников для сбора информации IGS взамен двух утраченных во время аварии 2003 г.

«Авиационный метеоролог»



Полезным грузом Н-ІІА №7 был многофункциональный спутник MTSAT-1R (Multifunctional Transport Satellite, Replacement), созданный по заказу Министерства транспорта Японии для замены аппарата MTSAT-1, потерянного при аварийном пуске последней ракеты серии Н-ІІ в ноябре 1999 г.

Создание КА MTSAT преследовало две цели. Первая – осуществление функций связи, навигации и инспекции в интересах Службы управления воздушным движением (УВД) Министерства транспорта. Первоначально предполагалось, что орбитальная группировка из двух КА, развернутая к 2005 г., связывая в единую цепочку самолеты в воздухе, наземные пункты и центры управления, будет играть ведущую роль в будущих системах обеспечения безопасности полета гражданской и транспортной авиации Японии.

Второй целью была работа в качестве перспективного метеорологического спутника: получение обзорных изображений земной поверхности и их передача на наземные станции Японского метеорологического агентства JMA. По сравнению с пре-

дыдущим метеоспутником GMS-5 (Himawari 5)*, новый КА имел более чувствительные датчики наблюдения, что давало возможность более точного предсказания тайфунов и других стихийных бедствий. Использование спутника MTSAT для решения сразу двух задач сулило снижение затрат и увеличение эффективности использования ценной точки стояния (140° в.д.) на геостационарной орбите, почти точно над о-вом Новая Гвинея.

Компания Space System/Loral (SS/L), г.Пало-Альто, Калифорния, получила контракт на создание спутника MTSAT-1R 28 марта 2000 г.** Заказчиком выступило Министерство по земельным ресурсам, средствам коммуникаций и транспорту Японии и его Департамент метеорологии. Поставка спутника планировалась на декабрь 2002 г., но ни место запуска, ни ракета-носитель на момент заключения контракта еще не были определены.

MTSAT-1R стартовой массой 3300 кг, как и его предшественник, был изготовлен на базе платформы LS-1300 и оборудован транспондерами L-, Ku- и Ka-диапазонов. В общей сложности SS/L уже построила для Японии 14 спутников. Он несколько крупнее своего предшественника; в орбитальном положении КА имеет оригинальную несимметричную конфигурацию, образованную кубическим базовым блоком, двумя ортонаправленными антеннами, трехсекционной панелью СБ и раздвижной мачтой с «солнечным парусом» (точнее, «солнечным рулем»), поддерживающим стабилизацию КА на орбите. Точная трехосная ориентация осуществляется микро-ЖРД и словыми гироскопами. Максимальная длина MTSAT-1R на орбите – 33.1 м, ширина (по раскрытым антеннам) – 10.74 м, «глубина» базового блока – 3.99 м. Расчетный срок эксплуатации спутника – 10 лет.

Примерно до конца 2001 – середины 2002 г. японцы «забыли» о своем заказе, а американцы и не торопились его осуществлять. К этому времени из предусмотренных соглашением 136 млн \$ компания SS/L получила 112 млн \$. Уже через год после планового срока поставки было ясно, что SS/L может отгрузить спутник лишь в марте 2004 г., что заставило Японию потребовать 186 млн \$ с нерадивого партнера. По-видимому, спор был улажен «полюбовно» и SS/L оплатила японской стороне только расходы на транспортировку спутника MTSAT-1R из США в Японию (1.56 млн \$).

После успешного запуска метеорологи ожидали, что спутник сможет начать работу во II квартале 2005 г. Роль «космического диспетчера УВД» предполагается передать ему в начале 2006 г. В конце 2005 г. к нему должен присоединиться MTSAT-2: полноценная эксплуатация системы по-прежнему мыслится лишь в тандеме.

Подробное описание системы MTSAT будет приведено в следующем номере НК.

По материалам JAXA, агентств AFP, UP и AP

* Был запущен в 1995 г., во многом превысил свой расчетный пятилетний ресурс и прекратил передачу данных лишь в 2004 г.

** Контракт на строительство первого КА MTSAT был получен SS/L ровно 10 лет назад, в феврале 1995 г.

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

1 февраля. 111-е сутки полета. Первый день месяца начался с осмотра станции и контроля средств защиты сетей бортового электропитания в С01 – все в норме. Затем космонавты занялись научной аппаратурой.

Салижан Шарипов готовил оборудование для эксперимента «Плазменный кристалл» (ПК-3): он включил турбонасос в переходном отсеке СМ и начал вакуумирование рабочей камеры и трубопроводов. Затем загрузил новое программно-математическое обеспечение (ПМО) с дискеты, которую подготовил заранее из переданного на борт файла. Насос выключили только вечером, после повторной проверки на герметичность.

Лерой Чиао расконсервировал и смонтировал на иллюминаторе модуля LAB аппаратуру EarthCAM для автоматической съемки земной поверхности. Перед этим командир перепрошил цифровую камеру DCS 760 новым фирменным ПМО, а также соединил фотоаппарат с лэптопом SSC и бортовой локальной сетью. Первые 4–5 витков прошли в проверках новой системы. Аппаратура работает сама; экипаж только меняет объективы на промежуточных этапах. Фотографии получаются по командам с Земли. Систему используют студенты и школьники, которые представляют свои заявки на географические исследования. Заявки сводятся на борту МКС в управляющий файл камеры на лэптоп А31р, который включает затем фотоаппарат в определенное время и переписывает цифровые снимки с карточек памяти камеры на жесткий диск для последующего сброса на Землю по радиоканалу.

Экипаж сделал примерку кресел «Казбек-УМ» спускаемого аппарата ТК «Союз ТМА-5». Перед этим Салижан и Лерой надели скафандры «Сокол КВ-2» и оценили удобство размещения в ложементе и сохранение равномерного контакта тела с опорными поверхностями под шейей, позвоночником и тазом, а также минимальный зазор между макушкой головы и выступающими элементами СА, находящимися перед головой космонавта.

Космонавты подзарядили телефон Motorola-9505 системы спутниковой связи Iridium из комплекта оборудования «Союза», который используется для определения местоположения экипажа при посадке. Особенности литий-ионного аккумулятора заставляют повторять эту «небезопасную» (с точки зрения американской стороны) процедуру ежемесячно. Российские специалисты раз-

Амортизационные кресла «Казбек-УМ» предназначены для того, чтобы перераспределить нагрузку на организм космонавта при выведении и спуске, а также снизить ударные перегрузки в момент приземления. Каждое кресло имеет два положения: «взведено» и «опущено». В первом случае оно поднято и посадочный амортизатор находится в рабочем положении. «Примерка» на орбите гарантирует, что изменение длины тела космонавта в полете не повлияет на работоспособность кресла и не создаст никаких неприятностей при посадке.

Хроника полета Экипажа МКС-10

Экипаж МКС-10:
командир
Лерой Чиао
бортинженер
Салижан Шарипов



**В составе станции
на 01.02.2005:**
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
С01 «Пирс»
«Союз ТМА-5»
«Прогресс М-51»

работали новый «рецепт» зарядки, который был одобрен на совместной конференции руководства программы МКС. В процессе перезарядки телефон находится во фторопластовом футляре с открытой крышкой.

После конференции началась подготовка оборудования к приходу шаттла. Состоялся TV-сеанс и было передано видеосообщение, посвященное второй годовщине катастрофы «Колумбии».

Между тем через два года после трагедии экипаж МКС готовится встретить шаттл «Дискавери». Миссия STS-114 будет первой после возобновления полетов многоэтажного корабля. Специалисты обоих ЦУПов передали списки оборудования, которое надо подготовить к возвращению на Землю. Оно будет преимущественно складироваться на полу в ФГБ и на одной из стоек ZSR в модуле LAB. Основные пункты списка – восемь блоков системы «Курс», снятые с прилетевших на станцию кораблей «Союз» и «Прогресс», образцы экспериментов ISSI («Пайка в космосе») и аппаратура PyFF («Исследование функции легких в полете»).

В системе энергоснабжения СМ выполняется циклирование аккумуляторных батарей (АБ; завершено для АБ-1, начато для АБ-2).

ЦУП-М продолжает работу с аппаратурой Rokviss, установленной в январе во время выхода снаружи СМ. Эксперимент проводится совместно с Германским аэрокосмическим агентством DLR. Тест управляющего компьютера ОВС с включением аппаратуры Rokviss – моноблока манипулятора Robotik и блока приемопередатчика с антенной ТМ/ТС – прошел успешно, в Вайльхайме немецкие специалисты приняли сигнал с приемопередатчика.

Командир проверил показания пропорционального тканезквивалентного счетчика ТЕРС (Tissue Equivalent Proportional Counter), который он вчера перенес в Node, и сообщил их в вечерней конференции планирования DPC. Из-за перемещения аппаратуры ТЕРС невозможно сбросить ее показания по телеметрии.

ЦУП-М проконтролировал (на утечки) давление трубопровода №1 объединенной двигательной установки (ОДУ) СМ, который

может понадобиться в случае незапланированной передачи управления ориентацией на РС.

Руководство Офиса программы МКС сообщило на борт, что с его помощью Историческим отделением штаб-квартиры NASA издан на английском языке первый том (402 стр.) замечательных мемуаров академика Б.Е.Чертока «Ракеты и люди».

Петух сменяет обезьяну

2 февраля. 112-е сутки. С помощью лэптопа «Пакет» бортинженер совместно со специалистами ЦУП-М проверил тракт обмена цифровой информацией по каналу ТЛФЗ «Регул-ОС» на предмет расширения его пропускной способности.

Салижан провел обжатие оболочки баков «Родника» ТКГ для их опорожнения – пребывание «Прогресса М-51» в составе МКС заканчивается.

Бортинженер начал сегодня 12-ю, заключительную, сессию эксперимента «Плазменный кристалл» на аппаратуре ПК-3. Впервые установка заработала на МКС в 2001 г., когда Сергей Крикалев и Юрий Гидзенко провели первую сессию «Плазменного кристалла». В течение пяти дней он будет идти в «полуавтоматическом» режиме с целью исследования процессов кристаллизации частиц из плазмы при определенной мощности ВЧ-разряда. Этот эксперимент является плодом сотрудничества российского Института теплофизики экстремальных состояний РАН и немецкого Института внеземной физики. А первое получение «плазменно-пылевых кристаллов» космонавты Анатолий Соловьев и Павел Виноградов проводили на установке ПК-1 еще в январе 1998 г. на российском орбитальном комплексе «Мир».

В Китае 4 февраля отмечается Праздник установления весны (Личунь) по солнечному календарю. Именно в этот день одна из двенадцати земных ветвей (петух) сменяет другую (обезьяну). Это должно произойти ровно в 01:43 местного времени. В Москве восточный Новый год наступит 3 февраля в 20:43. Экипаж располагает этой информацией, и Салижан передал домой поздравление с «Восточным Новым годом».

Лерой потратил два часа на ревизию продуктов питания, вышел в сеанс радиолобительской связи, голосом передал данные дисплея ТЕРС. Кроме того, он готовил приборы для возвращения на шаттле, монтировал видеооборудование SEM и делал видеосъемку.

Проверка герметичности коллекторов ОДУ специалистами ЦУП-М займет несколько дней.

3 февраля. 113-е сутки. В эти дни рабочий день экипажа начинается включением турбонасоса для вакуумирования магистралей и рабочей камеры экспериментального блока «Плазменный кристалл-3», а заканчивается его выключением. Сегодня прошел эксперимент №2. В этой серии исследований осуществляется передача видеoinформации по каналам ТВС и наземных измерительных пунктов в режиме реального времени.

Салижан призвел перекачку урины из ЕДВ-У (емкость для воды) в порожние баки «Родника» «Прогресса М-51». В эксперименте «Растения-2» он сфотографировал эти самые растения и скопировал данные с аппаратуры оранжереи. ЦУП получил 11 снимков и файлы с информацией о работе системы.

Лерой готовил к работе EarthKAM (заменял микропривод и объектив), вновь собирал оборудование для возвращения на шаттле, снял показания газоанализатора удельных составляющих продуктов сгорания CSA-CP (Compound Specific Analyzer – Combustion Products), а также диктовал Земле данные дисплея ТЕРС. Он также реконфигурировал сеть OpsLAN, чтобы обеспечить доступ к стойке L1S7 во время работ по модификации ПМО навигационной аппаратуры SIGI (для этого он позаботился о доступе в зону 7 по правому борту в модуле LAB).

4 февраля. 114-е сутки. Бортинженер провел инвентаризацию средств медицинского обеспечения: разместил оборудование на места, предусмотренные проектной документацией, и удалил медукладки с истекшим сроком в отходы. По «Плазменному кристаллу-3» состоялся эксперимент №3 и сброс ТВ-информации.

Командир в поте лица готовил оборудование для возвращения на шаттле, консультируясь для этого в телеконференции со специалистами ЦУП-Х. Он также заменил жесткий диск PCS, перезагрузил маршрутизатор OCA SSC, проконтролировал уровень двуокси углерода, переговорил по инвентаризации продуктов питания. Прошла конференция руководителя полета и экипажа МКС.

5/6 февраля. 115/116-е сутки. Рано утром Шарипов вновь включил турбонасос аппаратуры ПК-3 для подготовки к предстоящему эксперименту и еще раз модифицировал ПМО «Плазменного кристалла».

Экипаж поблагодарили за «надзор» над EarthKAM: сеанс работы закончился 4-го вечером; за это время оборудование работало в общей сложности 97 час и послало на Землю 1932 изображения. Десятая экспедиция передала со станции 2913 снимка с этой аппаратуры. Оборудование EarthKAM отключили и уложили на хранение.

Помимо еженедельной уборки станции, экипаж занимался наукой по списку задач (Task List). В субботу бортинженер в личное

время провел эксперимент ETD (исследование влияния длительной микрогравитации на ориентацию плоскости Листинга и координацию движений глаз и головы), сфотографировал из иллюминатора СО1 планшет, экспонирующийся в периферийной зоне струи блока сопел двигателей ориентации (ДО) на внешней поверхности МКС (эксперимент «Кромка»), наблюдал и делал фотографии земной поверхности в экспериментах «Экон», «Ураган», «Диатомея». Салижан выполнил эксперимент «Пульс» (исследование вегетативной регуляции кардиореспираторной системы человека), скопировал на флэш-карту и передал на Землю данные блока сервера полезной нагрузки БСПН. Бортинженер также проконтролировал работу оборудования оранжереи.

Лерой в очередной раз продиктовал на Землю данные дисплея ТЕРС, провел конференцию со специалистами, изучил материалы по предстоящему эксперименту DAFT (Dust and Aerosol Measurement Feasibility Test – определение возможности измерения содержания пыли и аэрозолей), а также приватно поговорил с семьей.

Экипаж высказал пожелание доставить кофе с очередным грузовиком: «На борту МКС много чая и соков, а кофе почти нет».

4 и 6 февраля система «Электрон» выключалась по отказу микронагнетателей; последний раз бортинженер включал ее в работу вручную.

7 февраля. 117-е сутки. Бортинженер, отстыковав разъемы бортовой кабельной сети, демонтировал блок автономной системы навигации АСН-2401-2 и установил на его место четыре блока НПМ-1, 2, 3, 4. В ближайшие дни Салижан будет монтировать и подключать модули НПМ и НВМ аппаратуры спутниковой навигации АСН-М, а также прокладывать и подключать бортовую кабельную сеть к установленной аппаратуре.

Начиная с этого дня экипажу не нужно синхронизировать БСПН с компьютером ISS Wiener. Это делается автоматически, от БСВ-М.

Шарипов провел четвертый сеанс эксперимента «Плазменный кристалл-3» (ПК-3),

используя измененное ранее ПМО. Рабочей средой были крупнодисперсные частицы, а также смесь крупнодисперсных и мелкодисперсных частиц. Наземные специалисты консультировали бортинженера через S-band.

Эксперимент Cardiosog (исследование особенностей реакций сердечно-сосудистой системы при адаптации организма к условиям длительного космического полета) был третьим для Салижана и первым в 2005 г.

Для уточнения габаритных характеристик фильтра очистки атмосферы А2 (в рамках подготовки к работам с европейским кораблем ATV) Салижан измерил длину кабеля питания и сфотографировал нижнюю торцевую поверхность агрегата А2.

Система «Электрон» была отключена в 11:21 UTC для регенерации блока микропримесей (БМП) и использования запасов кислорода из «Прогресса».

Командир проверил дефибриллятор, подготовил к удалению предметы личной гигиены, скомплектовал сумки с полетным оборудованием, заложил щелочные батареи оборудования пяти комплектов мониторов двуокси углерода CDMK (Carbon Dioxide Monitoring Kit) и газоанализатора CSA-CP в контейнер для разряженных АБ. Кроме того, он откалибровал нагружатель RED, продиктовал Земле данные с дисплея ТЕРС, убрал и расчистил стойку LAB1 P4, подключил кабель-вставку в низкотемпературном контуре LTL системы терморегулирования.

Сеанс связи с VIP-персонами

8 февраля. 118-е сутки. Состоялся TV-сеанс экипажа с руководителем Роскосмоса Анатолием Перминовым и министром образования и науки Германии фрау Эдельгард Бульман. Салижан рассказал о серии работ по «Плазменному кристаллу-3», которая завершилась в этот день, показал аппаратуру и сообщил: «Это очень интересный физический эксперимент, где исследуется поведение микрочастиц в плазме. На МКС он проводится уже 4 года, и я им с большим удовольствием занимаюсь. Хочу отметить, что у моих коллег-космонавтов, выполнявших



В начале февраля космонавты провели примерку своих ложементов и скафандров



Бортинженер занимается монтажом виброизолирующей платформы TVIS для американской беговой дорожки. Справа – рационы питания для МКС-10. Некоторые – персонально для каждого члена экипажа

предыдущие серии экспериментов, эта работа всегда вызывала очень большой интерес, потому что программа исследований всегда имеет ясную, продуманную структуру; каждый последующий эксперимент планируется на основе ранее полученных результатов. Очень важно, что аппаратура работает почти без сбоев на протяжении всего времени. Кроме того, данная работа очень интересна с физической точки зрения. Например, мы и раньше занимались выращиванием кристаллов в космосе, но не могли видеть результаты. А в данных экспериментах мы можем наблюдать все, что происходит, в режиме реального времени. Насколько мне известно, в конце этого года планируется начало экспериментальной программы, которая будет проводиться на новой, усовершенствованной аппаратуре. Надеюсь, что в будущем мне удастся поучаствовать в работе и на этой установке».

Шарипов уделил внимание и аппаратуре Rokviss, предназначенной для проверки работоспособности высокотехнологичных легких шарнирных элементов германского роботизированного манипулятора в реальных условиях полета в открытом космосе: «В этом эксперименте нашему экипажу почастливилось выполнить все монтажные работы как внутри гермоотсека, так и во время выхода в открытый космос, который состоялся 26 января. Сейчас проводятся тесты всех режимов аппаратуры. Но уже первые их результаты обнадеживают: на наземной станции Вайльхайм (пригород Мюнхена) был принят устойчивый сигнал, получены первые изображения с видеокамер аппаратуры. Надеюсь, что совместные усилия специалистов ЦУП-М и Германии позволят перейти от тестов к штатной эксплуатации аппаратуры Rokviss уже в марте этого года».

В 16:07 UTC станция перешла из орбитальной ориентации ОСК (орбитальная система координат) в равновесную солнечную (PCO). Вследствие неоптимальной конфигурации гиродинов американского сегмента (АС) кинетический момент стал возрастать,

и через 20 мин по достижении пороговой величины насыщения произошла автоматическая передача управления на двигателя российского сегмента (РС). После выяснения причины и приведения систем в исходное состояние, в 17:55 UTC управление было возвращено на АС. Расход топлива составил 27 кг (перерасход около 14 кг).

Немецкие и российские специалисты провели тест ОВС-4 по «Роквиссу». Проверка аппаратуры с использованием приемопередатчика СUP будет продолжена в середине месяца, когда МКС вернется в орбитальную ориентацию.

На АС тем временем выполнялся ряд работ: регенерация патронов поглощения Metox американских скафандров с отбором проб по температурам; зарядка и измерение напряжения батарей 1-го и 2-го дефибриллятора; эксперимент «Усовершенствованный ультразвук» ADUM (стирание файла, тренировка перед сканированием); эксперимент ВСАТ-3 (подготовка рабочего места, фотографирование образцов, часть В); демонтаж оборудования; выборочная проверка газоанализатора продуктов сгорания CSA CP; инвентаризация компьютерного оборудования. Кроме того, состоялась общеобразовательная программа с начальной школой города Сент-Пол, шт. Миннесота.

9 февраля. 119-е сутки. После переговоров со специалистами бортинженер приступил к монтажным работам с аппаратурой спутниковой навигации – установке блоков НВМ-1 и -2, прокладке и подключению бортовой кабельной сети (БКС) к блокам НВМ-1, 2. Для медицинских исследований Салижан подготовил аппаратуру «Уролюкс».

Командир отключил кабель-вставку в низкотемпературном контуре системы терморегулирования, затянул быстросъемные соединения шлангов и очистил дыхательную маску для десатурации.

Работы в шлюзовом отсеке включали консолидацию принадлежностей и изменение конфигурации хранения; учет сумок

для экспериментов, сумок М-02 и укладок обслуживания американского скафандра; обход с видеокамерой; операции по развертке мониторов атмосферного формальдегида FMK.

Экипаж выполнил штатную 30-минутную тренировку по восстановлению навыков медицинских операций в критических случаях. Последний раз подобный тренинг был 7 января.

В СМ завершился режим циклирования АБ, начатый 1 февраля, и была выполнена регенерация поглотительного патрона Ф2 в блоке очистки микропримесей.

АСУ – дело тонкое

10 февраля. 120-е сутки. Продолжая устанавливать и настраивать систему спутниковой навигации АСН-М в СМ, Салижан поставил две металлические заземляющие полочки между навигационными вычислительными модулями НВМ-1 и НВМ-2, подключенными вчера. Земля консультировала его через канал S-band.

Экипаж сделал биохимический анализ мочи и разместил аппаратуру «Уролюкс» на место хранения. Бортинженеру нужно было еще исследовать биоэлектрическую активность сердца в покое.

Шарипов запустил систему кондиционирования воздуха СКВ-2, отключенную вчера ночью, с помощью пробозаборников взял пробы воздуха на фреон и СО в СМ и ФГБ. Для оранжереи «Лада» впервые с начала эксперимента «Растения-2» он заправил канистру водой. В блоке очистки микропримесей завершилась регенерация поглотительного патрона Ф1.

На запрос экипажа о потреблении воды на борту станции дана справка: средний расход питьевой воды на человека за январь составил 2.2 л (с учетом приходов из СРВ-К) – это норма.

Лерой распечатывал процедуры БД, проводил регламентное техобслуживание анализатора продуктов горения CSA-CP, отбирал пробы с использованием укладки пробозаборника для микробиологического анализа, а также пробы воздуха пробозаборником DST. Командир, кроме того, выполнил обзор ПМО DOUG для работы с основным робототехническим манипулятором станции, сбросил файлы по эксперименту ADUM через ОСА, собрал и культивировал пробы с помощью SSK, очистил фильтр оборудования PCG-STES 010 и принял участие в сеансе радиоловительской связи.

11 февраля. 121-е сутки. Накануне бортинженер подключил АСН-М к системе управления бортовой аппаратурой, а сегодня – к системе бортовых измерений с отключением и включением режима ВД-СУ и питания БИТС. Цикл монтажных работ аппаратуры спутниковой навигации завершился. После тестирования ее планируется использовать при полете и стыковке к МКС европейского корабля ATV.

Салижан заменил емкости в системе асенизационного устройства (АСУ) и фильтр газоанализатора разности CO₂ в системе «Воздух». А в 23:30 прошел отказ системы АСУ (по сигналам «проскок жидкости», «дозатор»). Экипажу разрешили использовать

АСУ транспортного корабля. Ремонтно-восстановительные работы (РВР) АСУ заняли три часа. ЦУП-М вызвал специалистов и готовил рекомендации по замене.

На АС прошли работы по «Усовершенствованному ультразвуку» (очистка жесткого диска, сканирование в плоскостях В и Z, заключительные операции); контроль уровня двуокиси углерода; тренировка навыков работы с робототехнической системой SSRMS; операция по демонтажу ранее установленных мониторов атмосферного формальдегида.

Суббота – день науки

12/13 февраля. 122/123-е сутки. Для субботней научной программы командир выбрал передачу и консолидацию комплектов оборудования эксперимента по определению реакции «нога-опора» в условиях космического полета FOOT. Бортинженер проверил оранжерею «Лада-5» (это делается ежедневно).

Командир обслужил систему жизнеобеспечения СОЖ (штатная ежедневная операция) и подготовил к сбросу дельта-файлы системы описи и учета IMS.

Ремонтно-восстановительные работы с системой АСУ включали поиск оборудования, демонтаж сменных элементов АСУ, монтаж сменных элементов из ЗИП (хранилище запчастей), изоляцию загрязненных элементов, включение и тестирование АСУ. При работе системы АСУ не включается светодиод «Дозатор». До окончания тестов системы экипажу рекомендовано пользоваться АСУ корабля «Союз» (остаточный ресурс более 2 суток).

В воскресенье 13-го был заменен пульт управления АСУ с отключением режима ВДСУ и протестирован: система работает штатно и допущена к работе. Аналогичную по назначению систему корабля вновь законсервировали.

14 февраля. 124-е сутки. Сегодня главная задача экипажа – первая часть полного полугодового регламента беговой дорожки TVIS, оснащенной системой стабилизации и виброизоляции, и инспекция шасси. Космонавты выключили TVIS и начали ремонт в нише палубы СМ, в течение 4,5 часов осматривая канаты, гироскопы и внутреннюю часть шасси.

В рамках эксперимента «Пилот» (МБИ-15) бортинженер исследовал индивидуальные особенности психофизиологического регулирования состояния и надежности профессиональной деятельности космонавтов. Шарипов подготовил оборудование и рабочую зону для второй сессии теста, затем провел эксперимент, консультируясь с наземными специалистами.

Тест «Пилот» проходил по трем режимам (фиксированный, медленный и быстрый свободный полет), каждый по пять раз, после проверки и калибровки управляющих рукояток. Результаты позже были сообщены на Землю.

Салижан Шарипов выполнил наддув МКС кислородом из СрПК «Прогресса» на 8 мм рт.ст. (расход газа – примерно 4,5 кг). Планируется использовать весь кислород из баков ТКГ; второй наддув состоится 25 февраля. Поэтому необходимости в

«Электроне» пока нет, и система уже неделю отключена.

Специалисты ЦУП-М вторые сутки проверяют герметичность 2-го коллектора двигателей ориентации (ДО) объединенной двигательной установки (ОДУ) СМ – без замечаний.

После замены компонентов пульта управления ассенизационного устройства из ЗИПа оно продолжает работать нормально. Дополнительный отбор проб воздуха в районе АСУ показал, что состав атмосферы в норме. По докладу бортинженера, содержание аммиака и формальдегида близко к нулю.

По указанию ЦУП-М Салижан сфотографировал и отмаркировал укладки с демонтированными элементами АСУ, а также дал примерную оценку их массы – 50 кг.

По эксперименту «Растения-2» переданы фотоснимки цветущего в оранжерее гороха.

Лерой участвовал в сеансе радиолобительской связи с учащимися средней школы Рокленда, штат Мэн.

ЦУП-Х начал очередной сеанс «тренировки» батареи

Р6, на сей раз проводя заряд-разрядный цикл батареи №3 блока 4В (BCDU 4B3). Это действие, предназначенное для улучшения эффективности и оценки состояния батареи, продолжится примерно неделю. Экипаж в этом процессе никак не участвует. Вмешательство космонавтов требуется при нештатных ситуациях, таких как полный отказ системы электропитания, выход на упоры карданного подвеса или остановка силового гироскопа.

Медицина – по плану

15 февраля. 125-е сутки. После инспекции станции перед завтраком космонавты провели сеансы медобследования МО-7 и МО-8 (измерение объема голени и массы тела со сбросом данных через телефонный канал). Позднее бортинженер разобрал измерительное оборудование, убрал его и выполнил эксперимент «Профилактика» на велоэргометре (исследование механизма действия и эффективности различных методов профилактики, направленных на предотвращение нарушений двигательного аппарата в невесомости). Будут проведены еще два теста: с нагрузателем НС-1 – завтра; с беговой дорожкой TVIS – 17 февраля.

Салижан снял ежемесячные показания с дозиметров индивидуального контроля «Пилле», размещенных в различных местах РС (у иллюминаторов на обоих бортах, в туалетной кабинке, у пульта управления и т.п.). Последний раз измерения снимались 6 января.

Оба члена экипажа уже в третий раз поочередно провели периодическую оценку слуха О-ОНА для оценки эффективности мер противодействия шуму на борту МКС.



В руках Салижана – блоки управления и питания платформы TVIS. В кадр попала схема «утренней зарядки»

Снятие аудиограммы О-ОНА включает измерение пределов слышимости для каждого уха в диапазоне частот 0,25–10 кГц, а также уровень звукового давления. Космонавты используют для этого головные телефоны и индикатор уровня звука. Результат оценивается при помощи специального ПМО EarQ на медицинском компьютере МЕС.

Космонавты закончили полугодовое техническое обслуживание беговой дорожки TVIS и инспекцию шасси, начатые вчера. Поврежденные узлы были заменены, в блок электроники установлена новая батарея.

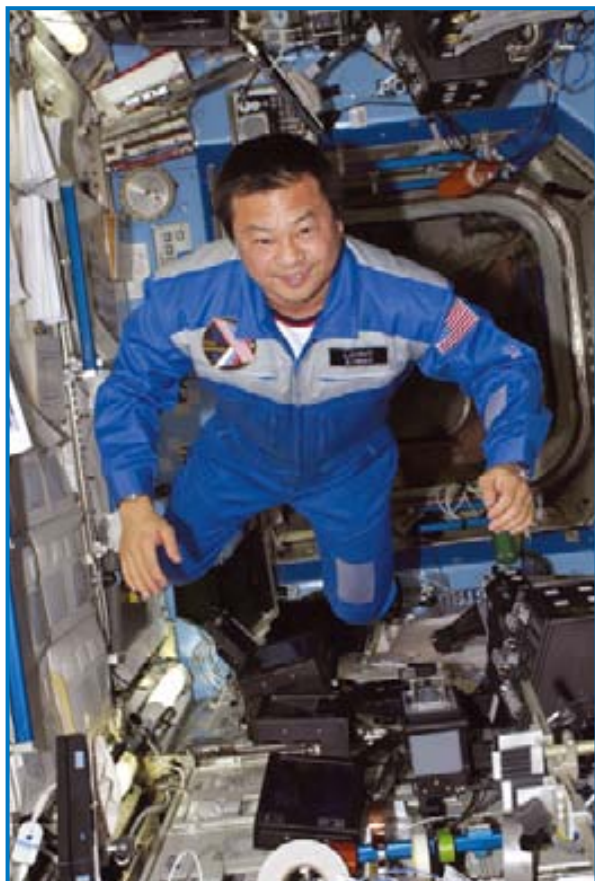
Обслуживая станцию, командир заменил фильтры пылесборников ПС1, ПС2 в ФГБ (последний раз это делалось 12 марта 2004 г.), а бортинженер почистил иглы датчиков дыма системы пожарной сигнализации в СО1.

Командир обновил каталог библиотеки компьютерных CD, провел пятый сеанс психологического эксперимента WinSCAT (инструмент когнитивной оценки космического полета), нашел мягкие уплотнители для ремонта теплообменника SPCU.

Москва так и не определила основную причину недавнего отказа АСУ, который потребовал активного вмешательства экипажа. Данные собираются путем моделирования на наземном оборудовании. Рассмотрен статус запчастей АСУ и возможность их доставки на «Прогрессе М-52».

ЦУП-М завершил проверку герметичности второго коллектора ОДУ СМ и снял запрет на работу двигателей.

Вечером прошла коррекция траектории МКС с целью получить необходимый орби-



Лерой Чжао за работой в модуле Destiny

тальный угол фазирования при запуске «Прогресса М-52» 28 февраля. Чтобы «грузовик» прибыл к станции с минимальным расходом топлива на коррекцию, угловое расстояние между ним и МКС при выходе на орбиту должно быть в определенных пределах. Для этого и делается фазирование.

Управление ориентацией комплекса перешло на РС для разворота из ХРОР в орбитальную ориентацию. После этого восемь ДПО «Прогресса М-51», пристыкованного со стороны агрегатного отсека СМ, отработали 6 мин 56 сек. Достигнуто приращение скорости 1.8 м/с (расчетное значение – 2.05 м/с), орбита поднялась до 379.9x357.8 км. После этого управление ориентацией комплекса вернулось к гиродинам АС, а панели солнечных батарей Р6 перешли в автоматическое сопровождение Солнца для того, чтобы приток энергии был максимальным.

16 февраля. 126-е сутки. Бортинженер на блоке силовой коммутации БСКУ5-12 в системе управления бортовой аппаратурой заменил электрические заглушки и плавкие вставки в отстыкованной заглушке ПВ-12Р. Состоялись переговоры с Землей.

Для восстановления откачки конденсата из СКВ1 был использован метод промывки фитилей испарителя-конденсатора водой. Бортинженер после отключения системы кондиционирования воздуха с помощью ручного насоса постепенно, порциями, закачал воду из ЕДВ в фитили испарителя-конденсатора блока теплообменных агрегатов БТА. После перестыковки патрубков ручного насоса он выкачал воду из фитилей испарителя-конденсатора БТА СКВ1.

Проведено тестовое включение СКВ1 на контуре обогрева КОБ2. Салижан с интерва-

лом 3–4 часа контролировал вынос влаги по тракту системы. Через 3 часа после включения СКВ1 (в 11:30) было отмечено наличие влаги в люке вентилятора ВР и в прозрачном шланге.

Шарипов выполнил ряд экспериментов: «Профилактика» с силовым нагружателем НС-1, «Диатомея» (исследование акваторий Мирового океана), «Растения-2» (контроль работы оборудования).

Чао провел инвентаризацию шлюза AirLock, открытие и закрытие клапана анализатора газового состава (МСА), участвовал в конференции и готовил американское оборудование для укладки в «Прогресс».

ЦУП-М перезапустил БСПН, протестировал Rokviss и включил аппаратуру «Матрешка».

Противопожарная тренировка

17 февраля. 127-е сутки. Экипаж потратил несколько часов на поиск батареи, отсутствующей внутри электронного блока TVIS. Для этого блок надо было вытащить из шасси и перенести в «ремонтную область» MWA (Maintenance Work Area). Космонавты беспокоятся о том, чтобы батарея, «свободно плавающая» внутри блока, не попала в вентиляцию.

Экипаж в течение часа тренировался по парированию пожара в условиях, максимально приближенных к «боевым». Как обычно, в тренировке участвовали оба ЦУПа.

Противопожарная тренировка имеет следующие цели:

- ◆ отработать практические действия экипажа на случай появления огня с использованием всех средств обнаружения, локализации и гашения пламени;
- ◆ посредством лэптопа проверить эффективность работы системы «Сигнал-ВМ», определяющей источники дыма и огня в РС, а также рассчитывающей алгоритмы ответных действий на ситуацию;
- ◆ отработать навыки связи в аварийной ситуации;
- ◆ уточнить местонахождение средств борьбы с огнем в ФГБ (газоанализаторы продуктов сгорания CSA-CP, противогазы ИПК-1М и огнетушители ОСП-4).

Естественно, ни реального пожара, ни борьбы с ним во время тренировки нет, но действия моделируются с максимально возможной точностью.

В течение часа Лерой инспектировал и чистил уплотнения шести люков АС. Они смазаны составом Braucote-601, которым также покрыты ответные герметизирующие поверхности. Пыль и инородные частицы могут попадать в смазку, что отрицательно сказывается на герметичности уплотнений. Их необходимо регулярно осматривать с лупой на предмет таких частиц, зарубок, заусенцев и прочих дефектов, а также очищать щетками,

сухими салфетками и липкой лентой (в последний раз это делали 22 ноября 2004 г.).

Экипаж записал телеобращение по поводу конференции ЕКА, проходящей в Брюсселе, Бельгия. Среди участников конференции были: астронавт ЕКА Андре Кёйперс, посетивший МКС в апреле 2004 г., высшее руководство NASA, директор Роскосмоса А.Н.Перминов, пять министров из Великобритании, Франции, Южной Африки, Индонезии и Нигерии, а также 400 высокопоставленных чиновников из 40 стран и главы большинства космических агентств.

ЦУП-М произвел автономное включение блоков НПМ-1 и -2 аппаратуры спутниковой навигации АСН-М. После отключения питания НПМ-1, 2 на витке 35682 (4-й суточный) бортинженер перестыковал кабели для тестирования НПМ-3 и -4.

Салижан проложил заново воздухопровод и разместил приборы в соответствии с базой данных, сфотографировал средства межмодульной вентиляции ТК-ФГБ с передачей снимков в ЦУП-М. В рамках профилактики средств вентиляции в СМ чистку решеток от пылевых осадений экипаж обещал закончить в выходные в дополнение к запланированной работе по замене кассет пылефильтров ПФ.

Бортинженер скопировал данные и передал на Землю информацию по экспериментам «Растения-2» и Rokviss.

18 февраля. 128-е сутки. Шарипов демонтировал для временного хранения приборы аппаратуры «Курс А» с ТКГ «Прогресс М-51», а также заменил комплект цифрового коммутатора ДКЦ1ГЗ в аппаратуре сбора сообщений СО1 и блок разделителя перекачки конденсата в СМ. Для установки ДКЦ потребовался дополнительный час: подступиться к нему было трудно, и пришлось снять приборы, расположенные вокруг. Демонтированный прибор перемещен в ТКГ на удаление.

Экипаж наддул МКС кислородом из СрПК грузовика еще на 8 мм рт.ст. – ресурсы ТКГ перед отстыковкой должны быть выработаны, а систему «Электрон» пока не включают. На витке 35711 (13) выполнена дозаправка баков низкого давления горючего БНДГ-1, 2, 3 и баков низкого давления окислителя БНДО-1, 2 ФГБ из баков горючего и окислителя 1-й секции комбинированной двигательной установки ТКГ. Питание на группу клапанов СМ КДГ(О) 21 было подано командами с Земли, заправка прошла штатно.

Командир реконфигурировал лэптоп SSC в PCS, искал неисправности в системе освещения в Node 1 и LAB.

«Ваше благородие, госпожа разлука...»

19/20 февраля. 129/130-е сутки. Исходя из благоприятных условий для мониторинга подстилающей поверхности при нахождении станции в ориентации ОСК, бортинженер наблюдал и снимал по экспериментам «Диатомея», «Ураган» и «Экон». Он также проконтролировал работу оборудования оранжереи «Лада» и скопировал данные из БСПН на флэш-карту через компьютер ISS Wiener.

Состоялся TV-сеанс для программы «Юбилей» (НТВ), посвященной 35-летию

выхода на экраны всенародно любимого фильма «Белое солнце пустыни». Командир экипажа и бортинженер поздравили съемочную группу и исполнили дуэтом куплет песни из кинофильма. «Перед полетом мы посмотрели “Белое солнце пустыни”», – сказал Салижан. А Лерой уточнил: «У российских космонавтов существует такая примета – смотреть фильм перед полетом. Если не посмотришь – значит, не полетишь».

Тесты основного комплекта цифрового коммутатора ДКЦ1ГЗ и управляющего компьютера Rokviss прошли без замечаний.

16–20 февраля проводились тестовые включения аппаратуры Rokviss в автоматическом и телеоператорном режимах; передана информация и приняты команды для манипулятора с Земли в режиме телеуправления с помощью блока ТМ/ТС в реальном масштабе времени через наземный пункт (Вайльхайм, Германия). Во время эксперимента производился сбор служебных и видеоданных о техническом состоянии шарниров манипулятора. Состояние Rokviss контролируется по ТМ-параметрам (температура, напряжение электропитания) на всех витках приема ТМ-информации в режиме НП БИТС-2-12.

Командир перенес укладки с комплектом мониторинга опорной поверхности стопы, перезагрузил все PCS (делается раз в неделю) и маршрутизатор ОСА SSC, а также проконтролировал уровень двуокиси углерода.

21 февраля. 131-е сутки. Из СрПК грузовика станцию наддули кислородом еще на 11 мм рт.ст.

В программу для бортинженера оперативно внесены изменения: 1.5 часа отводится на замену аккумуляторной батареи №5 СМ за счет времени по загрузке «Прогресса» (5 час 10 мин). Салижан заменил отказавший блок (в связи с выработкой ресурса) с последующим его удалением на ТКГ. Новая АБ №5 была включена в режим циклирования.

Выполняя фотосъемки по экспериментам «Ураган» и «Диатомея», бортинженер сообщил, что Nikon D1 работает плохо – некачественные снимки, видимо, из-за деградации ПЗС-матрицы в космических условиях. Запланирована поставка двух фотоаппаратов Nikon D1X, первый прилетит уже на «Прогрессе М-52».

Экипаж также занимался укладкой удаляемого оборудования в ТКГ №351. По докладу Салижана, грузовик заполнен примерно на 50%.

ЦУП-М протестировал два комплекта аппаратуры «Курс». По американскому списку задач осмотрен портативный дыхательный аппарат РВА и портативный огнегаситель PFE.

22 февраля. 132-е сутки. Первые баки низкого давления ФГБ дозаварили топливом из баков второй секции комбинированной двигательной установки (КДУ) ТКГ №351 (по 13 л каждого компонента).

Бортинженер провел эксперименты «Гематокрит» (определение гематокритного числа крови) и «Спрут» (исследование состояния жидких сред организма человека), а также передал на Землю данные о ра-

боте оборудования Rokviss. Затем он работал с системой «Инвентаризация укладки удаляемого оборудования». Такое оборудование из АС подготовил командир для укладки в грузовик.

Шарипов доложил: «В ТКГ загружено 80–85% оборудования. Есть предложение дополнительно уложить контейнеры рационов питания (КРП) с просроченным сроком использования». В опорожненные баки системы «Родник» ТКГ перекачена урина из ЕДВ-У.

На витке 35767 (12) был изменен дежурный режим ориентации станции: переход из ОСК+R (–X по направлению полета, +Y в сторону радиус-вектора Rv) в РСО (+X, +Y в сторону Солнца); расход топлива составил 15.1 кг.

На АС подготовлено видеооборудование для эксперимента DAFT, взяты пробы воздуха, прошла конференция по подготовке оборудования АС для укладки в ТКГ, сброшены данные DAFT из системы в лэптоп.

День защитника Отечества на орбите

23 февраля. 133-е сутки. В этот день у офицера российской армии – приватная беседа с семьей, а также контроль работы оборудования оранжереи (эксперимент «Растения-2»). А у гражданского научного специалиста NASA – заполнение опросника по пище, сеанс радиолокационной связи, отключение кабеля питания пульта индикации и управления DCP.

ЦУП-М оценил эффективность солнечных батарей СМ и ФГБ на витках 35784 (14) – 35787 (1), продул и вакуумировал запорночные устройства горючего и окислителя на витках 35788 (2) – 35790 (4), привел СБ в исходное положение.

24 февраля. 134-е сутки. Экипаж продолжает укладывать оборудование в грузовик. Бортинженер смонтировал стыковочный механизм корабля, расстыковал телеметрические разъемы УС-21 от БИТС-2-12 и демонтировал контейнер с УС-21 на ТКГ.

Салижан и Лерой выполнили межбортовой тест ТОРУ Служебного модуля и ТКГ без воздействия на ДПО корабля. Станцию наддули кислородом и воздухом на 12 мм рт.ст. – забрали остатки из «Прогресса». Сброшена на Землю информация по эксперименту «Растения-2».

На витке 35805 (4) в 01:33 зафиксировано отключение СКВ1 («Температура хладагона ниже нормы»). Включение отложили до утра.

Командир включил питание оборудования GASMAP стойки HRF и наблюдал за тем, как Земля управляла перемещением манипулятора SSRMS.

25 февраля. 135-е сутки. Загрузив в «Прогресс» последние единицы оборудования и вещей, предназначенных для утилизации, и разместив их по условиям центровки, Шарипов демонтировал из ТКГ локальный температурный коммутатор TA251МБ бортовой системы измерений и телеметрии БИТС-2-12 и блок постоянного запоминающего устройства ПЗУ-1М. Эти модули можно будет многократно использовать в будущем.

Затем, включив системы «Прогресса», Салижан разобрал воздуховод в люке, ве-

дущем к переходному отсеку (ПХО) СМ, и удалил быстросъемные винтовые зажимы, стягивающие переходный туннель для придания ему жесткости. Потом он осмотрел визуально и заснял американской видеокамерой DVCAM стык СМ (А0)–ТКГ, а видеоинформацию через Ku-band передал в ЦУП.

В 13:35 UTC Шарипов закрыл люки между «Прогрессом М-51» и СМ, а затем разгерметизировал переходной туннель («коридор») с целью проверки на утечки. В 15:10 началась зарядка основных и резервных буферных батарей «Прогресса» от сети СМ.

В это время командир провел несколько часов в американском шлюзе Airlock, устанавливая новый ротор насоса и доставленную на «Прогрессе М-51» прокладку в скафандр EMU №3005.

Ранее было определено, что причиной заклинивания рабочих колес насоса, имеющих очень малые зазоры, является их засорение органическими и неорганическими загрязнениями при прокачивании охлаждающей воды по замкнутому контуру. Неорганические материалы (оксиды никеля, кремния и железа) могут попадать в насос из блока A/L SPCU HX, который обслуживает теплообменник. Он будет заменен новым модулем, который на следующей неделе доставит «Прогресс М-52». Органические загрязнения – это биомасса микробов, которые размножаются на остатках пищи или веществах метаболизма (например, поте), попадающих в воду. Новая аппаратура, которую доставит «Дискавери» в миссии STS-114, гарантирует чистоту воды в охлаждающем контуре.

Лерой создал резервную копию диска файл-сервера лэптопов SSC, потом очистил файл-сервер, а также продолжил «конверсию» персонального лэптопа PCS (Personal Computer System) в компьютер для обслуживания станции SSC (Station Support Computer). Это была вторая часть «рокировки», которую он начал 18 февраля, преобразовав старый SSC-1 в медицинский компьютер MEC. Сегодня же он закончил «рокировку», преобразовав предыдущий компьютер MEC в персональный PCS.

Смысл «рокировки» в том, что, в отличие от старых лэптопов для обслуживания станции типа IBM 760XD, новые А31r требуют перезаряжаемой батареи: они могут использоваться и как стационарные, и как переносные. SSC-1 такой батареи не имеет, но его можно преобразовать в MEC, которому батарея не нужна.

Оба видеоматрифона в настоящее время не работают (проявляется дрожание изображения). Чиао попытался очистить головки VTR-1, используя специальную чистящую ленту, но дрожание осталось. ЦУП-Х разрабатывает новые планы восстановления аппаратов.

Салижан заменил ролики на силовом нагружателе НС-1, фильтры пылесборников, почистил сетки вентиляторов в СО1, обслужил АСУ и проверил жидкостно-воздушный разделитель БРПК. Перестал работать счетчик «подходов» к АСУ, но на борту имеется запасной, и ЦУП планирует его заменить. Бортинженер заправил водой емкости (ЕДВ – из водяного бака «Родника» для системы «Электрон» СМ, канистры оранжереи – 4 л из ЕДВ), осмотрел оранже-

рею «Лада-5». Новая аппаратура по эксперименту «Растения-2» прибудет на «Прогрессе М-52», который также привезет семена салата и редиски.

26 февраля. 136-е сутки. Суббота обычно начинается с еженедельной влажной уборки станции, но бортинженер вынужден был ее прервать для запланированной работы по перестыковке кабелей системы бортовых измерений СБИ к аппаратуре спутниковой навигации АСН-М. Телеметрические разъемы перестыковывались в сеансе связи со специалистами, с отключением режима выдачи данных системы управления ВД-СУ и питания бортовой измерительной телеметрической системы (БИТС).

По научной программе из списка задач Салижан выполнил медицинский эксперимент ЕТД («Влияние длительной микрогравитации на ориентацию плоскости Листинга и координацию движений глаз и головы»), скопировал данные на жесткий диск и демонтировал аппаратуру LSO в эксперименте «Молния-СМ» («Исследование процессов электродинамического взаимодействия атмосферы, ионосферы и магнитосферы Земли с борта МКС»).

Как всегда, у бортинженера – осмотр и техобслуживание системы обеспечения жизнедеятельности; он также включил в работу СКВ2.

Лерой проконтролировал уровень двуокси углерода, перезагрузил маршрутизатор ОСА SSC и все PCS, отключил кабель питания пульта индикации и управления DCP, очистил фильтр системы измерения микроускорений SAMS, а также расконсервировал временный блок управления ICU после очистки фильтра системы SAMS.

«Прогресс»: смена караула

27 февраля. 137-е сутки. Состоялось событие, которое относится к ключевым для любой экспедиции, – отстыковка «Прогресса» от агрегатного отсека СМ. Время разделения – 16:06:30 UTC. Бортинженер контролировал расстыковку по видео (16:04–16:10), визуально оценивая состояние сты-

«Прогресс М-51» в автономном полете

А.Красильников.
«Новости космонавтики»

27 февраля на 35846-м витке полета МКС в 19:06:30 ДМВ (16:06:30 UTC) грузовой корабль «Прогресс М-51» массой 5655 кг отстыковался от агрегатного отсека СМ «Звезда», где находился 63 дня и выполнил два подъема орбиты станции. Для грузовиков семейства «Прогресс» эта расстыковка стала 112-й (в т.ч. 18-й от МКС).

Станция продолжила полет по орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.67°;
- > минимальная высота – 355.5 км;
- > максимальная высота – 377.4 км;
- > период обращения – 91.64 мин.

В 19:09:30 двигатели причаливания и ориентации «Прогресса М-51» выдали импульс увода от МКС (длительность 15 сек, величина – 0.65 м/с). На 1037-м витке полета корабля с целью «развязки» сеансов связи «Прогресса» и станции через российские НИПы «мусоровоз» был переведен на более низкую орбиту. Сближающе-

ковочного агрегата А0 СМ и динамику движения корабля после расстыковки.

Аппаратуру исследования работы двигателя ТКГ (эксперимент «Релаксация») бортинженер подготовил в 17:00–17:50, а затем зарегистрировал выхлопы ДУ «Прогресса» на фоне лимба Земли (18:50–19:15).

Заархивировав данные, Салижан переговорил со специалистом, демонтировал оборудование и сбросил данные на Землю. Состоялись приватная психологическая конференция для бортинженера и встреча командира экипажа с семьей.

В 19:08:00 был осуществлен маневр понижения орбиты ТКГ №351. Величина тормозного импульса – 11 м/с. Построена экспериментальная ориентация с последующей закруткой на Солнце. «Прогресс М-51»



корректирующий двигатель «Прогресса М-51» включился в 22:08:00 (время работы 22.5 сек, величина импульса – 11 м/с). Параметры орбиты корабля после маневра составили:

- > наклонение – 51.66°;
- > минимальная высота – 326.59 км;
- > максимальная высота – 362.15 км;
- > период обращения – 91.22 мин.

В последующие 10 суток «Прогресс» будет совершать автономный полет, целью которого является отработка режимов его гравитационной стабилизации. Аналогичные эксперименты уже проводились на «Прогрессе М1-11» (НК №7, 2004, с.6).

По данным А.В.Киреева и Е.К.Мельникова и материалам ЦУП-М

еще должен послужить науке – 3 марта планируется серия экспериментов по гравитационной стабилизации, а сведение с орбиты назначено на 9 марта.

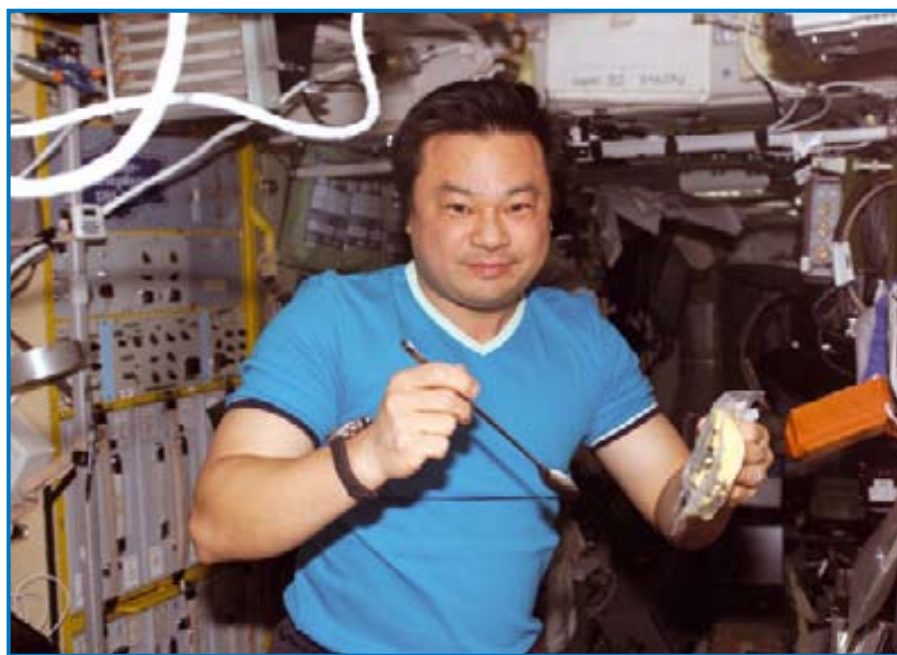
28 февраля. 138-е сутки. Командир произвел ежемесячную выборку образцов питьевой воды на химический/микробиологический анализ, взял образцы из горячего крана СКВ-К и СВО-3. Последний раз они собирались 4 января.

Генератор кислорода «Электрон» все еще выключен, и бортинженер обеспечил регенерацию обоих поглотительных патронов в системе очистки микропримесей. Эта система сейчас использует тот же вакуумный клапан, что и «Электрон» (у которого через него дренируется в вакуум водород). Электролизер планируется включить в работу 2 марта, а пока экипаж будет расходовать кислород из запасов «Прогресса М-51».

Салижан заменил счетчик подходов в пульте ассенизационно-санитарного устройства (успешно). Дополнительно был сделан биохимический анализ крови с использованием аппаратуры «Рефлотрон».

Лерой обслужил TVIS, вышел в сеанс радиолобительской связи с учащимися школы Бентли (Окленд, шт. Калифорния) и провел образовательную интерактивную передачу с колледжем и средней школой Саус-Плейнс Колледж (Левелланд, Техас).

Еще одно ключевое событие, к которому готовились и которого ждали, – корабль «Прогресс М-52» стартовал в запланированное время (19:09:18 UTC) и вышел на орбиту без замечаний. Элементы конструкции раскрылись штатно. Тест «Курс», тест СУДН №1, выдвижение штанги в исходное положение для стыковки прошли без замечаний. Из ЦУПа произведен двухимпульсный маневр коррекции орбиты: $V_1=11.69$ м/с, $V_2=14.83$ м/с. Параметры орбиты после маневра: $i=51.67^\circ$, $H_{\min}=232.85$ км, $H_{\max}=293.32$ км, $T=89.47$ мин.



«Где моя большая ложка?»

А.Красильников.
«Новости космонавтики»

28 февраля в 22:09:18.089 ДМВ (19:09:18 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур расчетами Роскосмоса был успешно выполнен пуск РН «Союз-У» (11А511У №Ж15000-093) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-52» (11Ф615А55 №352).

В 22:18:07.280 корабль отделился от третьей ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- > наклонение – 51.65° (51.66±0.06);
- > минимальная высота – 193.00 км (193.⁺⁷₋₁₅);
- > максимальная высота – 243.94 км (245±42);
- > период обращения – 88.57 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Прогресс М-52» получил номер **28624** и международное обозначение **2005-007А**.

Это был 45-й запуск в рамках программы МКС. Полет корабля в графике сборки и эксплуатации станции имеет индекс 17Р. Для грузовиков семейства «Прогресс» осуществленный старт является 107-м (в т.ч. 18-м к МКС).

На 2005 г. запланировано еще восемь запусков к станции, а именно двух «Союзов ТМА», трех шаттлов и трех «Прогрессов М».

Немного о грузах

Стартовая масса «Прогресса М-52» составила 7259±5 кг. Он доставляет на МКС 2388 кг грузов, из них: в грузовом отсеке – 1347 кг (в т.ч. 312 кг российских продуктов питания, 78 кг аппаратуры для проведения экспериментов и 341 кг оборудования для американского сегмента); в баках отсека компонентов дозаправки – 262 кг топлива, 75 кг кислорода, 34 кг воздуха и 420 кг питьевой воды и в баках комбинированной двигательной установки – 250 кг (из 880 кг) топлива для подъема орбиты станции (в случае реализации штатной программы стыковки).

На апрель 2005 г. во время пересменки экипажей основных экспедиций планируется 10-суточный полет астронавта Роберто Виттори по программе «Энеида» (ЕКА–Италия). «Прогресс М-52» везет оборудование для семи ее экспериментов: Agrospace (сравнение прорастания семян фасоли в невесомости и на Земле), ASIA (проверка способности высокопроизводительной компьютерной платы выдерживать космическую радиацию для оценки возможности ее применения в перспективных спутниках), ETD (исследование количественных характеристик реакций зрительного слежения, базирующихся на координации движений головы и глаз в различные фазы полета), Hand Posture Analyser (нахождение методов противостояния усталости, оказывающей большое влияние на руки и предплечья космонавтов в невесомости), Lazio (изучение космической радиации и магнитной обстановки внутри МКС и оценка эффективности разных защитных материалов для уменьшения радиации), Microspace (исследование воздействия космической радиации и невесомости на репрезентативные непатогенные микроорганизмы) и SPQR (отражение посы-



Фото С.Казанка

«Прогресс М-52»: оборудование для «Энеиды»

лаемого наземной станцией лазерного луча с помощью установленного на иллюминаторе МКС световозвращателя с целью определения возможности обнаружения внешних повреждений КА на орбите).

Усовершенствованный теплообменник с двойным внутренним слоем гальванического покрытия (ВNi-3), находящийся на корабле, необходим для замены аналогичного в ШО Quest и предназначен для отвода при помощи воды излишков тепла из системы охлаждения скафандров ЕМУ, подключенных к «борту». Коррозия одинарного слоя защитного покрытия в старом теплообменнике привела к засорению водяных насосов американских скафандров оксидами никеля, кремния и железа, что, естественно, сказалось на их работоспособности и вызвало многочисленные проблемы (НК №8, 2004, с.10). В марте экипаж МКС-10 выполнит замену проржавевшего агрегата, однако уже принято решение, что три выхода в открытый космос в полете STS-114 на всякий слу-

чай будут осуществляться не из ШО Quest, а из шлюзовой камеры «Дискавери».

С прибытием грузовика на станции начнется новый российский эксперимент БИО-11 «Статокония», заключающийся в исследовании ростовой потенции статоконий в органе равновесия брюхоногих моллюсков в условиях невесомости. Он поможет лучше понять функционирование вестибулярного аппарата человека в космосе и разобраться в причинах возникновения у людей космической «болезни движения». «Подопытными кроликами» в этом эксперименте являются 50 улиток, которые будут содержаться на станции в закрытом контейнере с обеспечением доступа воздуха и возвратятся на Землю вместе с 10-й экспедицией.

Чтобы экипажи МКС-10 и МКС-11 «не голодали» на станции, в «Прогресс М-52» положили 86 контейнеров с рационами питания (в т.ч. два для Роберто Виттори), которых должно хватить на 160 дней. Для российских скафандров «Орлан-М» на ко-

рабле имеется три батареи 825МЗ, годные на пять циклов заряда/разряда.

28 марта в ходе выхода в открытый космос экипаж 10-й экспедиции запустит доставленный грузовиком технологический наноспутник ТНС-0 №1. Габариты аппарата – 202x171x542 мм, масса – 5 кг и ресурс – 3 месяца. Изготовителем научной аппаратуры для спутника стал РНИИ космического приборостроения. Целями эксперимента ТНС-0 «Наноспутник», постановщик которого также РНИИ КП, являются: отработка технологии выведения наноспутника с РС МКС и проверка функционирования его узлов и приборов в условиях космического полета, необходимая для последующего производства аппаратов типа ТНС-0 различного целевого применения. После запуска со станции в автономном полете будет проводиться экспериментальная отработка технологии управления ТНС-0 из институтского ЦУПа и двухсторонней связи с ним через спутниковую систему Globalstar, МГТС и сотовую телефонию, а также метода контроля рабо-



Технологический наноспутник ТНС-0 №1



Фото С.Казака

Японские специалисты на Байконуре готовят к отправке на «Прогрессе М-52» ампулы с протеином для эксперимента GCF-JAXA

тоспособности наноспутника с использованием космической системы КОСПАС/SARSAT.

В корабле также есть американские цифровые камеры и набор объективов к ним, которые понадобятся 11-й экспедиции 17 мая во время причаливания шаттла «Дискавери» (STS-114) к станции. Перед стыковкой корабль выполнит «быстрый переворот» в 180 м от МКС, а экипаж станции в течение 1.5 мин будет фотографировать его «брюхо» на предмет поиска возможных повреждений теплозащитных плиток.

Редкие минуты отдыха космонавтам скрасят имеющиеся на «Прогрессе М-52» разнообразные DVD-фильмы, в частности балет (!) «Золушка», мюзикл «Небесные ласточки», комедия «Неисправимый лгун», вестерн «Не бойся, я с тобой» и... картина детства «Пятнадцатилетний капитан». В посылке Салижану Шарипову находятся CD-диски с песнями Владимира Кузьмина и два сборника – «Мой любимый джаз» и «Джаз Эдди Рознера».

Предстартовая подготовка

В ночь на 20 января железнодорожным транспортом «Прогресс М-52» отправили из подмосковного Королева на космодром Байконур, куда он прибыл 23 января и был перевезен в МИК КА на площадке 254. 25 января расчеты РКК «Энергия» под контролем инструкторской группы ФКЦ «Байконур» провели выгрузку корабля

из спецвагона и установили его в испытательный стенд.

Подготовка грузовика к запуску заняла месяц. 18 февраля осуществлена проверка герметичности стыковочного узла «Прогресса М-52», а 19 февраля – балансировка и взвешивание корабля. Заправка ДУ ТКГ компонентами топлива и сжатыми газами была выполнена 20 февраля на площадке 31 расчетами КБ транспортно-химического машиностроения. В ночь на 22 февраля в МИКЕ КА грузовик состыковали с переходным отсеком. Накатка головного обтекателя на «Прогресс М-52» состоялась 23 февраля после авторского осмотра.

25 февраля в МИКЕ РН на площадке 112 к собранному ранее «пакету» первой и второй ступеней ракеты «Союз-У» присоединили космическую головную часть, включающую блок «И» и корабль. Утром 26 февраля был осуществлен вывоз «Союза-У» с «Прогрессом М-52» из МИКа РН на стартовый комплекс 17П32-5.

Полет к станции

Корабль «шел» на встречу с МКС по двухступенчатой схеме сближения. 1 марта был проведен двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования. Двигательная установка «Прогресса М-52» включилась в 01:51:36 и в 02:37:11 ДМВ (приращение скорости – 14.84 м/с). На 4-м витке орбита корабля имела параметры:

- *наклонение – 51.67°;*
- *минимальная высота – 232.87 км;*
- *максимальная высота – 293.25 км;*
- *период обращения – 89.47 мин.*

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-52»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1347
♦ Средства обеспечения газового состава (контейнер с ТИК – 4 шт., твердоплиновый генератор кислорода, запасной блок вакуумных клапанов, блок продувки азотом БПА-М)	121
♦ Средства водообеспечения (блок колонок очистки БКО – 2 шт., емкость для воды с обеззараживающим раствором – 3 шт.)	117
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (контейнер твердых отходов КТО – 7 шт., емкость для воды ЕДВ – 3 шт.)	61
♦ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 47 шт., свежие продукты)	312
♦ Средства медицинского обеспечения (белье, средства личной гигиены, средства профилактики неблагоприятного действия невесомости, средства оказания медицинской помощи, оборудование медицинского контроля и обследования)	65
♦ Средства индивидуальной защиты, контроля акустического шума и противопожарной защиты (блок 825МЗ – 3 шт., укладка элементов питания, средства хранения ИПК-1М)	19
♦ Система обеспечения теплового режима (укладки для системы вентиляции)	14
♦ Система управления бортовой аппаратурой (CD-диски с программным обеспечением)	1
♦ Система управления движением и навигацией (оборудование ATV, кабели)	10
♦ Система электропитания (блок 800А)	77
♦ Система технического обслуживания и ремонта (средства фиксации оператора на рабочем месте)	8
♦ Комплекс средств поддержки экипажа (бортдокументация, посылка для экипажа – 3 шт., видео- и фотоматериалы)	27
♦ Система межбортовой радиолинии (моноблок МБРЛ, упаковка МБРЛ, кабели)	72
♦ Комплекс целевых нагрузок (оборудование биологических и микробиологических исследований, оборудование Италии)	78
♦ Оборудование для ФЭБ «Заря» (извещатель дыма – 10 шт., элементы конструкции)	24
♦ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 39 шт., одежда, канцелярские принадлежности, оборудование для замены теплообменника, укладки со средствами оказания медицинской помощи)	341
В отсеке компонентов дозаправки:	791
♦ топливо в баках системы дозаправки	262
♦ газ в баллонах средств подачи кислорода (кислород – 75 кг, воздух – 34 кг)	109
♦ вода в баках системы «Родник»	420
В баках комбинированной двигательной установки:	
♦ топливо для нужд МКС	250
Всего:	2388

СХЕМА СБЛИЖЕНИЯ И СТЫКОВКИ ТКГ «ПРОГРЕСС М-52» С МКС 02.03.2005 г.

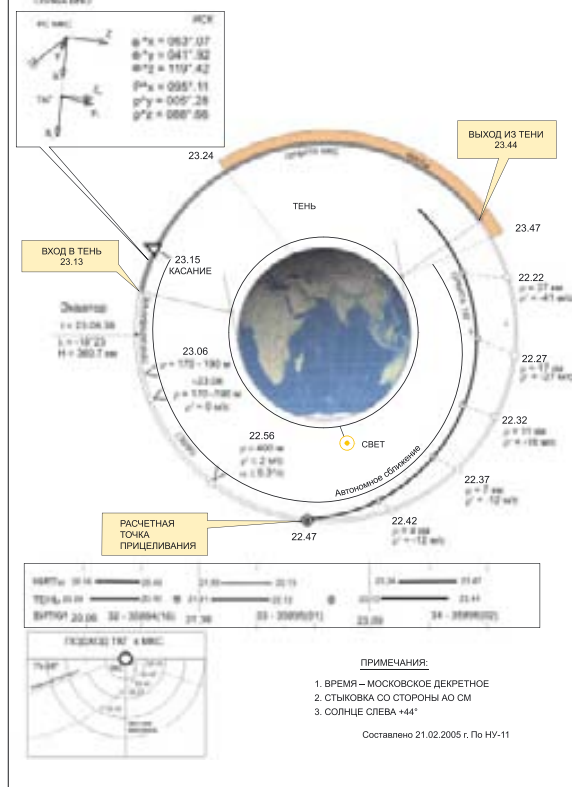


Рисунок предоставлен А.Киреевым

Расчетные параметры маневров ТКГ «Прогресс М-52» при сближении с МКС									
Дата	Время вкл. ДУ, ДМВ	Виток полета	Импульс ΔV , м/с	Длит. работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра				Тип ДУ
					i , °	h , км	H , км	P , мин	
01.03.2005	01:51:36	3	11.69	30.1	51.66	210.22	250.27	88.95	СКД
01.03.2005	02:37:11	4	14.83	37.7	51.67	232.20	292.75	89.46	СКД
01.03.2005	22:57:57	17	1.11	4.1	51.67	235.50	292.53	89.49	СКД

Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Дальность до станции, км	Импульс ΔV , м/с	Длительность работы ДУ, сек	Тип ДУ
02.03.2005	21:17:33	422.90	24.01	61.8	СКД
02.03.2005	21:42:45	218.80	1.24	31.0	ДПО
02.03.2005	22:03:31	121.47	25.16	65.2	СКД
02.03.2005	22:45:07	2.75	8.80	26.8	СКД
02.03.2005	22:51:42	0.94	4.89	16.4	СКД
02.03.2005	22:54:00	0.55	2.20	32.0	ДПО

В 22:57:57 грузовик выполнил одноимпульсную коррекцию (величина импульса – 1.13 м/с) и на 18-м витке летел по орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.67°;
- > минимальная высота – 235.58 км;
- > максимальная высота – 292.49 км;
- > период обращения – 89.49 мин.

Стыковка на «свету»

Как и предыдущий грузовик, «Прогресс М-52» должен был провести облет, зависание и причаливание на «свету», а саму стыковку – в «тени». Причем все эти операции планировались вне зоны радиовидимости российских НИПов со сбросом телеметрии и картинки с корабля через американские средства связи. На этот раз, в отличие от прошлого, стыковку «Прогресса М-52» не пришлось откладывать: телевизионная информация с ТКГ появилась вовремя.

К автономному сближению с МКС корабль приступил 2 марта в 20:57:39 ДМВ. Облет станции «Прогресс М-52» начал в 22:53 и через 6 мин осуществил зависание

в 160 м от нее. Изображение с телекамеры грузовика было устойчивым, поэтому руководитель полета РС МКС В.А.Соловьев дал «добро» на причаливание. Грех было не воспользоваться возможностью выполнить стыковку на «свету»! В 23:02 корабль приступил к причаливанию.

За 14 мин до начала 7-градусной российской зоны связи, в 23:10:08 на 35896-м витке полета МКС «Прогресс М-52» массой 6966 кг в автоматическом режиме пристыковался к агрегатному отсеку СМ «Звезда». Для кораблей типа «Прогресс» эта стыковка стала 114-й (в т.ч. 19-й с МКС).

Станция массой 183176 кг продолжила полет по орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.67°;
- > минимальная высота – 355.1 км;
- > максимальная высота – 376.8 км;
- > период обращения – 91.63 мин.

«Мы провели стыковку существенно раньше. Сейчас такая баллистическая светотеневая обстановка, когда над нашими зонами – над территорией России – нахо-

дится полная темнота. А мы не любим ставить экипаж в тяжелое положение и заставлять стыковаться в автоматическом режиме под контролем Земли на неосвещенной части орбиты, поэтому все это мы сделали в районе экватора, где в отличие от нас был свет», – пояснил журналистам после стыковки В.А.Соловьев.

План полета корабля

«Прогресс М-52» будет находиться в составе МКС 95 суток, в течение которых он выполнит один подъем орбиты станции (25 марта). Расстыковка ТКГ состоится 5 июня, и через неделю его место займет «Прогресс М-53». А в промежутке между кораблями наземным специалистам предстоит проверить функционирование восьми антенн межбортовой радиолинии на СМ «Звезда», необходимых для обеспечения стыковки европейского грузового корабля ATV к МКС.

По данным А.В.Киреева и Е.К.Мельникова и материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», ФКЦ «Байконур», ФКА, ЕКА, SpaceRef и Spaceflight Now

График запусков российских кораблей к МКС на 2005–2006 гг.	
Дата	Корабль
15.04.2005	«Союз ТМА-6» (№216)
10.06.2005	«Прогресс М-53» (№353)
24.08.2005	«Прогресс М-54» (№354)
27.09.2005	«Союз ТМА-7» (№217)
21.12.2005	«Прогресс М-55» (№355)
22.02.2006	«Прогресс М-56» (№356)
22.03.2006	«Союз ТМА-8» (№218)
30.06.2006	«Прогресс М-57» (№357)
13.09.2006	«Союз ТМА-9» (№219)
15.10.2006	«Прогресс М-58» (№358)
19.12.2006	«Прогресс М-59» (№359)

«Марс-500»: не женская работа

А.Копик. «Новости космонавтики»

Эксперимент по наземной имитации полета на Марс «Марс-500» начнется в 2006 г. Напомним, что в рамках проекта группа испытателей проведет 500 дней в специальном модуле в Институте медико-биологических проблем (ИМБП). Необходимость такого эксперимента обусловлена тем, что многие специалисты считают: длительный полет к Красной планете может негативно сказаться на состоянии здоровья членов экипажа.

Эксперимент пройдет в рамках Федеральной космической программы. По словам главы Роскосмоса Анатолия Перминова, финансирование проекта начнется уже с марта текущего года. По мнению экспертов, стоимость программы может составить около 10 млн \$.

Начиная с 2006 г. команда испытателей будет находиться в Наземном экспериментальном комплексе (НЭК) почти полтора года. Участники программы будут полностью изолированы от внешнего мира. В ходе этого уникального проекта ученые и специалисты надеются получить важную информацию о реакциях человеческого организма на условия длительного полета. Кроме того, будет протестировано оборудование, обеспечивающее автономную жизнедеятельность экипажа в ходе миссии к Марсу.

В экипаж отберут шестерых мужчин в возрасте 35–55 лет с богатым жизненным и профессиональным опытом; женщин в связи с тяжелыми условиями эксперимента решено в экипаж не включать.

Набор добровольцев планируется объявить осенью 2005 г. По словам представителя ИМБП Марка Белаковского, отправной точкой для формирования экипажа станет 3-й европейский конгресс по космической биологии и медицине «Достижения космической медицины – в практику здравоохранения и промышленности», который пройдет в Берлине в сентябре 2005 г. На форуме специалисты разных стран обсудят проект эксперимента, кроме того, будут рассмотрены предложения иностранных коллег по его реализации. Помимо Роскосмоса и Российской академии наук, в «Марс-500» могут войти Европейское и Канадское космические агентства.

Французские специалисты также предложили использовать в эксперименте специальные продукты питания, разработанные CNES для длительных космических полетов.

На первом этапе в группу кандидатов отберут более 20 человек, из них в дальнейшем шестеро составят экипаж и еще шестеро войдут в контрольную группу, которая будет обеспечивать эксперимент с внешней стороны.

В Наземном экспериментальном комплексе будут предусмотрены спальня, кухня и лаборатория. Для обеспечения пожаробезопасной среды весь объем НЭКа заполнят специальной кислородно-аргонной газовой смесью. Подобную искусственную атмосферу (или кислородно-гелиевую) планируется использовать в гермоотсеках лунных и марсианских баз. Опыт жизнедеятельности испытателей в такой среде позволит сделать вывод о ее пригодности для длительных космических миссий.

Эксперимент со всеми этапами марсианской экспедиции будет контролироваться из подмосковного Центра управления полетами, как при реальной миссии к Красной планете.



Наземный экспериментальный комплекс в ИМБП

Алексей КРАСНОВ: «Мы не планируем безвозмездно предоставлять ресурсы»

В НК №11, 2004 было опубликовано интервью с начальником Управления пилотируемых программ Федерального космического агентства **Алексеем Борисовичем Красновым**, где он рассказал о состоянии программы МКС и существующих в ней проблемах. С тех пор прошло почти полгода. За это время состоялась встреча глав космических агентств стран – участников программы, консультации партнеров по планам эксплуатации станции после 2005 г. Алексей Борисович согласился встретиться с корреспондентом *НК В.Моховым* и рассказать о том, как складывается переговорный процесс и о чем уже удалось договориться.

– По прежним сообщениям, в январе, накануне встречи глав агентств – партнеров по программе МКС, планировалось провести переговоры с NASA о дальнейшей (после 2005 г.) эксплуатации станции. Какие были достигнуты соглашения?

– Переговоры эти не состоялись. Прошли только консультации по уточнению конфигурации требований к программе МКС. В них принимали участие все партнеры. Это было заседание рабочей группы, которая оценивает ограничения по критическим ресурсам МКС: возможности доставки на борт станции и возвращения на Землю грузов, времени экипажа для сборки и обслуживания станции, ведению научной программы. В консультациях мы исходили из состояния на сегодняшний день, когда на борту постоянно работают два члена экипажа и смогут работать трое после возвращения шаттлов к полетам, а также из плана увеличения численности экипажа до шести человек в 2009 г. Эти обсуждения прошли.

На них мы совершенно четко констатировали, что при условии намерения американских коллег вывести шаттл из эксплуатации ориентировочно с 2010 г. (они именно так и сказали – «ориентировочно») в программе МКС возникнет значительный дефицит по средствам доставки и, главным образом, по средствам возврата, поскольку шаттл имеет уникальную возможность по возврату на Землю большого количества грузов. У нас уже сегодня просматривается дефицит по времени экипажа исходя из того, что нам надо собирать станцию, обслуживать ее и, главное, проводить научные исследования. Ведь ради этого она и создается. И даже когда численность экипажа возрастет до трех человек, это кардинально не решит проблему. Необходимо переходить к экипажу из шести человек. А для этого нужны дополнительные средства и доставки, и обеспечения.

В плане программы и конфигурации станции, которые были сформированы и утверждены на уровне глав агентств, стоит появление экипажа из шести человек в 2009 г. Но ни мы, ни партнеры пока не понимаем, как эти шесть человек там появят-

ся – за счет чего. То ли американцы приобретут дополнительные средства у нас? То ли создадут собственные средства, что ими тоже сейчас рассматривается? Пока на эти существенные для программы вопросы у нас нет совместных ответов. Но это и понятно, поскольку наши американские коллеги сейчас находятся в ситуации полной неопределенности. У них есть желание запустить шаттл в мае. Они все делают для реализации этого намерения. Мы в этом их полностью поддерживаем, потому что шаттл нужен. Чем раньше он полетит, тем будет лучше для МКС. Но здесь есть и определенный психологический момент: после той катастрофы и всех проведенных доработок в NASA порой уже «дуют на воду».

– Как Вы уже говорили, к 31 декабря 2005 г. заканчиваются все обязательства России перед США, кроме корабля-спасателя. Согласованы ли принципы сотрудничества РФ с США в программе МКС в 2006 г.? Если нет, то когда станет возможно достижение такого соглашения?

– Пока это не согласовано, что создает существенные проблемы в программе. На сегодняшний день мы исходим из того, что на 2006 г. планируем чисто российскую программу. В ней мы исходим из собственных задач и интересов, ради которых Россия и входила в программу МКС. Роскосмос готов рассматривать и запросы от наших американских коллег, которые уже поступают. Мы внимательно следим и за политическими процессами, происходящими в США в связи с известными ограничениями, которые были наложены на приобретение в России соответствующих услуг и оборудования для МКС. Как быстро этот процесс будет проходить, мне сложно сейчас предсказать.

– Но Вы и раньше говорили, что Россия не может бесконечно предоставлять партнерам свои ресурсы на безвозмездной основе.

– Мы и не планируем безвозмездно предоставлять эти ресурсы.

– Из чего исходит Роскосмос при планировании работ на МКС в 2006 г.?

– Мы исходим из того, что будем доставлять на станцию на кораблях «Союз» российских членов экипажа. Планируем работы на российском сегменте. Мы исходим из штатного плана, что шаттл полетит и он будет летать, как NASA планирует. Другого планирования по программе не существует. Полагаем, что наши коллеги будут на шаттле доставлять своего члена экипажа. Естественно, мы исходим из того, что будем проводить совместные работы по обслуживанию станции. Нам предстоит еще договориться о распределении времени экипажа, поскольку мы считаем, что в 2006 г. и дальше это распределение должно меняться. У наших коллег на это время намечен большой объем сборочных работ и обслуживания, но мы не хотели бы попасть в ситуа-



Фото И.Меринга

цию, когда мы все наше полезное время будем тратить на интересы партнеров, а «на себя» его не останется.

– В 2005 г. смена основных экипажей МКС будет осуществляться «Союзом»? Почему даже после возобновления эксплуатации шаттлов ротация экипажей предусматривается российскими кораблями? Продолжится ли эта практика в 2006 г.?

– Пока у нас нет договоренности по этому поводу. Наши американские коллеги обозначили свой интерес, чтобы доставлять на каждом «Союзе» одного своего астронавта. При этом они берут на себя доставку по одному российскому члену основного экипажа МКС на шаттлах. Тем самым будет обеспечена гибкость ротации. Однако в этом есть и проблемы: как будут летать в ближайшее время «Союзы» – с точки зрения сроков хорошо известно, но как будут летать шаттлы сегодня, наверное, не знает никто. Поэтому выстроить этот план сегодня очень затруднительно. На сегодняшний день у нас нет официально зафиксированных договоренностей о том, что мы доставляем американских членов основного экипажа на «Союзе». Мы их еще не достигли. Хотя, хочу подчеркнуть, мы неоднократно и в позапрошлом, и в прошлом году указывали нашим коллегам, что ситуация будет усложняться по мере приближения срока истечения существующих договоренностей. Это еще хорошо, что мы договорились по 2005 г., предоставив себе дополнительное время по осмыслению порядка работ в 2006 г. и дальше! Но мы оптимистично смотрим на перспективу, считаем, что развязки будут найдены. Здесь есть в наличии взаимный интерес. Наши отношения в программе МКС мы строим прежде всего на основе партнерства. Внимательно и восприимчиво рассматриваем запросы и NASA, и других партнеров. Это принципы работы по программе. Как только мы будем пони-

мать, что выходим на перспективу достижения договоренностей, даже пусть они не будут окончательно подтверждены, но нам будут предоставлены определенные обещания на соответствующем уровне о решении этих вопросов, то мы сможем сделать шаг вперед и проявить гибкость в принятии решений. Мы ни в коем случае не стараемся создать тупиковую, безвыходную ситуацию. Это не в интересах программы, не в интересах ни одного из партнеров.

– *То есть, если сейчас вы составляете на 2006 г. чисто российскую программу, это не исключает возможности включения в составы наших экипажей американских астронавтов при согласии NASA на соответствующую компенсацию?*

– Да, об этом уже идет разговор. При чем он идет буквально в текущем режиме времени, потому что у нас уже катастрофически мало остается времени на принятие решений по вопросу комплектования экипажей на 2006 г. В ближайшее время мы ожидаем каких-то прояснений в позиции наших американских коллег. Мы ждем от них формализации их интересов и ожидаем, что они официально обозначат некие свои обещания по решению проблем, препятствующих выходу на конкретные договоренности.

– *Каковы необходимые условия по увеличению численности экипажа МКС до шести человек? Каковы подходы к этой проблеме России, США, других партнеров?*

– В плане, который утвердили в январе главы агентств, переход на экипаж из шести человек планируется на 2009 г. Мы были вынуждены с этим согласиться. С одной стороны, это увеличение общего интегрированного экипажа. Но, с другой стороны, это зависит от выполнения обязательств нашими американскими коллегами, от появления на орбите ряда их систем и модулей. Это и модуль Node 3, на котором размещаются элементы системы жизнеобеспечения и других систем американского сегмента, необходимых для увеличения численности экипажа.

– *Какие варианты, если Вам это известно, рассматривают американские партнеры по ротации своей части большого экипажа после прекращения полетов шаттлов? Какие они планируют использовать средства аварийного возвращения экипажа?*

– Мы договорились, что после возвращения шаттлов к полетам и выполнения двух первых полетов в мае и июле соберемся на уровне специалистов где-то в середине года, проведем оценку сценариев развития событий и определим, что нам необходимо совместно сделать для того, чтобы к 2010 г. не оказаться в очень сложном положении. Конечно, согласно межправительственному соглашению каждая страна имеет право принимать решения на основе собственных приоритетов или решений собственного правительства. Этот пример был продемонстрирован американцами в январе 2004 г.: президент США огласил новые инициативы и обозначил рубеж в 2010 г., когда шаттлы должны быть выведены из эксплуатации. Замечу, что сейчас NASA пока не определилось даже с количеством по-

летов шаттлов до прекращения их полетов. Пока говорится минимум о 28. Но если по каким-то причинам эти полеты не будут реализованы, это не значит, что эксплуатация шаттлов в 2010 г. автоматически будет обрезана. Наши коллеги из NASA несколько раз на самом высоком уровне заявляли о намерении выполнить все взятые на себя обязательства перед всеми партнерами. Мы на это рассчитываем.

Что же придет на смену шаттлу – большой вопрос. Это мы планируем узнать у наших американских коллег как раз в середине 2005 г. Насколько мне известно, в NASA рассматривается несколько вариантов, в том числе и использование коммерческих носителей. С нашей точки зрения, это довольно экзотический сценарий – создать за столь короткий промежуток времени коммерческий носитель, сертифицированный для пилотируемых полетов. Тем не менее NASA в середине года намерено для своей промышленности выпустить «запрос на предложение». Это довольно интересный подход, вне зависимости от результатов, по привлечению частного капитала к пилотируемой космонавтике, всегда финансировавшейся государством. Однозначно одно: после прекращения полетов шаттлов необходимо будет создавать какую-то систему возврата. Когда есть ограничения по возврату, сразу начинается «хромать» научная программа.

– *На каких условиях Россия получает возможность доставки своих грузов – Научно-энергетический модуль, солнечные батареи – в полетах шаттлов 9А.1 и 9А.2?*

– Эти договоренности существуют еще со времени подписания базовых документов. На их основе мы, в частности, предоставляем и функцию спасения до апреля 2006 г., а также предоставляли функции обитаемости, ряд других услуг. Также определенные услуги предоставляли нам и американцы. То есть был сформирован баланс вкладов и услуг по программе МКС. В него были вписаны и доставки наших модулей и оборудования в двух полетах шаттлов. На одном это все не помещалось. Сначала фигурировал один полет, но потом мы договорились с американцами о том, чтобы развезти эти грузы на два полета. В 9А.1 значительную часть будет занимать сам модуль. В 9А.2 в качестве попутного груза будут довезены солнечные батареи. По той же схеме европейские коллеги договорились о доставке модуля Columbus.

– *Когда ожидается подписание соглашения о длительном полете европейского астронавта на МКС? Определены ли сроки его полета? Каким кораблем он будет доставлен на МКС и возвращен на Землю?*

– Принципиальное согласие между Роскосмосом, NASA и ЕКА по длительному полету Томаса Райтера выработано. Он должен будет стартовать в середине года на втором шаттле. Возвратиться он должен тоже на шаттле. Мы еще не подписали соответствующие документы, но работа по подготовке полета идет уже полным ходом. Естественно, полет европейского астронавта, как и увеличение численности экипажа МКС с двух до трех человек, зависят от возобновления полетов шаттлов. Если шаттлы не полетят, мы

вынуждены будем ограничивать экипаж станции двумя космонавтами, и сроки полета европейца будут сдвинуты «вправо».

– *ЕКА сдвинуло на 2006 г. и запуск первого корабля ATV. Тем самым Райтер уже не будет работать на станции, когда прилетит Jules Verne?*

– Да, запуск ATV передвинулся на 2006 г. Но это не является чем-то страшным. Такой вариант мы прорабатывали с нашими европейскими коллегами. Теперь они подтвердили факт переноса. Очень трудно привязать полет астронавта к полету первого корабля. Запуск первого корабля – это всегда очень сложно. Теперь, если все будет так, как запланировано, Райтер не пересечется на станции с Jules Verne. Если же произойдут задержки в полетах шаттлов, то, может быть, и пересечется.

– *Когда сегодня планируется провести запуск ATV?*

– ЕКА планирует завершить инженерную подготовку ATV в первом квартале 2006 г. Мы еще не согласовывали конкретный срок полета корабля. Но с программной точки зрения мы в минимально сжатые сроки примем соответствующее совместное решение по его запуску. Надо будет найти «окно» для его старта с учетом баллистики и с учетом полетов других кораблей к МКС.

Сообщения

⇨ Указом Президента РФ от 23 февраля 2005 г. №206 за успешное осуществление космического полета на корабле «Союз ТМА» и Международной космической станции космонавту-испытателю Космических войск РФ, полковнику Шаргину Юрию Георгиевичу присвоено звание «Герой Российской Федерации».

Инструктор-космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК, полковник Падалка Геннадий Иванович награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

Этим же указом Ю.Г.Шаргину присвоено почетное звание «Летчик-космонавт РФ». – С.Ш.

⇨ Три гражданских космонавта из отряда РКК «Энергия» – будущие командиры транспортных кораблей «Союз ТМА» – выбрали себе позывные. Командир основного экипажа ТК «Союз ТМА-6» Сергей Крикалев имеет позывной «Базальт», командир дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-6» Михаил Тюрин – «Восток», командир дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-7» Александр Лазуткин – «Одиссей». – С.Ш.

⇨ 5 января компания Spacehab Inc. объявила о подаче жалобы в Арбитражную комиссию Вооруженных сил на решение NASA о частичной компенсации ущерба от потери двойного исследовательского модуля Spacehab в катастрофе «Колумбии» 1 февраля 2003 г. В январе 2004 г. компания обратилась к NASA за компенсацией в размере 87.7 млн \$, оценив в эту сумму стоимость модуля и связанного с ним оборудования. Однако NASA согласилось выплатить лишь 8.0 млн \$ и в октябре 2004 г. перечислило фирме 8.2 млн \$ с учетом процентов. Теперь Spacehab Inc. требует выплаты еще 79.7 млн \$ ущерба, последовавшего «в результате халатности, которая привела к катастрофе шаттла и разрушению модуля». С подачи жалобы в ноябре 2004 г. и до выпуска пресс-релиза 5 января NASA не дало никакого ответа. – П.П.

Старт Jules Verne задерживается на полгода

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

24 февраля ЕКА сообщило об испытаниях по вертикальной загрузке европейского автоматического грузового корабля (Automated Transfer Vehicle, ATV) Jules Verne, а заодно объявило официально о переносе старта ATV на полгода.

Еще в ноябре 2004 г. запуск Jules Verne планировался на 22 октября 2005 г. Теперь планы изменились. ATV будет доставлен на космодром Куру только в начале января 2006 г. К 31 марта планируется завершить подготовку и провести его интеграцию с РН Ariane 5ESV, а 30 апреля выполнить запуск. (Подробно о проблемах с подготовкой первого ATV к запуску сообщалось в НК №1, 2005, с.14-16.)

Тем временем в программе ATV произошел ряд важных событий. В феврале в Центре космических исследований и технологии ЕКА (ESTEC), расположенном в г.Ноордвейк (Нидерланды), как уже говорилось, прошла отработка вертикальной загрузки корабля. Основная часть оборудования будет загружена в ATV через отстыкованное заднее днище Интегрированного грузового отсека ИСС (Integrated Cargo Carrier), когда корабль будет находиться в горизонтальном положении. После сборки Jules Verne переведут в вертикальное положение и состыкуют с РН. Предусмотрена возможность доложить в грузовой отсек еще некоторое количество сухих грузов за 8 дней до старта, перед установкой головного обтекателя, когда РН с ATV будет находиться в корпусе окончательной сборки VAF. Для «Жюль Верна» это будут четыре контейнера по 14 кг каждый, в которых на МКС отправятся посылки членам экипажа от их семей, свежие фрукты, видеокассеты, одежда и почта. Для этой операции бригада из семи техников установит вокруг конического переднего днища ИСС горизонтальную платформу и откроет люк стыковочного узла ATV. Платформа оснащена опускающейся на лебедке площад-

кой, на которой внутрь корабля через люк 80-сантиметрового диаметра в центральный туннель отсека ИСС сможет опуститься один человек с грузовым контейнером.

В ходе погрузочных испытаний в Ноордвейке Jules Verne был установлен на стенде в вертикальное положение, а вокруг него смонтирована та самая платформа. Подъемник среди других опробовал и европейский астронавт, а по совместительству – старший советник программы ATV француз Жан-Франсуа Клервуа (Jean-Francois Clervoy).

18 февраля было объявлено о подписании в Турине соглашения между ЕКА и итальянской компанией Alenia Spazio об изготовлении герметичных секций отсека ИСС и систем терморегулирования еще для шести кораблей ATV. Стоимость контракта составила 170 млн евро, срок исполнения – 2006–12 гг. Одновременно было объявлено, что Alenia Spazio заключила контракт с Туринским водопроводным трестом SMAT на поставку пресной воды для МКС. Интересно, что этим документом предусмотрена поставка двух типов питьевой воды: обработанной йодом (по стандартам NASA) – для американского сегмента МКС и обогащенной кальцием, магнием, фтором и дезинфицирующей серебром (по стандартам Роскосмоса) – для российского.

Наконец, продолжалась подготовка систем самой МКС к приему первого ATV. Экипаж станции установил и подключил внутри модуля «Звезда» аппаратуру автономной системы спутниковой навигации (АСН), обеспечивающей стыковку корабля с МКС. АСН использует российскую глобальную навигационную спутниковую систему «Глонасс» для уточнения т.н. «вектора состояния» МКС, который характеризует положение и скорость станции в пространстве в определенный момент времени.

А 28 февраля на борту корабля «Прогресс М-52» на станцию отправилась система «ближней» связи PCE (Proximity Commu-



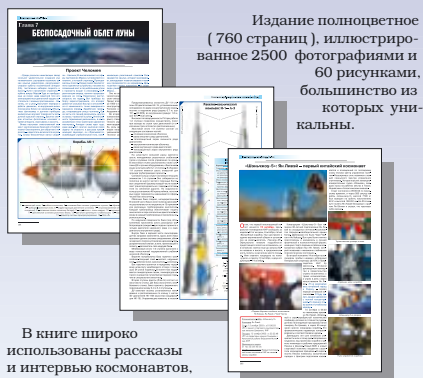
ATV в безэховой камере в ESTEC

nication Equipment) между станцией и ATV. Аппаратура PCE, работающая в S-диапазоне на дальностях от 30 км до 500 м, состоит из двух одинаковых блоков, включающих в себя широкополосный передатчик и модуль управления протокола CCSDS, а также связанное микроволновое оборудование. Система изготовлена на предприятии компании EADS Astrium в Тулузе. Оборудование PCE будет смонтировано в марте в модуле «Звезда» экипажем МКС-10 и испытано в начале апреля 2005 г. Эта же аппаратура предназначена для передачи на ATV с МКС навигационных данных от аппаратуры GPS. Данные будут использоваться для управления кораблем на этапе дальнего сближения. На дальности 500 м ATV перейдет к ближнему участку сближения и с PCE – на оптическую систему причаливания. Для определения параметров сближения она использует лазерные приборы: сначала – телегониометр, а на заключительной стадии причаливания – и видеометр.

По информации ЕКА, Alenia Spazio, EADS Astrium

МИРОВАЯ ПИЛОТИРУЕМАЯ КОСМОНАВТИКА

История. Техника. Люди



Издание полноцветное (760 страниц), иллюстрированное 2500 фотографиями и 60 рисунками, большинство из которых уникальны.

В книге широко использованы рассказы и интервью космонавтов, ученых и конструкторов.

В книгу включены следующие главы

Программа "Восток"
Программа "Меркурий"
Программа "Восход"
"Джемини" – мост от "Меркурия" к "Аполлону"
Первые "Союзы"
Программа "Аполлон"
Советская программа облета Луны
Программа высадки на Луну Н-1 – А-3
Военные программы 1960-х
Военные станции "Алмаз"
Первые "Салюты"
Программа "Скайлаб"
Автономные полеты "Союзов"
Экспериментальный полет "Аполлон-Союз"
Орбитальная станция "Салют-6"

Орбитальная станция "Салют-7"
Многообразный "Спейс Шаттл"
Триумф и трагедия "Бурана"
Орбитальный комплекс "Мир"
Нереализованные программы
Международная космическая станция
Пилотируемая программа Китая
Отряды и наборы космонавтов СССР/России
Отряды и наборы астронавтов США
Целевые наборы космонавтов других стран
Отряды космонавтов других стран

Таблица "Хроника пилотируемых космических полетов. 1961–2004"

Книгу можно приобрести

в "Издательстве РТСОфт": (095) 465-67-02, kosmos@rtsoft.msk.ru
и в редакции журнала «Новости космонавтики»: (095) 230-63-50



Впервые в истории космонавтики
Уникальное издание



ЗАО "РТСОфт", 105037, Москва,
ул. Никитинская, д. 3,
тел.: (095) 742-6828, факс: (095) 742-6829, www.rtsoft.ru



Русский страховой центр, 125315, Москва,
Ленинградский проспект, д. 68/1, а/я 74
тел/факс: (+7 095) 775-4700, 232-5874, www.rusins.ru

SpaceShipOne будет выставлен в музее

И. Черный. «Новости космонавтики»

25 февраля Питер Голкин (Peter Golkin), представитель Национального авиационно-космического музея NASM (National Air and Space Museum) Смитсоновского института в Вашингтоне, сообщил, что суборбитальный ракетоплан SpaceShipOne будет выставлен на всеобщее обозрение в галерее «Вехи полета» (Milestones of Flight Gallery) рядом с такими образцами техники, как самолет Flyer, на котором братья Райт совершили первый полет в 1903 г., и командный модуль Columbia космического корабля Apollo 11, который доставил первых людей на Луну.

В южном фойе NASM уже висит один из самолетов Рутана – Voyager, совершивший в декабре 1986 г. первый в мире кругосветный перелет без посадок и дозаправок.

Разработанный авиаконструктором Бертом Рутаном (Burt Rutan) и построенный на деньги миллиардера Пола Аллена (Paul Allen), SpaceShipOne выполнил два полета (29 сентября и 4 октября 2004 г.) на высоту свыше 100 км (НК №11, 2004, с.12-15) и был удостоен «Икс-Приза» (X-Prize). До того, как стать экспонатом, ракетоплан примет участие в авиашоу Ассоциации экспериментальной авиации EAA (Experimental Aircraft Association) AirVenture-2005, которое пройдет 25–31 июля в региональном аэропорту Уиттман в Ошкоше, шт. Висконсин. После этого дуэт White Knight и SpaceShipOne полетит в Вашингтон, где в первую неделю августа ракетоплан передадут в NASM. Дата, когда SpaceShipOne будет доступен посетителям музея, не называлась, но это будет уже в этом году, сказал Голкин.

Конкурс окончен... Все свободны

Напомним, что конкурс на «Икс-Приз» был объявлен 18 мая 1996 г. руководителем инициативно-финансовой группы «Фонд Икс-Приз» (X-Prize Foundation) Питером Диамандисом (Peter Diamandis): 10 млн \$ выделялись организацией, которая – без финансового участия со стороны правительственных структур – сможет создать аппарат, способный в течение двух недель дважды преодолеть высоту 100 км, имея на борту пилота и двух пассажиров (или эквивалент их веса). Основной задачей «Икс-Приза» (позже названного «Ансари Икс-Приз») было стимулирование космического туризма.

Не слишком жесткие исходные условия (мнимая простота задачи, определяемая сравнительно малой потребной скоростью аппарата и значительным временем «межполетного обслуживания») и большой «зачетный» период (окончание конкурса – 31 декабря 2004 г.) привели к тому, что к соревнованию подключилось большое число участников. В борьбу за престижный (и дорогой!) приз включились 27 команд из семи стран: Англии, Аргентины, Израиля, Канады, России, Румынии и США. Их шансы, как и предлагаемые схемы полета, были самыми разными. Большинство конкурсантов (хотя далеко не все) использовали верти-

кальный ракетный старт и парашютную посадку. Горизонтальный старт и горизонтальная посадка для энтузиастов и любителей считались, по-видимому, «дурным тоном»...

Россияне вступили в соревнование в ноябре 1999 г.; в состав команды вошли специалисты, ранее работавшие по программам «Союз-Аполлон» и «Буран». Полеты должны были выполняться на небольшом летательном аппарате (ЛА) Cosmopolis-XXI (С-XXI), который проектировался в КБ имени В.М.Мясищева (г.Жуковский Московской обл.). Трехместный (пилот и два пассажира) ракетоплан стартовал бы с самолета-носителя М-55 «Геофизика».

14 марта 2002 г. натурный макет С-XXI был продемонстрирован в Жуковском представителем СМИ. Разработчики подчеркивали, что окончательный вариант ЛА будет отличаться от этого макета. К моменту показа предэскизное проектирование завершилось. Предполагалось, что постройка и испытания С-XXI обойдутся в 10 млн \$. На всю программу, включая два М-55 и семь С-XXI, которые, как предусматривается, будут делать три рейса в неделю, уйдет 60 млн \$. Во время презентации российский проект смотрелся не хуже остальных.

Однако с высоты сегодняшнего дня остается признать, что ни у кого из участников конкурса (кроме, возможно, одной-двух групп) изначально не было никаких шансов на успех... Постройку аппарата для участия в конкурсе на «Икс-Приз» можно сравнить с созданием в наше время огромного воздушного шара, способного поднять одновременно 200–300 человек и перевезти их на значительное расстояние. Принципиальная возможность его постройки – даже любительской, негосударственной компанией – ни у кого не вызывает сомнения. Возникает лишь вопрос: а зачем? Современные самолеты справляются с перевозкой пассажиров гораздо успешней...

Так и здесь: баллистические подъемы на высоту свыше 100 км впервые были выполнены еще во время Второй мировой войны германской баллистической ракетой V-2, а в начале 1960-х этой высоты достигли пилоты ракетных самолетов X-15 и первые американские астронавты в полетах Mercury-Redstone. Другое дело, что постройка пассажирских лайнеров и исследовательских ракетных самолетов, а тем более, баллистических ракет и космических кораблей всегда была немислима без участия государства. Хотя победа в конкурсе на «Икс-Приз» позволила усомниться в этом доводе. Но почему всевозможно только Рутану?



Очевидно, что задачу «Икс-Приза» можно решить как ракетными, так и авиационными методами. Хотя с точки зрения трудозатрат в последнем случае частные (читай – любительские) команды однозначно бы не справились. Весь ход соревнования показал, что «голового энтузиазма» для победы мало. Требуется еще кое-что: в частности, опыт создания подобных систем, силы, средства и... удача. У большинства участников не было опыта, у многих не хватило сил, у некоторых (в частности, у россиян) – средств*. В итоге ко времени «Ч» подоспели всего две-три группы, и только Рутану улыбнулась удача, которую можно определить как совокупность факторов, позволивших оказаться в нужном месте в нужное время и сделать то, что требуется, применив все доступные методы, силы и средства.

Группа Рутана использовала преимущества авиационно-космической системы: многоразовое применение ключевых компонентов, включая самолет-разгонщик и ракетоплан, отсутствие дорогих стартовых сооружений и полей падения. При этом могла быть реализована принципиальная возможность прекращения полета, как на участке выведения, так и на любом другом, с посадкой на аэродром.

Огромный опыт работы в авиации, нетрадиционные схемно-компоновочные решения, новые композитные материалы и достаточно большие финансовые вливания позволили Берту Рутану создать первый в мире частный ракетоплан для суборбитальных полетов. Теперь на его базе проектируется пассажирский SpaceShipTwo, который сможет с 2007 г. совершать суборбитальные полеты с экипажем от пяти до семи человек. Это будет уже настоящий коммерческий космолайнер. Его пассажиры смогут подняться выше пресловутых 100 км и находиться в состоянии невесомости около 7 мин; каждый турист будет сидеть рядом с большим окном и наслаждаться великолепным видом Земли...

* К окончанию конкурса руководство российской команды констатировало, что собрать необходимую сумму средств не удалось и «строительство С-XXI приостановлено из-за недостаточного финансирования»... Однако уже при демонстрации макета независимые отечественные эксперты заявляли, что срок первых полетов С-XXI (2004–2005 гг.) представляется чересчур оптимистическим; речь может идти о 2010–2012 гг. Хотя аэродинамическую модель «продули», но системы управления не было. Завод имени Мясищева – очень мощный коллектив, способный создать трехместный аппарат. Вопрос лишь в том, за какое время и за какие деньги... Даже возможная победа в конкурсе на X-Prize с его 10 млн \$ затрат на разработку окупить не могла... А о выходе С-XXI на международный рынок суборбитального космического туризма до постройки аппарата говорить преждевременно...



Работаем на будущее России:

Центр передачи технологий Роскосмоса

Интервью с Сергеем Жуковым, генеральным директором ЗАО «Центр передачи технологий»



⇒ *Расскажите, пожалуйста, как началась деятельность Вашего предприятия?*

⇐ В 1992 г. мы, группа молодых специалистов из Московского космического клуба, занялись новыми для российской экономики вопросами передачи и коммерциализации технологий. Начали с публикации в США несекретной информации о технологических достижениях космонавтики. Бюллетень «Russian Tech Briefs» издавался в Нью-Йорке как официальный орган Российского космического агентства (РКА). Работа над запросами потенциальных клиентов показала, что отечественные технологии не подготовлены как товар в западном понимании, а предприятия не готовы их передавать из-за отсутствия опыта лицензионной торговли, неразвитости правовой и методической базы. Мешала и обычная нерасторопность: ответы на запросы готовились месяцами и интерес у потенциального покупателя пропадал. Постепенно поняли: надо серьезно учиться этой области деятельности, а параллельно развивать нормативную базу и сам рынок технологий.

Со временем в коллективе появились патентоведы, «лицензионщики», специалисты в области управления проектами. Мы научились зарабатывать деньги на промежуточных услугах, сопровождающих процесс передачи и коммерциализации технологий, – на инвентаризации и оценке интеллектуальной собственности, патентных и маркетинговых исследованиях, продвижении коммерчески значимых разработок. А стратегические цели остаются неизменными: первая – создание мощной корпора-

ции, которая занималась бы процессом передачи и коммерциализации технологий, вторая – содействием созданию и развитию Федеральной сети передачи технологий, состоящей из региональных и отраслевых центров трансфера и координируемой соответствующим федеральным агентством.

⇒ *Как обстоят дела сегодня?*

⇐ ЗАО «Центр передачи технологий» (ЦПТ) был создан в 1996 г. при заинтересованной поддержке руководства РКА. Работа началась с изучения зарубежного опыта, прежде всего, центров передачи технологий NASA, позднее – опыта Франции, Великобритании, ФРГ и Японии. Сотрудники ЦПТ и привлеченные специалисты предприятий отрасли побывали в этих центрах, приняли участие в ряде международных выставок и конференций, посвященных передаче технологий.

Сегодня ЦПТ – компания из 20 штатных и примерно такого же числа внештатных сотрудников, с диверсифицированным набором услуг и оборотом более 1 млн \$ (этот показатель достигнут в 2004 г.). С 2000 г. мы являемся отраслевым центром Росавиакосмоса (ныне – Роскосмоса) по патентно-лицензионной работе и коммерциализации результатов научно-технической деятельности (РНТД). Мы предоставляем следующие услуги: выявляем права на интеллектуальную собственность (ИС) путем инвентаризации, определяем их доли; помогаем предприятиям создать и внедрить систему управления ИС. Кроме того, Центр выявляет коммерчески перспективные технологии и помогает продвинуть их на рынок. При необходимости мы проводим маркетинговые исследования, технологический аудит, оценку осуществления и управления проектами по коммерциализации технологий. Важнейшая часть нашей деятельности – разработка нормативных и методических материалов по различным аспектам работы с ИС по заказам федеральных органов и предприятий.

В списке наших клиентов – десятки высокотехнологичных предприятий, в том числе: НПО «Техномаш», НПО машиностроения, НИИФИ, НПО «Энергомаш» (космонавтика); Московский вертолетный завод, ГМКБ «Вымпел» имени И.И.Торопова, НПО «Сатурн» (авиация); «Гидропресс» и «Электростальский машиностроительный завод» (атомная промышленность); ГМЗ «Салют» и МНИИРЭ «Альтаир» (судостроение); МГТС (связь). Среди наших заказчиков – Федеральное космическое агентство, Минобороны России, Минпромэнерго, Росимущество, ФАПРИД при Минюсте и другие федеральные органы.

В наших ближайших планах – координация и объединение разрозненных эле-

ментов инновационной инфраструктуры, созданных в космической отрасли, в единую систему, что позволит существенно повысить эффективность процессов не только передачи технологий из космонавтики в другие сферы экономики, но и, наоборот, привлечения разработок из гражданских отраслей в космонавтику.

Немаловажным является и вопрос подготовки кадров для этой специальной сферы деятельности, в котором мы сотрудничаем с отраслевым Институтом повышения квалификации «Машприбор», МГТУ имени Баумана, другими учебными центрами.

⇒ *Вы работаете с предприятиями, которые по роду своей деятельности жестко привязаны к государству. В существующих условиях предприятия не могут быть полностью уверены, что завтра государство не отберет у них не только интеллектуальную, но и материальную собственность. Как здесь быть?*

⇐ Надо искать баланс интересов частных собственников и государства, в том числе при формировании интегрированных структур. В авиации, например, 80% предприятий – это акционерные общества. Но и частные собственники заинтересованы в том, чтобы иметь «госпакет» акций, например для облегчения борьбы за госзаказ. Государству после первых 10 лет «дикий приватизацией» тоже желательно вернуть себе определенный пакет акций, для того чтобы сохранить контроль над производствами, критически важными для обороноспособности страны. И найти этот баланс можно с учетом неприватизированной ранее интеллектуальной собственности.

Меняется и инновационный климат. Отечественная инновационная экономика постепенно развивается. При поддержке правительства создаются региональные и отраслевые центры трансфера технологий; образована российская негосударственная сеть передачи технологий. И наша компания старается активно участвовать в этом историческом процессе, от результатов которого напрямую зависит будущее страны.

⇒ *Не мешает ли работе ЦПТ то обстоятельство, что генеральный директор одновременно является членом отряда космонавтов?*

⇐ В компании работает хорошая команда, опытные менеджеры. В 2004 г. существенно увеличился ее оборот. А генеральному директору такое сочетание только помогает...

В заключение разрешите поздравить журнал и его читателей с Днем космонавтики!

Подготовил И.Афанасьев

Новости Роскосмоса



С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Инспекция предприятий

5 февраля 2005 г. делегация Роскосмоса во главе с А.Н.Перминовым посетила Государственный научный центр – Институт медико-биологических проблем (ГНЦ ИМБП) РАН в Москве.

Директор ИМБП академик А.И.Григорьев выступил с докладом и рассказал об основных направлениях деятельности и перспективах развития института, а также о состоянии его научно-экспериментальной базы. Заместитель директора института по науке д.м.н. В.В.Богомоллов сообщил о работе ИМБП по медицинскому обеспечению космических полетов и проведению научных исследований в области космической медицины и биологии на борту МКС.

Фото ИМБП



Анатолию Перминову показывают российскую беговую дорожку для МКС

Знакомясь с работой института, А.Н.Перминов посетил лабораторию телекоммуникаций и медико-биологического обеспечения полета экипажей МКС. Здесь проводится систематизация и анализ результатов медицинских обследований космонавтов, а также данных по санитарно-гигиеническому мониторингу с борта орбитальной станции.

А.Н.Перминов детально ознакомился с Наземным экспериментальным комплексом (НЭК). Первый заместитель директора ИМБП, член-корреспондент РАН В.М.Баранов подробно рассказал о его устройстве и назначении. Он сообщил, что сейчас в ИМБП готовятся к проведению в 2006–2007 гг. уникального эксперимента «Марс-500» по моделированию пилотируемого полета на Красную планету. В его рамках «марсианский экипаж» из шести мужчин-добровольцев будет находиться внутри НЭК в течение 500 суток в условиях полной изоляции от внешнего мира, имитируя тем самым полет к Марсу и обратный перелет к Земле.

Кроме того, руководитель Роскосмоса побывал в Центре физиологических испытаний, отделе сенсомоторной физиологии и профилактики (сейчас там проводится эксперимент по оценке эффективности новых средств профилактики в условиях гипогравитационной модели с участием женщин-добровольцев), в лабораториях: микробиологии среды обитания и противомикробной защиты; токсикологии; клеточной фи-

зиологии, а также в отделе биохимических и иммунологических исследований.

А.Н.Перминов также посетил мемориальный кабинет академика В.В.Парина, основателя и первого руководителя ИМБП, и осмотрел передвижную выставку достижений космической биологии и медицины.

В середине февраля состоялась инспекционная поездка А.Н.Перминова на ракетно-космические предприятия Перми и Пермской области. Он посетил пермский завод «Машиностроитель», ОАО НПО «Искра», ОАО «Протон-ПМ», НИИ композиционных материалов, НИИ полимерных материалов и Пермский завод имени С.М.Кирова.

Глава Роскосмоса провел встречи с руководителями и рабочими коллективами этих предприятий, ознакомился с их текущей работой и экономическим состоянием, а также планами по перспективному развитию.

26 февраля Анатолий Перминов посетил ФГУП «Научно-исследовательский институт химического машиностроения» (НИИхиммаш) в г. Пересвет Московской области.

НИИхиммаш, созданный в 1948 г., многие годы является головным институтом по отработке двигательных установок (ДУ) и ракетных двигателей (РД) всех типов. Здесь проводятся теоретические и экспериментальные исследования по созданию новых ДУ и РД и их наземной отработке, а также тепловакуумные испытания космических аппаратов.

Руководитель Роскосмоса заслушал доклад директора НИИхиммаш А.А.Макарова об исторических вехах предприятия, о сегодняшнем состоянии стендовой базы, об экспериментальном производстве, а также о международном сотрудничестве. «В НИИхиммаш имеется единственное в стране промышленное водородное производство, обеспечивающее стендовые испытания криогенных двигателей. В едином цикле обеспечения наземной отработки двигательных установок и проведения тепловакуумных испытаний космических аппаратов работает кислородно-азотный цех, производящий криогенные компоненты (жидкий кислород и азот) и сжатые газы (воздух, азот, аргон и кислород)», – отметил А.А.Макаров.



На стенде ИС-105 НИИхиммаш

С 1949 г. на испытательных комплексах института проведено более 60 тысяч испытаний образцов ракетной и ракетно-космической техники, отработано 57 ракетных двигателей, 265 двигательных установок, 131 космический аппарат, три типа орбитальных станций, а также многоразовый корабль «Буран». Здесь проходили испытания и отработка изделия конструкторского бюро С.П.Королева, М.К.Янгеля, В.Н.Челомея, В.П.Макеева, С.А.Лавочкина.

В настоящее время НИИхиммаш выполняет опытно-конструкторские работы по таким темам, как МКС, «Союз-2», «Спектр», «Ямал», «Монитор», и некоторым другим.

А.Н.Перминов осмотрел стендовую экспериментальную базу, встретился и поговорил с учеными и сотрудниками института. Подводя итоги своей работы, он сказал, что в целом удовлетворен работой института. «И все же необходим четкий перспективный план дальнейшей деятельности, требуется более активно выходить на международный рынок, а также увеличить долю производства продукции гражданского назначения», – отметил в заключение глава Роскосмоса.

Международное сотрудничество

8 февраля 2005 г. в Роскосмосе А.Н.Перминов провел переговоры с министром образования и научных исследований ФРГ, председателем Совета министров ЕКА Эдельгард Бульман (Edelgard Bulmahn). В состав германской делегации также входили: атташе по науке посольства Германии в РФ Херальд Бунгартен, президент «Общества Гельмгольца» Вальтер Кроль, председатель правления DLR Зигмар Виттиг и другие официальные лица.

На встрече обсуждались вопросы российско-германского сотрудничества в области космической деятельности и космического образования, участия России в создании европейской спутниковой навигационной системы Galileo, а также участия Германии в эксперименте «Марс-500», который пройдет в российском ГНЦ ИМБП. Стороны также обсудили вопросы, связанные с подготовкой и проведением длительного полета на МКС европейского космонавта – гражданина ФРГ Томаса Райтера.

21 февраля Анатолий Перминов принял Чрезвычайного и полномочного посла Индонезии Сусанто Пудьомартоню (Susanto Pudjmartono).

На встрече были рассмотрены вопросы, связанные с подготовкой межправительственного соглашения в области космоса. Российско-индонезийское сотрудничество предполагается развивать прежде всего в дистанционном зондировании Земли и научных исследованиях.

А.Н.Перминов выразил соболезнования индонезийскому народу в связи с многочисленными жертвами, вызванными цунами в конце 2004 г. В свою очередь, С.Пудьомартоню поблагодарил российскую сторону за медицинскую, техническую и гуманитарную помощь, оказанную российскими министерствами и ведомствами, по устранению последствий разрушительного цунами.

По сообщениям пресс-службы Роскосмоса

Вести из Космических войск



С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

8 февраля 2005 г., накануне Дня науки, Российская академия космонавтики имени К.Э.Циолковского (РАКЦ) учредила на космодроме Плесецк свой научный центр, президентом которого стал начальник космодрома, генерал-лейтенант Анатолий Башлаков.

Инициатором создания научного центра является президент РАКЦ, академик РАН Владимир Сенкевич. Научный центр космодрома должен быть интегрирован в структуру РАКЦ, которая объединяет руководителей военных ведомств, главных и генеральных конструкторов российской ракетно-космической отрасли.

Решением Президиума РАКЦ звание действительного члена (академика) РАКЦ было присвоено начальнику космодрома, генерал-лейтенанту Анатолию Башлакову,

заместителю начальника космодрома по НИИР, полковнику Александру Иванову и руководителю аппаратно-программного комплекса НИИ КП Виталию Тыщечкому; звания член-корреспондентов РАКЦ – полковникам Сергею Круковскому, Сергею Крючкову и Александру Васильеву. Академическими советниками стали подполковники Александр Баум, Владимир Каргин и Владислав Гамов.

С созданием научного центра под эгидой РАКЦ у космодрома Плесецк появилась дополнительная возможность организовывать научно-технические конференции, лекции, доклады, встречи с участием научных специалистов страны и Северо-Западного региона.

За 15 лет существования РАКЦ создано 63 отделения в России, 15 – в странах СНГ и еще 15 – в мире. РАКЦ объединяет 60 академиков и член-корреспондентов РАН,

150 докторов высшей школы и 850 кандидатов технических и военных наук, а также 100 представителей мировой научной школы, осуществляющих свою научную деятельность в ЕКА и NASA.

9–10 февраля 2005 г. командующий Космическими войсками РФ генерал-лейтенант Владимир Поповкин провел инспекцию воинских частей и соединений ракетно-космической обороны (РКО), которыми командует генерал-лейтенант Сергей Курочкин. 9 февраля комплексная группа командования КВ работала на РЛС «Днепр», расположенной в Мурманской области, а 10 февраля – на РЛС «Волга» в Белоруссии.

Указом Президента РФ №194 от 22 февраля 2005 г. накануне Дня защитника Отечества командующему Космическими войсками Владимиру Поповкину присвоено почетное воинское звание – генерал-полковник. Этим же указом заместителю командующего Космическими войсками по воспитательной работе Александру Лопатину присвоено воинское звание генерал-майора.

По сообщениям Пресс-службы Космических войск

XXIX

Королёвские чтения



А.Копик. «Новости космонавтики»

В Москве состоялись ежегодные Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П.Королева и других выдающихся ученых – пионеров освоения космического пространства. Это мероприятие, которое проводится Комиссией РАН по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, стало уже 29-м по счету, начиная с 1977 г.

Традиционно Чтения открыл один из основоположников освоения космоса – академик Борис Черток. Он отметил, что прошедший год забрал у нас многих выдающихся людей, посвятивших свою жизнь советской и российской космонавтике: заместителя генерального конструктора

ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Владимира Карраска, космонавта №3 Андрияна Николаева, одного из ведущих ученых ИКИ РАН Василия Мороза, космонавта Геннадия Стрекалова и многих других.

Что касается деятельности отечественной ракетно-космической отрасли, Борис Евсеевич сообщил, что в 2004 г. на долю России пришлось 42.6% всех произведенных в мире пусков ракет-носителей, в то время как США осуществили 29% пусков, Китай – 14.8%. «Наша страна лидирует в запусках космических аппаратов, – заключил Черток. – Так что здесь мы по-прежнему впереди планеты всей».

В то же время многие участники конференции отмечали тяжелое состояние российских фундаментальных космических исследований. Основной проблемой «научного космоса» остается недостаточное фи-

нансирование. Все последние годы на него выделялось около 16% годового бюджета ФКА. Этих средств не хватает для одновременной реализации всех научных проектов, включенных в Федеральную космическую программу на 2001–2005 гг.

В рамках исследования научного и творческого наследия пионеров освоения космоса на Чтениях были заслушаны доклады, посвященные жизни и деятельности академика Бориса Раушенбаха (к 90-летию со дня рождения), академика Валентина Глушко.

Освещались текущие проекты космической и ракетной техники, новые методики и подходы. В общей сложности было представлено около 450 докладов по различным аспектам космонавтики и ракетостроения – от проектов сверхмалых спутников до марсианского пилотируемого комплекса. Стоит отметить, что среди участников было много студентов и аспирантов, для представления работ молодых конструкторов и исследователей была выделена специальная подсекция.

Основным местом проведения мероприятия стал новый учебно-лабораторный корпус МГТУ имени Н.Э.Баумана. Большую помощь в организации конференции оказали студенты МГТУ, работающие в Молодежном космическом центре. Другими площадками форума стали МГУ, МАИ, Государственный исторический музей, ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и НПО имени С.А.Лавочкина.

В Чтениях участвовали ученые и специалисты из отделений энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН; РКК «Энергия»; НПО маш; ИПМ имени М.В.Келдыша; Института истории естествознания и техники имени С.И.Вавилова РАН; ЦНИИ маш и др.

Работа форума проходила по 19 секциям. В этом году было открыто два новых направления: секция имени Г.Н.Бабакина «Автоматические КА для планетных и астрофизических исследований» и «Производство конструкций РКТ».



Борис Черток открывает Королёвские чтения

КОСМИЧЕСКАЯ ФИЛАТЕЛИЯ 2004 ГОДА

Ю.Квасников

специально для «Новостей космонавтики»

Обзор наиболее примечательных марок 2004 г., посвященных исследованию космоса, начнем со стран СНГ. В России выпущена марка, посвященная 70-летию со дня рождения Ю.А.Гагарина, и четыре марки, посвященные 50-летию космодрома Байконур. На них показаны межконтинентальная ракета Р-7, ракеты-носители «Протон», «Союз», «Зенит». Последний изображен и на миниатюре Украины, отметившей конструкторское бюро «Южное» имени М.К.Янгеля. Традиционная апрельская серия Казахстана из двух марок на этот раз посвящена юбилеям «Луны-3» и «Маринера-10».

Помимо России, 70-летие первого космонавта отметили в Чаде, где изданы марка и блок на золотой и на серебряной фольге. При множестве выпусков, посвященных Гагарину (на конец года их существует 385 в 85 странах), его портрет на фольге появился впервые. Вообще способ печати марок на фольге, популярный среди зарубежных издателей в 1970-е годы для торжественных случаев, в последнее время применяется редко. Современная мода, которой недавно последовала и Россия, – это марки на бархате, а также с запахами. Впрочем, ввиду отсутствия запаха космоса пахнущих марок по этой тематике в мире пока нет.

Почта Чада, помимо гагаринского выпуска, отразила космические полеты октября 2003 г., издав по марке и по блоку в честь Александра Калери («Союз ТМА-3») и Ян Ливэя («Шэньчжоу-5»). Китайскому космонавту посвящены также выпуски государств – соседей Китая: КНДР и Монголии.

Среди других миниатюр с портретами покорителей космоса отметим изданную в серии «Знаменитые бельгийцы» марку с портретами Дирка Фрмаута и Франка Де Винна, летавших соответственно на шаттле и «Союзе». Илан Рамон представлен на выпуске Израиля, отметившем годовщину катастрофы «Колумбии».

Целесообразно упомянуть и о не вошедшей в предыдущий обзор марке ЮАР, выпущенной в декабре 2003 г. в серии «100-летие первого полета на самолете» и запечатлевшей Марку Шаттлорта на МКС (она – единственная, посвященная второму космическому туристу, и, возможно, останется такой на много лет).

25-летию полета первого болгарского космонавта посвящен блок Болгарии, на котором можно разглядеть не только Георгия Иванова, но и Николая Рукавишников. По пальцам можно пересчитать марки Германии по космической тематике. Последняя из них – с изображением МКС – вышла в 2004 г. И наконец, американские марсоходы запечатлены на выпусках Гвинеи.



Mars Express:

Так есть ли жизнь на Марсе?

«Сообщения от 16 февраля 2005 г. о том, что ученые NASA из Исследовательского центра имени Эймса (Моффетт-Филд, Калифорния) обнаружили серьезные доказательства возможности существования жизни на Марсе, неверны.

NASA не имеет никаких наблюдательных данных от какой бы то ни было из нынешних марсианских миссий, которые поддерживали бы это заявление. Работу упоминаемых в этих сообщениях ученых нельзя использовать для того, чтобы делать непосредственные выводы о жизни на Марсе, однако она может помочь сформулировать стратегию поиска марсианской жизни. Их исследования имеют дело с экстремальными областями на Земле как аналогами возможных условий среды на Марсе. Они не представляли никакой исследовательской статьи в какой-либо научный журнал, в которой бы утверждалось наличие марсианской жизни».

Пресс-релиз штаб-квартиры NASA от 18.02.2004

И.Лисов. «Новости космонавтики»

21–25 февраля в Европейском центре космических исследований и технологий ESTEC (Нордвейк, Нидерланды) состоялась первая большая научная конференция по результатам первого года работы АМС Mars Express на орбите спутника Марса. На форуме, в котором участвовало примерно 250 человек и было сделано свыше 100 сообщений, разработчики научной аппаратуры станции и постановщики экспериментов представили чрезвычайно интересные данные о недавней истории и современном состоянии Марса.

Специальная вечерняя сессия 24 февраля была посвящена жизни на Марсе, а точнее – возможности ее существования, районам, где жизнь более вероятна, и результатам измерений с борта Mars Express и других спутников, которые проще всего объяснить активностью живых организмов.

Вода. Метан. Формальдегид. Жизнь?

Витторио Формизано доложил об исследованиях малых составляющих атмосферы Марса с помощью Фурье-спектрометра PFS, созданного специалистами Италии, России, Франции, Испании, Германии и Украины (НК №8, 2003). В этих малых составляющих, возможно, – ключ к тайне жизни на Марсе. Часть полученных результатов уже докладывалась на конференции в итальянском городе Искья 19–23 сентября 2004 г., но подлинный международный резонанс они обрели лишь сейчас.

Еще год назад, в марте 2004 г., было объявлено о нахождении в атмосфере Марса метана CH_4 в количестве около 10 частей на

миллиард, или 10 ppb (НК №9, 2004). Сейчас, когда обработано уже свыше 1680 измерений, эта оценка подтверждена: в среднем в марсианской атмосфере 11 ± 5 ppb метана. Но именно в среднем – а над отдельными районами Марса концентрация метана различается. Так, измерения на витке 145 наилучшим образом согласуются с уровнем 35 ppb, а на витке 72 метан не обнаружен вовсе.

Формизано сообщил далее, что в марсианской атмосфере присутствует формальдегид HCHO . В среднем его 130 ± 50 ppb, максимальная концентрация достигает 250 ppb. Картина распространения формальдегида повторяет распределение метана. Так, на витке 145 его зарегистрировано примерно 200 ppb, а на витке 72 – менее 50 ppb, причем основные линии формальдегида отсутствуют.

С помощью PFS исследован и водяной пар. На высоте 10–15 км над поверхностью он распределен практически равномерно. Однако ниже, в области пограничного слоя, концентрация водяного пара различается в 2–3 раза. Наибольшая она над тремя экваториальными регионами (Земля Аравия, равнина Элизий, Аркадия и Мемнония), наименьшая – в умеренных широтах южного полушария.

А теперь самое интересное. С названными областями перекрываются районы максимального содержания метана и формаль-

дегида в атмосфере. Более того, это одновременно и места максимальной концентрации воды (льда) в грунте по данным российско-американского комплекса HEND/GRS/NS на станции Mars Odyssey, если исключить из рассмотрения полярные области.

Что же из этого следует? Под действием ультрафиолетового излучения метан в атмосфере Марса разрушается за время порядка 300–600 лет, и для того чтобы его содержание оставалось на уровне 11 частей на миллиард, необходимо поступление в количестве около 150 тонн в год. Для этого более чем достаточно «горячих» химических процессов в грунте – окисления железа горячих базальтовых пород с выделением водорода, который соединяется с углеродом и образует метан. По приведенным Формизано оценкам, они могут давать в год до 100000 тонн метана.

Формальдегид в условиях марсианской атмосферы должен разлагаться всего лишь за 7.5 часов. Чтобы он тем не менее присутствовал в наблюдаемых количествах, необходим гораздо более высокий уровень «производства». Формальдегид может получаться при окислении метана, причем в реальных марсианских условиях, в присутствии оксидов железа и влаги в грунте и под воздействием солнечного ультрафиолета этот процесс должен идти легко. Но если это так, то темп производства метана дол-

В заголовке – перспективное изображение, синтезированное по снимкам камеры HRSC. Это каньон Офир в северной части Долин Маринера ($288^\circ \text{в.д.}, 4^\circ \text{ю.ш.}$). Снимок был сделан в апреле 2004 г. на витке 334 станции Mars Express с разрешением около 36 м. Цветное перспективное изображение синтезировано группой Г.Нейкума из кадров надирного и цветного каналов HRSC с использованием цифровой модели рельефа, построенной по кадрам цветных каналов. ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)

жен быть намного выше – порядка 2–5 млн тонн в год.

Какой процесс может обеспечить столь высокий уровень поступления метана в атмосферу? Современный вулканизм и гидротермальная активность на Марсе пока не найдены, химических процессов в грунте явно недостаточно. Есть и другие возможности, к примеру взаимодействие космических лучей с вечной мерзлотой и поступление с метеоритами и кометным веществом, но их «производительность» еще предстоит оценить, и она вряд ли будет достаточной.

С другой стороны, органическая жизнь могла бы быть поставщиком метана (и, следовательно, формальдегида) в наблюдаемых количествах, синтезируя его из углекислого газа и водорода. Для сравнения: на Земле годовое поступление метана в атмосферу – около 500 млн тонн, и почти весь он биологического происхождения.

Итак, совпадение областей повышенной концентрации воды в грунте, водяного пара, метана и формальдегида в атмосфере указывает на их вероятный общий подповерхностный источник. Не исключено, что этим источником является слой льда под «покрывалом» марсианского грунта, подпитываемый геотермальным теплом, а ниже ледяного слоя присутствует и жидкая вода. Предположение о том, что в этих подповерхностных слоях Марса в настоящее время существует жизнь, наилучшим образом объясняет результаты Фурье-спектрометра PFS. Это могут быть метаногенные бактерии, а в водной среде того или иного типа

могут существовать и более сложные организмы.

Чрезвычайная важность такого вывода требует дополнительной многократной проверки различными методами, включая и непосредственный поиск живых микроорганизмов «на месте».

Весной и летом 2004 г. сообщения группы Формизано об открытии метана на Марсе были встречены весьма настороженно. Дело в том, что в традициях ученых сначала публиковать результаты в научных журналах, а уже затем устраивать пресс-конференции. И если говорить о публикациях, то группа Владимира Краснополяского, работающего в Американском католическом университете в Вашингтоне, первой опубликовала в журнале *Icarus* данные наблюдений на франко-канадско-гавайском телескопе обсерватории Мауна-Кеа, получив все тот же уровень метана: 10 частей на миллиард.

Руководитель третьей группы – Майкл Мумма (Michael Mumma) из Центра космических полетов имени Годдарда NASA впервые сообщил об обнаружении метана в атмосфере Марса еще в 2003 г. после наблюдений на ИК-спектрометрах телескопов Gemini-South (Чили) и W.M.Keck (Гавайи). К достижению европейских «конкурентов» он отнесся скептически, указывая на сложность идентификации линий метана в спектрах PFS. Однако 11 ноября Мумма представил собственные результаты: в полярных районах метана 20–60 ppb, в экваториальных не более 250 ppb, наиболее высокая

концентрация этого газа над бассейном Хеллас (Эллада) и над Долиной Маринера. «Честно говоря, я шокирован этими результатами», – заявил Мумма.

Майкл Мумма полагает, что молекулы метана могут удерживаться в молекулах метангидратов. Эти метангидраты могли образоваться многие миллионы лет назад с участием метана как вулканического, так и биогенного происхождения. Сейчас они могут разлагаться под действием тепла, высвобождая воду и метан. Вариант объяснения с привлечением жизни, конечно, интереснее...

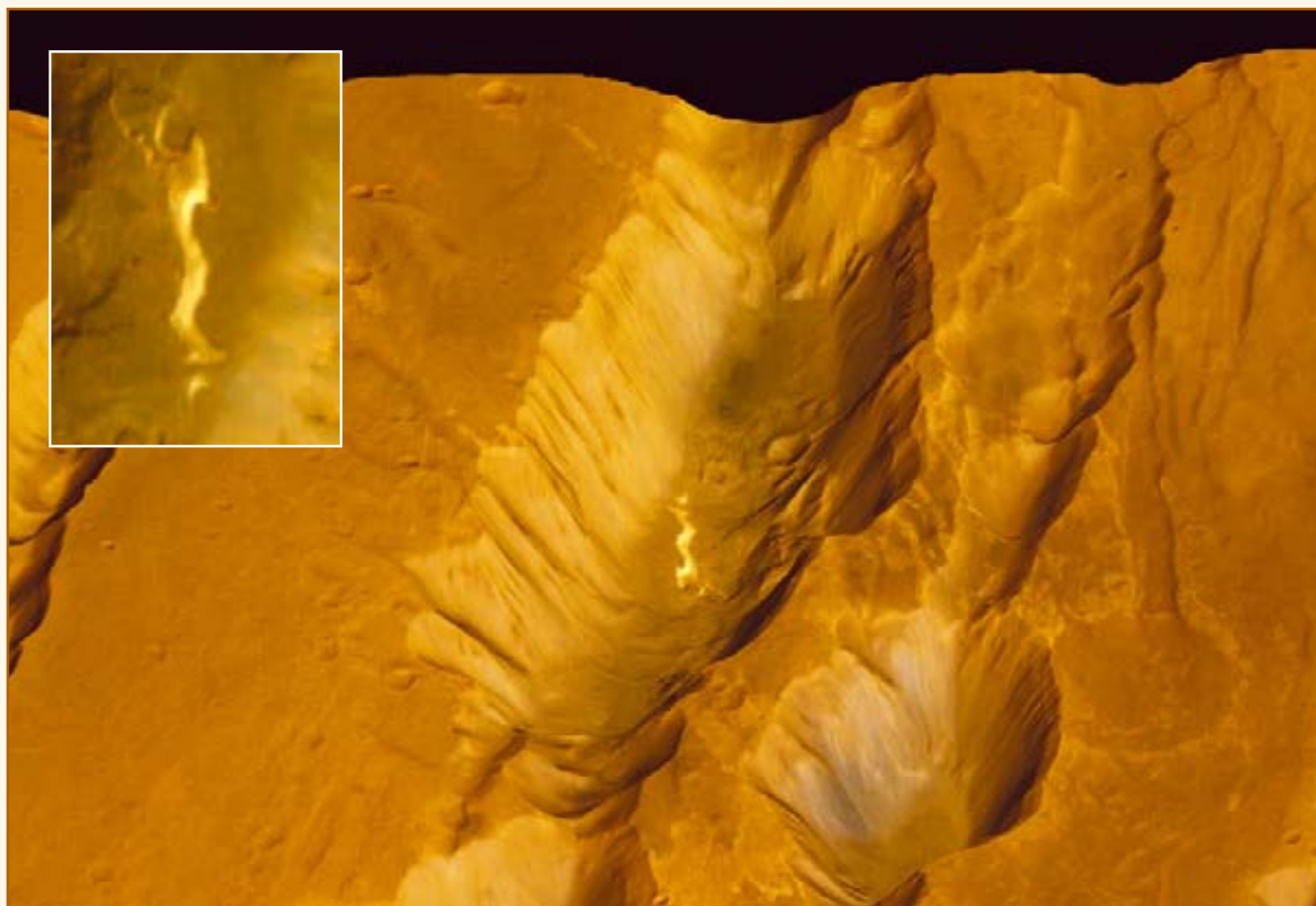
...25 февраля, в последний день конференции в Ноордвейке, ведущий секции астробиологии Эверетт Гибсон из Космического центра имени Джонсона NASA провел опрос среди участников. Три четверти присутствующих ответили положительно на вопрос, могла ли жизнь на Марсе существовать в прошлом, а 25% полагают, что она есть там и сегодня.

Границы земной жизни

Существуют ли на Земле условия, аналогичные марсианским, и живут ли в них микроорганизмы?

Да, существуют и живут.

В сухих долинах Антарктиды, где осадки выпадают редко и лишь в виде снега и где стоят поистине марсианские холода, внутри камней находят значительное разнообразие микроорганизмов и даже лишайники. Другие виды бактерий и грибов живут в соленом грунте при среднегодовой температуре воздуха -30°C . В Антарктике и Арктике циа-



Цепочка Копрат (14° ю.ш., 301° в.д.) в южной части Долин Маринера – это цепь провалов глубиной 2500–3000 м, которая тянется параллельно каньону Копрат. О природе светлой детали на дне на сайте ЕКА ничего не говорится. Снимок HRSC сделан на 438-м витке 25 мая, а опубликован 17 ноября 2004 г. Разрешение – 43 м

нобактерии живут на нижних сторонах камней, защищенные от обильного ультрафиолета, но не от крайне низких температур.

И это еще не все. В 1990-е годы в ходе глубинного бурения и поисков нефти были обнаружены анаэробные организмы, живущие на значительных глубинах в земной коре – от 200 до 3000 м. Никогда не видя солнечного света, они «дышат» углекислым газом, «едят» водород и выделяют метан.

В рамках Международной программы океанского бурения установлено, что живые организмы-прокариоты имеются в морских отложениях на глубине по крайней мере 750 м от уровня океанского дна в количестве до 10 млн/см³ и выше. Живые организмы на глубинах порядка 400 м изменяют вулканическое стекло, которое в значительном количестве присутствует в вулканических породах океанского дна. Сообщения об обнаружении подобных микроорганизмов приходят сегодня буквально каждый месяц. По консервативным оценкам, эта глубинная биомасса достигает 10% от живущей на поверхности Земли.

В 1999 г. профессор биологии Университета Арканзаса Тимоти Крал (Timothy Kral) смоделировал из пепла гавайских вулканов марсианский грунт с малой увлажненностью и добился устойчивого существования в нем колонии анаэробных метаногенных бактерий.

На глубине 3000 м в ледниках Гренландии обнаружено несколько видов очень мелких бактерий. Абсолютно необычные микроорганизмы правильных геометрических форм живут в воде Большого Соленого озера в Юте в условиях, которые могли в прошлом существовать в соленых озерах Марса. Бактерия *Deinococcus radiodurans* выдерживает дозы радиации в тысячи раз

большие, чем смертельные для человека – а ведь поверхность Марса свободно облучается ультрафиолетом. Перечислять виды экстремофилы с уникальной стойкостью к температуре, радиации, соленой, щелочной или кислой среде, к тяжелым металлам можно долго.

Сравнительно недавно Роберт Фолк (Robert Folk) из Университета Техаса и другие исследователи обнаружили нанобактерии – живые организмы исключительно малых размеров, порядка 30–100 нм, меньше вирусов. Они повсюду и живут даже в тканях кровеносных сосудов человека. Из них даже не удается выделить ДНК, однако они живут и размножаются. Аналогичные по размеру и форме окаменелые детали найдены в марсианском метеорите ALH84001.

Впрочем, есть на Земле и место, где бактериальную жизнь обнаружить не удастся. Это центральная, наиболее сухая часть чилийской пустыни Атакама...

О чем же говорит NASA?

Вернемся теперь к цитате, вынесенной в эпиграф этой статьи. О чем речь?

Речь идет об исследовании уникальной экосистемы реки Рио-Тинто в юго-западной Испании. Этот район богат сульфидом железа, и с дождями в реку попадает слабый раствор серной кислоты. Вода Рио-Тинто рубиново-красная, так как она переносит много растворенного окисленного железа. Современные отложения Рио-Тинто представляют собой сульфат железа, более старые – гётит и еще более старые – гематит. Таким образом, район Рио-Тинто по минеральному составу очень близок к равнине Меридиана на Марсе.

Весной и осенью 2003 г. в районе Рио-Тинто работала американо-испанская экс-

педиция, в которой приняли участие сотрудники Исследовательского центра имени Эймса NASA Кэрл Стоукер (Carol Stoker) и Лари Лемке (Larry Lemke). Они исследовали необычный комплекс подповерхностных форм жизни, метаболизм которой тесно связан с химией Рио-Тинто, считая эти микроорганизмы аналогами марсианских.

Стоукер и Лемке представили статью о результатах исследования биосистемы Рио-Тинто в журнал *Nature* для публикации в мае 2005 г. и 13 февраля доложили о них группе сотрудников NASA. Изложение этой беседы появилось 16 февраля на сайте *Space.com*. Опираясь на наличие метана в атмосфере Марса и минерала ярозита на равнине Меридиана, ученые заявили, что эти признаки биологической активности вполне соответствуют земным и недвусмысленно говорят о жизни на Марсе – в подземных пустотах вблизи «карманов» воды. А поэтому нужно бурить марсианский грунт и искать жизнь.

Два дня спустя NASA отреагировало на эту публикацию необычайно жестким официальным заявлением, старательно открещиваясь от самой темы жизни на Марсе...

Замерзшее море и другие чудеса Марса

Если бы не тема жизни, первой сенсацией конференции в Нюордвейке стало бы сообщение профессора Герхарда Нейкума (Gerhard Neukum) и Джона Марри (John V. Murray) о результатах детальной съемки поверхности Марса стереокамерой высокого разрешения HRSC.

За год работы на орбите получены цветные стереоснимки с разрешением лучше 40 м на пиксел для 20% поверхности Марса, и в т.ч. около 10% – с разрешением луч-

Жизнь на Марсе: результаты «Викингов»

Ответить на сакраментальный вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?» ученые пытаются уже более 100 лет. Аппаратура для обнаружения жизни разрабатывалась еще для самых первых советских АМС типа 1М для запуска в 1960 г. Легенда гласит, что с запуском в оптимальную дату не успевали, и станцию нужно было облегчить. С.П.Королев распорядился вынести прибор для обнаружения жизни в стель... и, когда тот уверенно показал, что на Байконуре жизни нет, приказал снять его с борта. Во всяком случае, две станции были запущены уже после всех мыслимых сроков и обе погибли в авариях РН «Молния».

Первая аппаратура для обнаружения жизни, которая работала на поверхности Марса, стояла на американских АМС *Viking*. 20 июля и 3 сентября 1976 г. два посадочных аппарата выполнили посадку на равнинах Хриза и Утопия соответственно. Каждый имел комплект VBI из трех приборов, предназначенных для поиска различных вероятных признаков жизни.

Пиролитический эксперимент PR Нормана Хоровитца (Norman H. Horowitz) имел целью обнаружить фотосинтезирующие организмы. Марсианский грунт помещался в камеру, где сохранялись реальные условия поверхности Марса, только вместо Солнца светила ксеноновая лампа, а в состав атмосферы были добавлены меченые молекулы CO₂ и CO с радиоактивным изотопом углерода ¹⁴C. При фотосинтезе организмы должны были связывать атмосферную углекислоту, в т.ч. меченую. Через несколько суток ат-

мосфера из камеры полностью удалялась, а образец попадал в пиролитическую печь, где образованная органика вновь разлагалась с образованием радиоактивного CO₂. В семи из девяти тестов действительно был получен радиоактивный CO₂, что говорило об образовании в грунте органических веществ на уровне, соответствующем ожидаемой жизнедеятельности 100–1000 клеток. Однако ожидаемой реакции на высокую температуру не было, и постановщики нехотя признали химическую природу наблюдаемого процесса.

Вэнс Ояма (Vance I. Oyama) исследовал метаболизм и газообмен возможных живых организмов. Эксперимент GEx заключался во впрыскивании в опытную камеру с грунтом 0.5 мл питательного раствора и регистрации выделяемого кислорода. Прибор зафиксировал значительный рост давления в камере (очевидно, за счет выделения CO₂) и увеличение количества кислорода примерно в 200 раз. Уже через два часа после начала опыта его было в 15 раз больше, чем можно было объяснить за счет химических процессов. Через сутки кислорода стало еще на 30% больше, но затем его концентрация упала. Парадоксально высокая активность грунта и неожиданная кратковременность процесса не соответствовала ожидаемому поведению живых организмов. Исследователи высказались в пользу химического объяснения – разложения введенной в камеру воды на сильно окисленных под действием ультрафиолетового излучения Солнца марсианских породах.

Наконец, третий эксперимент поставили Джилберт Левин (Gilbert V. Levin) и Патрисия Энн Страат (Patricia Ann Straat) также с целью поиска микробного гетеротрофного метаболизма. Он заключался в смачивании грунта питательным раствором, помеченным радиоактивным изотопом углерода ¹⁴C, с последующей регистрацией уровня радиоактивности в опытной камере. В эксперименте LR использовались образцы объемом 0.5 см³, в центр которых помещалась капля объемом 0.115 мл. В земных условиях прибор обнаруживал всего 50 живых клеток в образце. На Марсе эксперимент проводился на двух посадочных аппаратах в общей сложности 9 раз и дал весьма неожиданные результаты.

Во-первых, прибор регистрировал высокий уровень радиоактивного CO₂ в камере, похожий на «сигнал» от контрольных образцов на Земле. Во-вторых, стерилизация образцов грунта нагреванием также принесла ожидаемые результаты. Нагрев до 46°C приводил к снижению выделения CO₂ на 60%, при нагреве до 51.5° выход CO₂ становился нерегулярным и едва различимым, а прогрев при 160°C в течение трех часов делал грунт пассивным. В-третьих, в отличие от большинства образцов земного грунта, марсианский реагировал на повторное «подкармливание» не новым ростом CO₂, а коротким всплеском с последующим снижением его количества на 20%. В-четвертых, выдерживание образца в течение 2–3 месяцев в камере перед смачиванием делало грунт пассивным. В-пятых, грунт из-под камня, заведомо не подвергавшийся УФ-облучению, дал положительный «сигнал».

ше 20 м. Некоторую, очень небольшую их часть ЕКА уже опубликовало, другие были впервые представлены 21–23 февраля в Ноордвейке.

И среди них – снимок участка равнины Элизий (5° с.ш., 150° в.д.) к югу от одноименной горы и купола Альбор, сделанный еще год назад, 19 января 2004 г., на 32-м витке станции. Отличить его от вида полярных морей Земли весной, когда лед тает и раскалывается, почти невозможно. Несомненно, это замерзшее море, над которым возвышается паковый лед – айсберги размером от 30 м и до 30 км.*

Видны границы, по которым раскалывался лед; местами льдины повернулись друг относительно друга и разошлись на несколько километров, в других – оставили ровные или искривленные следы на возвышенностях и краях кратеров. Ранее эти «плиты» считались полями вулканической лавы, и в восточной части равнины Элизий они действительно присутствуют. Однако такие крупные лавовые плиты, как в описываемой области, на Земле не известны, и в целом равнина Элизий намного более плоская, чем можно было ожидать для лавового поля. Вариация высоты – менее 5 м на пространстве в 60 км.

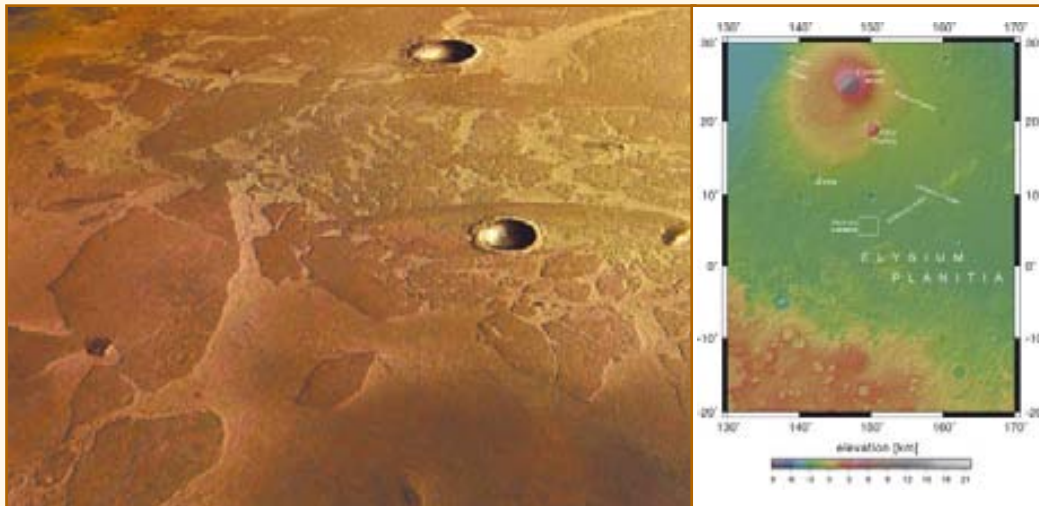
По количеству и размеру ударных кратеров возраст замерзшего моря оценивает-

* Что интересно, в 2004 г. вышел фантастический роман Денниса Чамберленда «Пропасть Элизия» (Dennis Chamberland, *Abyss of Elysium*), который предсказал, что равнина Элизий – это замерзшее море.

Сколько же «копий» было сломано тогда, в 1976–1977 гг., в попытках прийти к единому мнению о жизни на Марсе! Все три прибора дали неожиданные результаты. Никто не требовал «единогласия»: ведь особенностей возможной марсианской жизни никто не знал. Достаточно было положительного результата хотя бы одного инструмента, и с точки зрения формальных критериев, изложенных в задании на разработку прибора Левина, он нашел явные признаки жизни.

Однако были выдвинуты и объяснения, связанные с химическими процессами. И в пользу небиологических гипотез говорили результаты еще одного прибора на борту «Викингов», предназначенного для анализа состава грунта. Этот «контрольный» инструмент – газовый хроматограф/масс-спектрометр GCMS показал, что органических соединений углерода в нем нет. Эти данные в сочетании с отрицательными выводами по экспериментам Хоровитца и Оямы убедили большинство ученых, что и жизни на Марсе нет, а результаты эксперимента LR можно объяснить химическими процессами – реакцией с перекисью водорода или другими сильно окисленными соединениями, с грунтом типа глины и т.д.

Джилберт Левин также пытался найти небиологическое объяснение своих результатов, опубликовал серию статей и в итоге остался убежден в том, что эксперимент LR обнаружил жизнь на Марсе. Дискуссия между «оппортунистом» Левином и его оппонентами вспыхнула с новой силой в 1997 г., после обнаружения признаков прошлой жизни в марсианском метеорите ALH84001 (что также многие подвергают сомне-



ся всего в 3–7 млн лет, причем плиты оказываются в среднем на 1 млн лет старше, чем промежутки между ними. Вода, очевидно, поступила в ходе катастрофического наводнения из близлежащих долин Атабаска и борозд Цербера. Глубина моря составляла примерно 45–50 м, а его площадь достигала 800×900 км. Кратеры, существовавшие до затопления, углубились благодаря ему на 18–85 м. Сейчас льдины занесены слоем пыли и вулканического пепла, не тают и не испаряются.

Доклад Нейкума был посвящен результатам «фокусированных» исследований по трем основным темам (вода, лед и ледники, вулканизм) и районам их проявления. Вот эти районы: гора Олимп, долины Мангала, море Элизий, долина Касэй, долина Арес и хаос Иани, Северная полярная шапка.

Интереснейшие данные получены по вулкану Олимп – величайшей вершине Солнечной системы. Установлено, что извергае-

мая вулканом лава расплавляла снежно-ледовый слой на вулканическом щите, и вода вблизи Олимпа существовала в жидком состоянии. На восточном склоне вулкана эти процессы происходили от 200 до 20 млн лет назад, а на западном – от 200 до 2.5 млн лет. В геологических масштабах времени это по существу сегодня, и оснований считать Марс мертвой планетой более нет. На западном склоне Олимпа всего 4 млн лет назад происходила мобилизация воды из подземных источников и формирование ледников.

На снимке борозд Эхус выявлено присутствие воды на поверхности Марса миллиарды лет назад, причем вода изливалась гигантским водопадом с 4000-метрового обрыва и образовала озеро внизу в долине. Позднее, когда на Марсе стало холоднее, образовались гигантские ледники, которые «пропахали» долину Касэй. В ней выявлены следы ледовой эрозии и сравнительно недавние (20 млн лет) следы воды,

и возобновления исследований Марса космическими аппаратами.

В статье в журнале Proceedings of SPIE в 1997 г. Левин по пунктам указал на несостоятельность попыток небиологического объяснения своих результатов. В частности, он показал, что перекись водорода в сочетании с модельным марсианским грунтом не дает такого же отклика, как в эксперименте на поверхности Марса, и к тому же не присутствует в атмосфере планеты в необходимых количествах. Он также подверг сомнению правильность интерпретации данных газового хроматографа/масс-спектрометра GCMS в отношении органических веществ.

Проблем с «отсутствием» органики в грунте Марса действительно оказалось много. Во-первых, даже по теоретическим представлениям середины 1970-х годов простейшие органические вещества должны были образовываться на поверхности планеты небиологическим образом (путем фотохимического синтеза) и заноситься с метеоритами, кометным веществом и пылью. Во-вторых, в пиролитическом эксперименте была обнаружена органика – в данном случае не важно, биогенная или нет, – которую GCMS также «не почувствовал». Почему же?

Дело в том, что его чувствительность к органике соответствовала примерно 0.5 млрд живых и умерших микроорганизмов в грамме грунта и была на семь порядков (!) хуже, чем у LR. Чувствительность последнего составляла 50 микроорганизмов в образце, а измеренное количество CO₂ говорило примерно о 10000 живых клеток.

Наконец, существовал по крайней мере один земной образец, который исследовался обоими

приборами, – считавшийся стерильным антарктический образец №726. Анализируя его с помощью GCMS, Клаус Биманн (Klaus Biemann) органики не обнаружил. В то же время при исследовании по методике LR был получен слабый биогенный отклик, а последующее лабораторное исследование выявило в образце органику. В общем-то повторилась наша история осени 1960 г., когда прибор уверенно показал отсутствие жизни на Земле...

И вот прошло еще 8 лет, и идея существования жизни на Марсе в прошлом и в настоящем приобретает все больше сторонников... Не пора ли перепроверить результаты тридцатилетней давности, доставив на поверхность Марса более совершенную аппаратуру для обнаружения жизни?

Сам Джилберт Левин предлагает вариант своего комплекса LR с двумя вариантами питательного раствора, содержащими зеркально симметричные «левые» и «правые» молекулы аминокислот. Для обычных химических процессов это различие несущественно, но земная жизнь решительно предпочитает «левые» варианты. Если марсианский грунт будет реагировать на один из вариантов намного сильнее, чем на другой, это будет почти неотразимым доказательством существования в нем жизни. Более того: если предпочтения марсианских микробов окажутся такими же, как у земных, это будет говорить в пользу общего происхождения жизни на обеих планетах, а если они будут поглощать «правые» аминокислоты, то придется заключить, что жизнь развивалась независимыми путями. Любой вариант ответа, однако, будет иметь исключительное научное и философское значение.



Слои водяного льда на северном полюсе и вулканы

появившейся в результате вулканической деятельности.

В Северной полярной области Марса камера HRSC впервые выявила слои водяного льда и пыли. Обнаружены обрывы 2000-метровой высоты, кальдеры и дюны из темного материала – вероятно, вулканического пепла. Непосредственно в районе полюса обнаружены поля вулканических конусов высотой до 600 м с признаками очень недавней, а возможно, и современной активности.

В то же время спектрометр OMEGA не выявил на Марсе областей постоянного существования океанов или озер в последние 3 млрд лет. Как сообщил руководитель этого эксперимента Жан-Пьер Бибринг, не удалось найти протяженных областей залегания карбонатов, которые должны были образовываться при захвате CO_2 из первичной плотной атмосферы Марса. Очевидно, Марс потерял большую часть атмосферы довольно рано в своей истории и никогда не испытывал существенного парникового эффекта.

Сейчас вода присутствует в виде льда в полярных областях и в гидратированных минералах, считает Бибринг. От древних эпизодов существования жидкой воды остались глины, найденные OMEGA в некоторых старых кратерированных районах. Кроме того, обнаружены гидратированные сульфаты в трех основных областях: в долинах Маринера (яркие стратифицированные отложения), в 400 км к востоку от места посадки Opportunity и вблизи Северного полюса, где материалом темных дюн является... гипс. Эти области, сформированные в раннюю влажную и теплую эпоху истории Марса, перспективны для будущих исследований.

Атмосфера Марса: сегодня и вчера

Радиопросвечивание атмосферы Марса позволило изучить состояние атмосферы во время южной полярной ночи. В это время зарегистрировано очень низкое атмосферное давление (4 мбар) и очень низкая температура на высоте до нескольких километров над поверхностью: $-143 \dots -130^\circ\text{C}$.

В таких условиях углекислый газ – основной компонент марсианской атмосферы выпадает в виде снега...

Изучено также состояние ионосферы в предрассветные часы. Как показывает эксперимент MaRS, в это время ионосфера заполняется лавиной электронов и других заряженных частиц, вызванных солнечным излучением. Наибольшая плотность ионизированного слоя (порядка $5 \cdot 10^{10}$ частиц в 1 м^3) отмечается на высоте 130–150 км над поверхностью.

Измерения с помощью прибора ASPERA-3 пролили свет на историю марсианской атмосферы. Как рассказал Станислав Барабаш, представляющий ныне Шведский институт космической физики в Кируне, так как планета не имеет глобального магнитного поля, на ее дневной стороне солнечный ветер проникает значительно ближе к поверхности, чем на Земле – до высоты примерно 270 км. В результате солнечный ветер «выдувает» из атмосферы Марса до 100 тонн вещества в сутки. Этот «планетный ветер» имеет скорость около 400 км/с, а достаточно тяжелые ионы ускоряются до очень высоких энергий. Преимущественно уходят ионы атомарного и молекулярного кислорода O^+ , O_2^+ , а также ионизированные монооксид и диоксид углерода

CO^+ , CO_2^+ . Вполне вероятно, что и вода была утрачена Марсом ранее этим же путем.

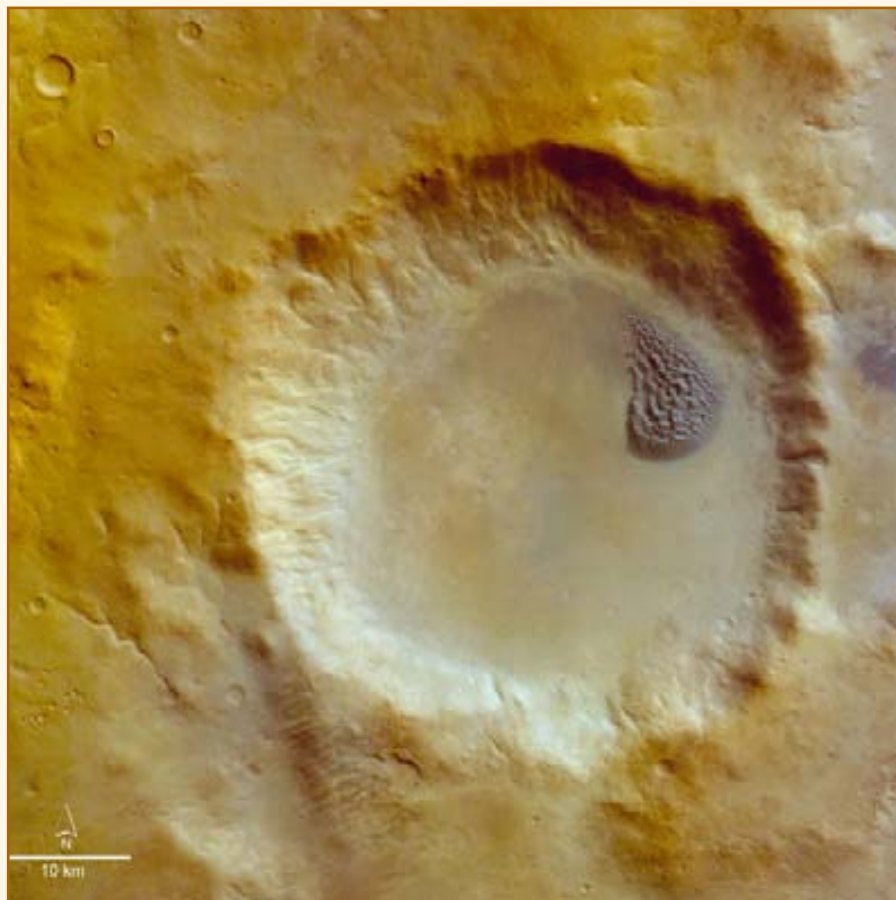
На дневной стороне аппарата ASPERA-3 впервые зарегистрировала уходящие от планеты энергичные нейтральные атомы водорода.

Аппаратура SPICAM зарегистрировала в атмосфере Марса очень мало озона – примерно в 300 раз меньше, чем на Земле. Таким образом, ультрафиолетовое излучение Солнца беспрепятственно проникает к поверхности. Области максимальной концентрации водяного пара совпадают с минимумами озона. Если учесть, что на Земле в последнее время регистрируется увеличение количества водяного пара в стратосфере, возникает вопрос: представляет ли оно новую угрозу для озонового слоя?

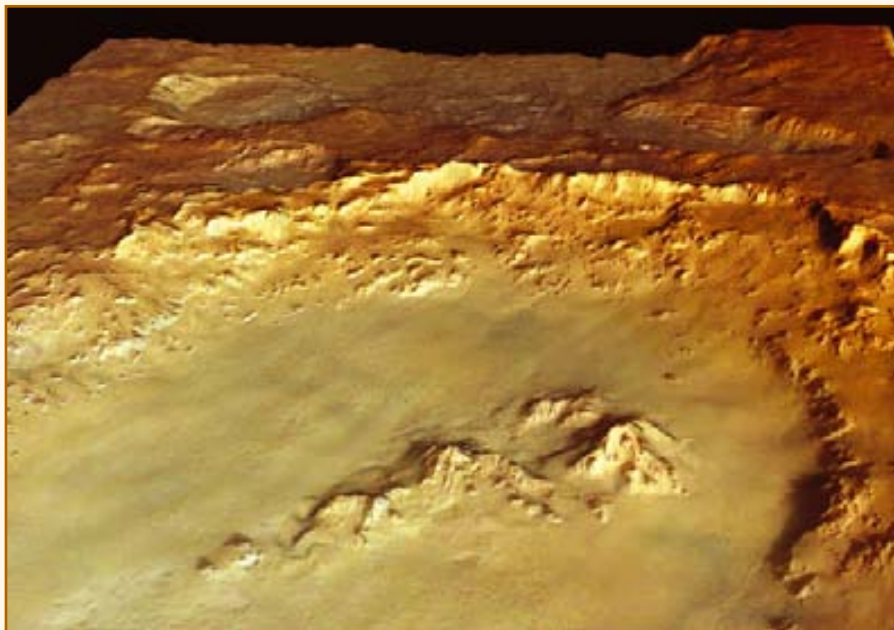
Вторые полгода Mars Express

Как мы уже писали (НК №9, 2004), Mars Express был введен в режим нормальной научной работы 3 июня 2004 г. Аппарат обращается вокруг Марса по вытянутой полярной орбите наклонением 86° и высотой в перигентре около 250 км. С июля 2004 и вплоть до февраля 2005 г. аппарат работал без серьезных замечаний.

Между 22 августа и 27 сентября большая часть научной программы была приостановлена – Марс проходил точку соединения с Солнцем. Выполнялся лишь радиосперимент MaRS – радиопросвечивание солнечной короны сигналом аппарата.



Марсианские барханы на дне безымянного кратера на равнине Аргир ($303^\circ\text{в.д.}, 43^\circ\text{ю.ш.}$). Кратер имеет диаметр около 45 км и глубину 2 км, а барханы (дюны с несимметричным профилем – пологий наветренный склон и крутой подветренный) занимают территорию 7×12 км в его северо-восточной части. Судя по темному цвету песка, он может иметь базальтовое происхождение. Снимок сделан на 427-м витке в мае 2004 г. с разрешением 16 м, изображение синтезировано из надирного и трех цветных каналов



Крупным планом – кратер Хейл в бассейне Аргир (36° ю.ш., 324° в.д.). Снимок сделан на 533-м витке в июне 2004 г. с разрешением 40 м. Хорошо видны террасированные стены кратера и центральная горка.

При выходе из-за Солнца все системы станции были в порядке, но точка перицентра орбиты оказалась «сдвинута» примерно на минуту полета относительно заданного положения. В течение двух недель ее «вернули на место» в ходе регулярных включений двигателей для разгрузки гироскопов, не проводя никакой специальной коррекции.

Примерно на 290-е сутки работы станции на орбите вокруг Марса имела баллистическая возможность коррекции наклона ее орбиты. Научная группа проекта Mars Express решила не корректировать орбиту и отложить маневр до следующей возможности, которая наступит около 570-го дня. В результате коррекции изменится средняя длительность нахождения станции в тени Марса и соотношение дневной и ночной части орбиты.

Осень 2004 г. была периодом, когда Mars Express не входил в тень Марса и поэтому получал достаточно электроэнергии. В это же время были благоприятны условия освещения и наблюдения из перицентра орбиты многих интересных объектов на поверхности Марса, и поэтому преимуществом при планировании наблюдений пользовались приборы оптического наблюдения (HRSC и OMEGA). Однако из-за большого расстояния до планеты пропускная способность радиолинии была невелика. К приему данных с европейской станции были привлечены наземные средства Сети дальней связи NASA США, и это позволило организовать дополнительные сеансы и принять большой объем информации. В конце декабря, когда была поставлена на профилактику антенна DSS-14 в Голдстоуне (Калифорния), в течение нескольких суток полноценная работа аппарата была затруднена.

Начиная с 8 декабря аппарат стал вновь заходить за Марс с точки зрения земного наблюдателя, и это позволило продолжить радиозондирование атмосферы планеты.

В январе 2005 г. начался и закончится в июне второй период заходов станции в тень

Марса. Наиболее длинные тени были в январе и феврале, и аппарат перенес их без замечаний по системам электропитания и терморегулирования. Однако 7 февраля по просьбе научной группы спектрометра OMEGA этот прибор был временно отключен, так как температура его интерфейса упала ниже ожидаемой. По-видимому, эту проблему удастся решить, добавив полчаса прогрева аппаратуры перед подачей питания.

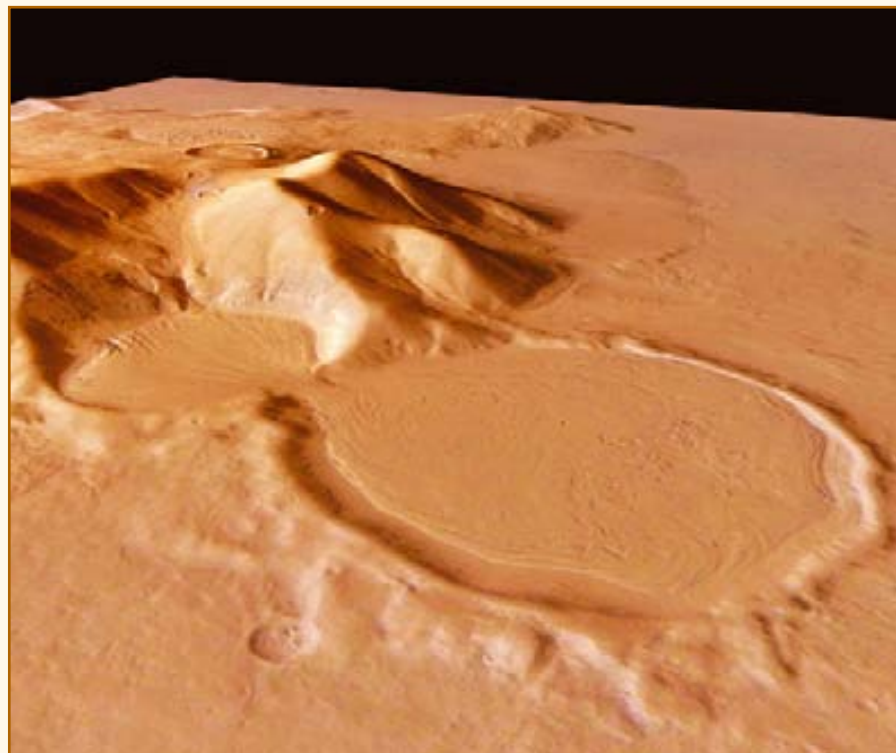
8 февраля ЕКА объявило решение о разворачивании антенн радиолокатора MARSIS. В состав этого прибора входят 7-метровая штанга и две антенны в виде полого цилиндра

длиной 20 м и толщиной 25 мм. Однако MARSIS, предназначенный для зондирования коры Марса и поиска льда и воды на глубинах до 5 км, а также для изучения ионосферы, до сих пор не использовался, так как проведенный уже в ходе полета анализ выявил возможность повреждения КА во время разворачивания антенн.

В течение 8 месяцев эксперты Лаборатории реактивного движения, отвечавшей за эту часть проекта, американской компании AeroAstro, которая изготовила антенну, и подрядчика по КА – французской фирмы Astrium SAS проводили теоретические исследования, компьютерное моделирование и испытания для оценки последствий «старения» материала штанги и антенн. 25 января экспертная комиссия ЕКА рассмотрела результаты этих исследований и заключила, что, хотя полностью удар антенны по станции исключить нельзя, энергия такого удара будет невелика, а вероятность серьезного повреждения Mars Express мала. Существует также опасность того, что штанга окажется заблокированной в ходе разворачивания, и в худшем варианте прибор MARSIS окажется потерянным. Тем не менее система управления Mars Express способна справиться с такой ситуацией, и последствия для остальных приборов будут минимизированы.

Разворачивание штанги и антенн MARSIS планируется на 2 мая, но, возможно, его удастся выполнить на неделю раньше. Зондирование продлится по крайней мере до 30 ноября 2005 г. – это номинальный срок окончания работы AMC Mars Express. Впрочем, поддержка Сети дальней связи NASA уже заказана до 31 декабря 2008 года...

По материалам ЕКА, NASA и Alenia Spazio



Этот фантастический перспективный вид марсианского ледника Mars Express обнаружил на восточном склоне бассейна Хеллас (Эллада; 38° ю.ш., 104° в.д.). Сойдя со склона между горами высотой в несколько тысяч метров, ледник сначала заполнил ударный кратер диаметром 9 км, а затем проник в лежащий на 500 м ниже кратер диаметром 17 км

Полярные сияния на Сатурне: не все так просто

И. Соболев. «Новости космонавтики»

В февральском номере журнала Nature опубликованы результаты исследований, проведенных командой астрономов под руководством Джона Кларка (John Clarke) из университета г. Бостона. Новые данные, вероятно, существенно подкорректируют прежние теории о поведении магнитного поля Сатурна и образовании его полярных сияний, которых ученые придерживались на протяжении последних 25 лет.

Открытие состоялось «на стыке» данных, полученных двумя космическими аппаратами – орбитальным телескопом «Хаббл» и автоматической межпланетной станцией «Кассини». Во время проведения эксперимента «Хаббл» на протяжении 13 дней получал в ультрафиолетовом диапазоне изображения сияний, происходивших в южной полярной области Сатурна. Наблюдения проводились в январе, когда спектрограф STIS, вышедший из строя в конце августа, еще находился в рабочем состоянии. Затем они были сопоставлены с результатами, переданными «Кассини», когда он находился на подлетной траектории к планете-гиганту и проводил измерения солнечного ветра и потоков радиоизлучения, исходящих из этого же района.

В результате проведенного анализа Кларк и его коллеги сделали вывод, что полярные сияния Сатурна, которые, как считалось ранее, представляют собой нечто среднее между земными и юпитерианскими, на самом деле достаточно сильно отличаются от них. Более того – рубиновые цвета, в которые периодически окрашивается небо Сатурна, могут быть вообще явлением уникальным в пределах Солнечной системы.

Если смотреть на планету из космоса, то сияния представляются в виде колец, окружающих полярные области, где расположены магнитные полюса. Авроральные явления возникают, когда заряженные частицы, испускаемые Солнцем, ускоряются под влиянием магнитосферы планеты и попадают в верхние слои атмосферы. Там они сталкиваются с частицами газа, в результате чего

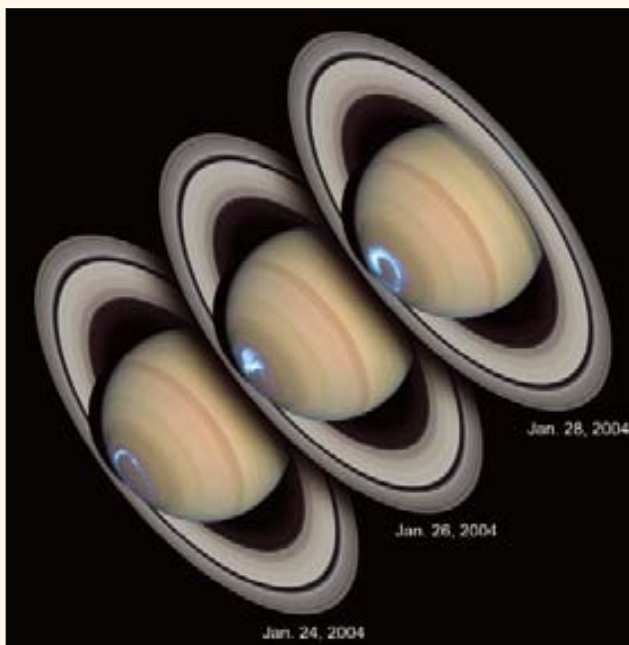
то же самое происходит и на нашей планете. Наиболее мощная зона излучения в радиодиапазоне оказалась «привязанной» к самому яркому пятну, и эта черта в характере сияний, происходящих на обеих планетах, оказалась общей.

Однако если на Земле сияния, как правило, формируются за 10 минут и длятся несколько часов, то на Сатурне они могут длиться сутками. На Земле при увеличении интенсивности сияния оно вначале на несколько минут увеличивает яркость, после чего кольцо, окружающее полюс, темнеет и расширяется. На Сатурне же все наоборот – когда сияние становится ярче и мощнее, диаметр его круга уменьшается. Да и сам контур сияния больше напоминает не круг, а спираль. Кроме того, сатурнианские сияния выглядят ярче вблизи линии терминатора – границы дня и ночи на поверхности планеты. Ни на Земле, ни на Юпитере ничего похожего не наблюдается.

Таким образом, астрономам и физикам предоставлен еще один повод для длительных раздумий.

На снимках сияния показаны голубым цветом – так они выглядят на изображении, полученном в ультрафиолетовом диапазоне. Но если бы наблюдатель непосредственно наблюдал их с орбиты, он бы увидел кольца красного цвета – такой цвет обусловлен наличием в атмосфере большого количества водорода. На Земле заряженные частицы в верхних слоях атмосферы сталкиваются в основном с атомами азота и кислорода. Именно поэтому земные полярные сияния чаще всего окрашены в зеленые и голубые оттенки.

По материалам NASA



происходит выделение энергии в видимом, инфракрасном, ультрафиолетовом и радиодиапазоне.

Наблюдения сияний на Сатурне показали, что ряд свойств делает их весьма похожими на земные. Так, подобно земным, сатурнианские сияния могут изменять свое положение в одни дни и оставаться неподвижными в другие. Увеличение яркости сияния 28 января совпало с приходом очередного «порыва» солнечного ветра –

Американский прибор для первой индийской АМС

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

2 февраля NASA объявило о выборе прибора для минералогического картирования Луны M3 (Moon Mineralogy Mapper) для использования в составе полезной нагрузки индийского КА Chandrayaan-1.

Индийская организация космических исследований ISRO ведет разработку спутника Луны Chandrayaan-1 массой 525 кг, который должен быть запущен в 2007 г. носителем PSLV и выведен на орбиту спутника Луны высотой 100 км. NASA предложило ISRO прибор M3 в рамках проводимого ею международного конкурса. Согласно его условиям, иностранные партнеры могут поставить на борту индийского КА аппаратуру массой не более 10 кг и энергопотреблением до 10 Вт.

Ранее сообщалось, что на конкурс было подано 15 предложений от исследователей 10 стран, и пять из них выбраны для дальнейшего рассмотрения. В это число вошли:

аппаратура для измерений радиационной дозы RADOM (Болгария), рентгеновский спектрометр CIXS-II (Британия), спектрометр ближнего ИК-диапазона SIR (Германия), атомный анализатор SARA (Швеция) и мини-радар с синтезированием апертуры Mini-SAR (США). Аппаратура M3 в этот список не входит. Если ISRO тем не менее выберет этот инструмент для размещения на КА Chandrayaan-1, потребуется подготовить и заключить специальное соглашение между NASA и ISRO.

Прибор M3 разрабатывается под руководством Карле Питерс (Carle M. Pieters), профессора кафедры геологии Университета Брауна (г. Провиденс, штат Род-Айленд). Его задача – создание карты минеральных ресурсов Луны и исследование состава пород с высоким разрешением. Аппаратура работает в диапазоне 0.7–3.0 мкм, имея спектральное разрешение 10 нм. Ширина полосы обзора составляет 20 км (что соответствует 12°), линейное разрешение – 30 м.

«Этот замечательный научный инструмент впервые обеспечит построение детальных карт геологии и минерального состава поверхности Луны, – говорит первый заместитель руководителя Директората научных миссий NASA д-р Гассем Асрар. – Аппаратура M3 также дополняет шесть экспериментов, недавно выбранных NASA для Лунного разведывательного спутника LRO. Вместе приборы M3 и LRO обеспечат выполнение научных и исследовательских задач NASA по Луне».

С организационной точки зрения проект M3 выбран в рамках программы малых АМС Discovery как вторая попутная миссия. Ранее в рамках этой программы было выбрано и реализуется 10 проектов АМС и еще одна попутная миссия ASPERA-3 на европейском спутнике Марса Mars Express. В марте 2005 г. предполагается выбрать для реализации еще один проект АМС.

По материалам NASA, India Express

Журнал – читатель: обратная связь

В НК №1, 2005, с.44-47 была опубликована статья А.Гафарова «Ядерная энергия в космосе: ключ к тайнам мироздания», где были изложены основные результаты выполненного российскими специалистами концептуального проекта КА с ядерной энергоустановкой (ЯЭУ) и электроракетной двигательной установкой (ЭРДУ) для радиолокационного зондирования Европы – спутника планеты Юпитер. 4 января статья была помещена на форуме журнала под названием «Russian JIMO» и вызвала заметный интерес читателей, который сопровождался вопросами и дискуссиями по ряду затронутых в ней проблем. По просьбе редакции материалы форума комментируют: автор статьи А.А.Гафаров – начальник сектора Исследовательского центра имени М.В.Келдыша, головного научно-исследовательского предприятия Роскосмоса по ракетному двигателестроению и бортовой энергетике, и О.А.Горшков – начальник отдела того же Центра.

Альберт Гафаров:

Прежде всего хочу поблагодарить всех участников форума за внимание к статье, за высказанные замечания и предложения по затронутым вопросам и проблемам. Значительная часть высказываний касается заложенных в проект характеристик и в конечном итоге наличия резерва массы КА. Нужно отметить следующее.

1 Масса ЯЭУ определяется ее максимальной мощностью, которая в проекте принята равной 100 кВт. Для реакторных энергоустановок характерно снижение удельной массы (отношение массы ЯЭУ к вырабатываемой мощности) с ростом мощности. При росте мощности ЯЭУ со 100 до 200 кВт масса установки увеличивается менее чем в 2 раза. Удельный импульс входящих в ЭРДУ электроракетных двигателей при этом можно увеличить в 2 раза, сохранив постоянными величину тяги и время перелета и уменьшив потребную массу топлива. В результате возможен выигрыш в массе КА, что явится предметом анализа на следующем этапе исследований.

Что касается маленького ядерного реактора с турбомашинной, то подобную ЯЭУ мощностью 100 кВт американские специалисты хотят поставить на КА JIMO, предназначенный для исследования ледяных лун Юпитера. Имея практически одинаковую массу с рассматриваемой в отечественном проекте ЯЭУ типа «Топаз» со встроенными в активную зону термоэмиссионными преобразователями, американская установка отличается гораздо большими габаритами за счет вынесенного из активной зоны турбомашинного

генератора и характерного для этого метода преобразования энергии крупногабаритного низкотемпературного излучателя. На рис. 1 показана приведенная в одной из упоминавшихся на форуме американских публикаций компоновка JIMO на орбите и под обтекателем (для оценки масштаба КА, длина мачты – 21.5 м). В данной публикации подчеркивается, что Центру Кеннеди поручено рассмотреть два возможных варианта выведения КА: путем разработки нового носителя повышенной грузоподъемности или запуск частей КА на двух-четырёх существующих РН с последующей стыковкой.

Как следует из материалов XXII Симпозиума по космическим ядерным энергетическим и двигательным установкам, проходившего 13–17 февраля 2005 г. в г. Альбукерке, шт. Нью-Мексико, сейчас схема со стыковкой на орбите – единственно возможная для КА JIMO с электрической мощностью около 150 кВт, показанного на рис. 2 (длина штанги – 28 м).

По материалам исследований российских специалистов, отечественными РН может быть осуществлена однопусковая схема выведения на околоземную радиационно безопасную орбиту КА с термоэмиссионной ЯЭУ мощностью до 200 кВт, выполненной с использованием высокотемпературной литий-ниобиевой технологии.

2 Для рассматриваемых в проекте ионных двигателей при удельных импульсах тяги более 3000 сек принят КПД=0.75, что представляется вполне оправданным с учетом перспектив совершенствования ЭРД данного типа.

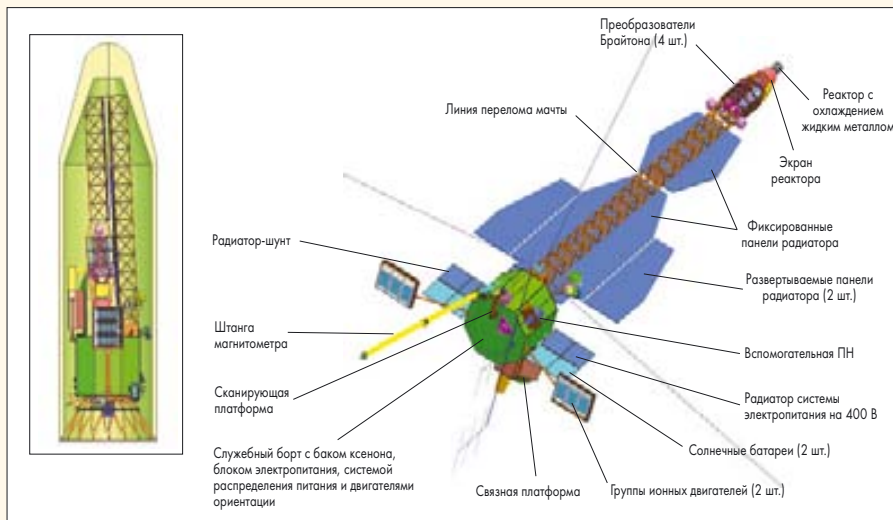


Рис.1. Компоновка КА JIMO с турбомашинной ЯЭУ электрической мощностью 110 кВт



3 В рамках концептуального проекта специалисты НПО имени С.А.Лавочкина проработали конструкцию баков для хранения ксенона с комбинированной двухслойной оболочкой: внутренний герметизирующий слой из титанового сплава BT-23 и внешний слой из композиционного материала типа органоэластика «Русар-С». При условии, что герметизирующая оболочка воспринимает около 15% внутреннего давления, рассматриваемая конструкция действительно позволяет в 2 раза снизить массу по сравнению с металлическими баками.

4 Система аварийного спасения (САС) в данном проекте не рассматривается, так как она устанавливается только при запуске пилотируемых аппаратов и снаружи обтекателя.

5 В массовой сводке КА заложен резерв 250 кг. Как следует из представленных в статье материалов баллистического анализа, при фиксированной мощности ЯЭУ и ЭРДУ дополнительный резерв массы может быть получен за счет увеличения удельного импульса тяги при некотором возрастании моторного времени и общего времени полета.

Что касается реализации проекта, то, как подчеркивается в статье, данный проект – концептуальный. Он выполнен в рамках НИР по Федеральной космической программе. Проектом ФКП на период 2006–2015 гг. предусматривается переход от системных исследований роли ядерной энергетики в реализации перспективных космических программ к проектным работам КА и систем с использованием ядерных установок.

Наша страна располагает уникальным опытом создания и эксплуатации реакторных энергоустановок в космосе. В 1960-е годы в ОКБ-670, возглавляемом М.М.Бондарюком, началась разработка ЯЭУ «Бук» с термоэлектрическим преобразователем мощностью 3 кВт, а в ОКБ-300, возглавляемом С.К.Туманским, под руководством Г.М.Грязнова – ЯЭУ «Тополь» (более известна как «Топаз») с термоэмиссионным преобразователем мощностью 5 кВт. Разработчики этих ЯЭУ составили основу созданного в 1972 г. предприятия «Красная звезда». Первый спутник с ЯЭУ «Бук» был выведен на околоземную орбиту в 1970 г., и в период до 1988 г. состоялись запуски в общей сложности 32 КА данного типа. В 1987 г. на околоземные орбиты были выведены два КА с ЯЭУ «Топаз». Для сравнения: в США был запущен всего один спутник с ЯЭУ SNAP-10A с термоэлектрическим преобра-

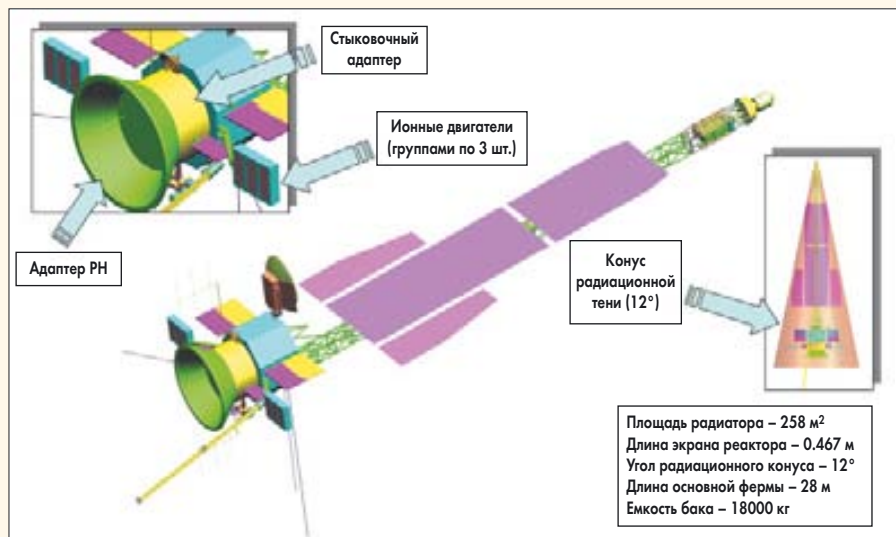


Рис. 2. Компоновка КА JIMO с турбомашинной ЯЭУ мощностью 146 кВт

зователем мощностью около 0.5 кВт. Более подробно история создания и применения реакторных ЯЭУ в космосе изложена в НК №5, 2003 и №9, 2004.

В настоящее время на базе имеющегося в нашей стране научно-технического задела ведется разработка ядерных энергоустановок нового поколения, обеспечивающих возможность создания перспективных космических средств как для межпланетных полетов, так и для околоземного космоса. Что касается затронутого в одном из выступлений на форуме вопроса об эффективности применения ЯЭУ совместно с тяжелыми ракетами-носителями для доставки КА на геостационарную орбиту, то можно рекомендовать ознакомиться с материалами на эту тему в НК №4, 2004.

Олег Горшков:

Обсуждаемая на форуме тематика ЭРД сводится в основном к следующим вопросам: создание летных образцов холловских двигателей и их применение в космосе как на отечественных, так и на зарубежных КА, используемые и перспективные рабочие тела, исследования в области мощных магнитоплазменных двигателей (МПД). Отмечу, что все эти вопросы освещены в материалах специализированных конференций, а также в журнальных публикациях.

Ниже приведены краткие комментарии по указанным вопросам и даны соответствующие ссылки на более подробные материалы.

① *Создание летных образцов холловских ЭРД и их штатное применение в космосе*

Практическое применение на российских КА нашли ЭРДУ на базе стационарного плазменного двигателя (СПД; первое летное испытание – еще в 1970-х годах). Так, в 1972 г. ЭРДУ на базе СПД-60 была испытана в космосе в составе КА «Метеор». Штатная эксплуатация серийных СПД была начата в 1982 г., когда для коррекции орбиты по долготе (в направлении «восток-запад») геостационарного КА «Поток» были использованы двигатели СПД-70 с номинальной мощностью 660 Вт и тягой 40 мН. Позже СПД-70 также использовались и используются в составе ЭРДУ КА «Луч», «Луч-2», «Купон», «Ямал-100», «Ямал-200».

С 1994 г. в космосе эксплуатируются СПД-100 с номинальной мощностью 1.35 кВт и тягой 85 мН в составе ЭРДУ геостационарных КА «Галс», «Экспресс», «Экспресс-А», Sesat и «Экспресс-АМ» для коррекции орбиты как по долготе, так и по наклонению (в направлении «север-юг»).

В настоящее время ведущие космические державы вслед за Россией приступают к практическому применению холловских ЭРД российской разработки на своих КА. Так, в 2002 г. были предприняты попытки вывести на орбиту геостационарные КА Stentor (Национальный центр космических исследований, Франция) и Astra-1K (Alcatel) с российскими двигателями СПД-100 на борту. Оба аппарата были потеряны из-за аварии РН.

В 2003 г. к Луне стартовал научный аппарат SMART-1, принадлежащий ЕКА. В качестве маршевого двигателя используется холловский ЭРД PPS-1350 с номинальной тягой 68 мН. Это результат совместной деятельности ОКБ «Факел» и французской компании Snecma.

В 2004 г. в космос были запущены сразу несколько зарубежных КА с российскими СПД-100 на борту. Так, в июне на геостационарные орбиты выведены Intelsat 10-02 (платформа Eurostar 3000, разработчик – Astrium) и Telstar 18 (разработчик – SS/Loral), в августе – Amazonas (платформа Eurostar 3000, разработчик – Astrium). В феврале 2005 г. запущен КА AMC-12/WorldSat-2 (платформа Spacebus 4000С3, разработчик – Alcatel Space).

Разработчиком двигателей СПД-60, СПД-70 и СПД-100 является ОКБ «Факел». В настоящее время активные исследования по тематике ЭРД также проводятся еще в двух организациях Роскосмоса – в Исследовательском центре имени М.В.Келдыша и ЦНИИ-маш.

Современные работы по ЭРД в Центре Келдыша помимо научных исследований также сориентированы на создание летных образцов холловских

двигателей. В частности, в настоящее время разработанный в Центре Келдыша холловский двигатель КМ-5 проходит летные испытания на борту геостационарного связного КА «Экспресс-А» №4 разработки НПО ПМ имени академика М.Ф.Решетнева (выведен на орбиту с помощью РН «Протон» в июне 2002 г.). Двигатель рассчитан на номинальную мощность 2 кВт (тяга – 115 мН, удельный импульс – 1850 сек) с возможностью форсирования до 2.5 кВт и дросселирования до 1.35 кВт (рис. 3).

В настоящее время в Центре Келдыша применительно к созданию мощных многодвигательных ЭРДУ ведутся исследования совместной работы двух холловских двигателей.

Более подробная информация по данному вопросу представлена в работах [1, 2, 3, 4], а также в обзорных статьях на международных конференциях по ракетному двигателю (Joint Propulsion Conference) и по электрическим двигателям (International Electric Propulsion Conference).

② *Используемые и перспективные рабочие тела холловских ЭРД*

В настоящее время ксенон является типичным рабочим телом для высокоимпульсных ЭРД, таких как холловские и ионные двигатели. Такой выбор определяется рядом свойств вещества – инертный газ, низкий потенциал ионизации, высокая атомная масса, а также относительная простота и надежность систем хранения и подачи рабочего тела. Практически единственный и существенный недостаток ксенона – его высокая стоимость. Так, по данным [5] только за последние несколько лет оптовая цена ксенона на российском рынке выросла с 1.95 до 6 \$ за литр (с 300 до 1000 \$/кг).

С учетом предполагаемого использования холловских ЭРД для выполнения транспортных операций в космосе (планетарные буксиры, тяжелые межпланетные зонды и т.д.) вопрос о поиске альтернативных рабочих тел становится весьма актуальной задачей.

Такие рабочие тела, как ртуть, а также щелочные металлы – калий, литий, цезий, использованные ранее в разработках ЭРД (1960–80 гг.), обладают наименьшим потенциалом ионизации, а соответственно и более высокими тягово-энергетическими характеристиками. Однако щелочные металлы – весьма агрессивные химические вещества, и их использование в качестве рабочего тела требует специальных средств защиты, что

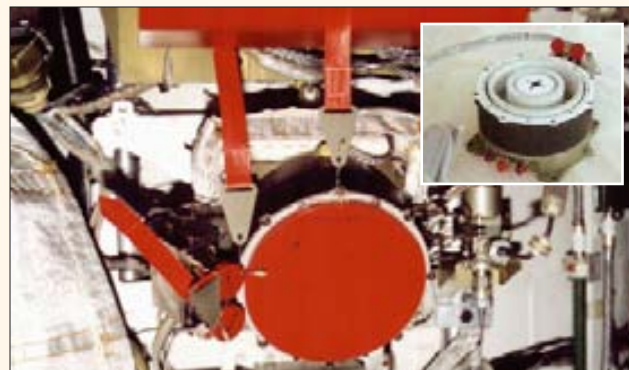


Рис. 3. Холловский двигатель КМ-5, установленный на «Экспрессе-А» №4

приводит к усложнению и удорожанию изделия. Кроме того, трудности создает возможность конденсации паров рабочего тела с образованием металлизированных пленок на холодных участках конструкции и на оптических поверхностях КА.

В настоящее время среди альтернативных ксенону рабочих тел для использования в холловских ЭРД рассматриваются криптон, аргон, азот и их смеси с ксеноном. Все они уступают ксенону по комплексу параметров: выше потенциал ионизации, ниже атомная масса, более сложная и тяжелая система хранения и подачи рабочего тела. Как следствие, тягово-энергетические характеристики ЭРД на этих рабочих телах становятся хуже – ниже КПД, выше энергетическая цена тяги, более тяжелая система хранения и подачи. Это, естественно, ведет к ухудшению энергомассовых характеристик ЭРДУ в целом.

На основе данных [5], в настоящее время наиболее перспективными считаются криптон и криптон-ксеноновая смесь природного состава (86% – криптон и 7% – ксенон).

Мировой объем производства криптона составляет 60 тыс м³ (225 т) в год, что в 15 раз больше по сравнению с объемом производства ксенона, а стоимость криптона – 93 \$/кг – в 7 раз меньше, чем у ксенона (685 \$/кг).

Объем производства криптон-ксеноновой смеси примерно в 8–9 раз больше, чем ксенона, и составляет 35 тыс м³ (~125 т), а ее стоимость (65 \$/кг) примерно в 10 раз меньше, чем у ксенона и в 1.5 раза – чем у криптона.

Сравнение выходных характеристик СПД-100 и СПД-140, работающих на ксеноне и ксенон-криптоновой смеси природного состава, проведено в работах [6, 7]. В частности, показано, что при ограничении на располагаемую мощность 2–2.5 кВт и замене ксенона на криптон-ксеноновую смесь удельный импульс СПД-100 может быть увеличен примерно на 10–20% по сравнению с удельным импульсом СПД на ксеноне. Однако уровень тяги при этом снизится примерно на 20%. Для СПД-140 при потребляемой мощности 3–5 кВт и анодном напряжении соответственно 300 и 500 В уровень удельного импульса при использовании криптон-ксеноновой смеси примерно на 17% выше по сравнению с СПД на ксеноне, а тяга снижается на 15–17%. Эти особенности тягово-энергетических характеристик СПД на криптон-ксеноновой смеси в значительной степени определяют эффективность ее использования в выполняемых ЭРД задачах управления космическими аппаратами.

К сказанному следует добавить, что при переходе на новое рабочее тело требуют отдельного анализа проблемы, возникающие при создании легкой и надежной системы подачи топлива.

③ Исследования в области мощных ЭРД

Активные исследования в этой области были начаты в СССР в 1960-х годах. Основной задачей для такого класса двигателей в то время была пилотируемая экспедиция на Марс. Потребная электрическая мощность составляла 10 МВт, удельный импульс –

50 км/с. Указанные значения параметров почти однозначно определили выбор типа ЭРД – магнитоплазодинамический ускоритель с мощностью единичного модуля 0.5–1.0 МВт.

В Центре Келдыша (в то время НИИ тепловых процессов) как в головном двигательном институте космической отрасли были проведены обширные теоретические и экспериментальные исследования и конструкторские проработки МПД-двигателя. В первые 10 лет исследовались различные рабочие тела – газы (водород и др.), щелочные металлы (Li, K, Na, Cs) и их сплавы, висмут; различные схемы двигателей и источники плазмы мощностью от 1 до 1000 кВт – с внешним полем и без него; всевозможные конструктивные схемы электродных узлов и магнитных систем; разрабатывались методы диагностики, создана уникальная стендовая база со стационарным электропитанием до 100 кА постоянно-го тока и т.д.

Позднее, в 1970–1980-х годах было проведено более 20 летних испытаний созданных в Центре Келдыша магнитоплазодинамических ускорителей плазмы мощностью 1–3 кВт, работающих на щелочных металлах.

Помимо Центра Келдыша в нашей стране интенсивные исследования МПД-двигателей (их называли торцевыми плазменными двигателями) велись в НПО «Энергия», ЦНИИмаш, ОКБ «Факел», МАИ, МИРЭА, МГТУ и в некоторых других организациях.

Интерес к разработке мощных МПД в 1970-е годы заметно снизился, что было вызвано, в первую очередь, трудностями генерации такого уровня мощности в космосе.

В настоящее время по мощным МПД продолжаются работы в МАИ, где исследуется литиевый торцевой плазменный двигатель с целью создания единичного модуля мощностью 190 кВт с тяговым КПД=0.4–0.5 и удельным импульсом 4500 сек. Отметим, что наряду с такими очевидными достоинствами данного типа ЭРД, как высокая плотность тяги и высокая электрическая мощность единичного модуля в сочетании с высоким достижимым значением удельного импульса, по-прежнему остается открытым вопрос обеспечения длительного ресурса МПД.

Альберт Гафаров:

Своеобразное обобщение материалов форума содержится в высказываниях участника из Болгарии. По его мнению, рассматриваемый проект является для непилотируемой космонавтики (а в перспективе и для пилотируемой, добавляет другой участник форума) настолько важным и всеохватным по объему технологических инноваций, что его можно сравнивать с полетом человека на Марс.

Добавим, что в рамках объявленной Дж.Бушем в январе 2004 г. новой широкомасштабной космической инициативы программа внедрения ядерной энергетики в космос под названием Project Prometheus, в рамках которой разрабатывается КА JIMO, входит в число главных технологических программ, призванных обеспечить как

полеты автоматических КА, так и пилотируемые экспедиции на другие планеты Солнечной системы. Конечно, по своим масштабам это проект международного уровня. В инициативе президента США декларируется принцип международного сотрудничества при ее реализации. Однако пока прав болгарский коллега, сомневающийся в заинтересованности США организовать соответствующую кооперацию.

И в заключение – цитата из высказываний болгарского участника форума: «Проект очень амбициозный и позволяет развивать практически весь набор технологий для следующей ступени освоения космоса. Как раз такой амбициозный проект необходим России, чтобы восстановить позиции в исследовании космоса. Надо просто начинать его осуществлять...»

Источники:

1. Козубский К.Н., Мурашко В.М., Рылов Ю.П. и др. СПД работают в космосе. Физика плазмы. Т.29, №3, 2003. С. 277–292.
2. Мурашко В.М., Архипов Б.А., Ромашко А.В. Электроплазменные двигательные установки в космосе. 30 лет эксплуатации. Полет, № 9, 2001. С. 15–21.
3. Горшков О.А., Коротеев А.С. Электроплазменные ракетные двигатели сегодня и завтра. Полет, № 1, 2000. С. 14–23.
4. Горшков О.А. Отечественные электроракетные двигатели сегодня. Новости космонавтики, №7, 1999. С. 56–58.
5. Габараев Б.А., Сметанников В.П., Орлов А.Н. и др. Основные результаты конверсионных работ НИКИЭТ. Сборник докладов. Юбилейная международная научно-техническая конференция «Опыт конструирования ядерных реакторов», НИКИЭТ, 27–28 мая, 2002.
6. V. Kim, G. Popov, and al., Investigation of SPT Performance and Particularities of its Operation with Kr and Kr/Xe Mixtures, IEPC-01-065, 2001.
7. B. A. Arkhipov, A. I. Koryakin, V. M. Murashko, V. Kim and al., The Results of Testing and Effectiveness of the Kr-Xe Mixture Application in SPT, IEPC-01-064, 2001.

Сообщения

✧ Несмотря на трагическую гибель шаттла «Колумбия» при возвращении на Землю 1 февраля 2003 г., выполненные экипажем научные эксперименты принесли немало ценных результатов. Так, 18 января в журнале Geophysical Research Letters опубликована статья израильских ученых, посвященная необычной атмосферной вспышке 20 января 2003 г. Она была зафиксирована приборами израильского комплекса MEIDEX над Индийским океаном южнее Мадагаскара и не была похожа ни на один известный вид таких явлений. В частности, широко известные высотные электрические разряды-спрайты обычно происходят не более чем через 10 мс после «обычной» молнии. Однако таинственная вспышка произошла почти через 250 мс и примерно в 1000 км от ближайшей вспышки молнии. Йоав Яир и его коллеги предложили назвать новое явление TIGER (Transient Ionospheric Glow Emission in Red – Кратковременное красное ионосферное свечение; буквально – «тигр»). Не исключено, однако, что оно имеет космическое происхождение и связано с входом в атмосферу метеора. – И.Л.

Космическая регата «нежестких» конструкций

А.Копик. «Новости космонавтики»

Пленочные, пневматические и бескаркасные конструкции могут стать очередным весомым вкладом в космические технологии и, возможно, найдут достойное применение в космической технике. Основное их преимущество перед жесткими оболочками – малая масса и возможность компактной укладки при транспортировке на орбиту, однако их существенным недостатком является тот факт, что они недостаточно испытаны и отработаны в реальных космических проектах.

Возможно, что весна и лето этого года станут эпохальными в развитии подобной техники, так как на данный период запланирован запуск целой флотилии аппаратов – демонстраторов «нежестких» конструкций.

В апреле 2005 г. после нескольких переносов старта на орбиту должен отправиться космический аппарат с солнечным парусом (КАСП) разработки НПО имени С.А.Лавочкина. Цель полета – подтвердить возможность управления движением аппарата за счет давления солнечного света и изменения параметров его орбиты. В проекте принимает участие Планетарное общество (США). Этот необычный эксперимент спонсировала американская общественная организация «Студия Космос» (Cosmos Studios).



«Лепесток» паруса в свернутом состоянии

Первая попытка продемонстрировать технологию развертывания лепестков солнечного паруса разработки НИЦ имени Г.Н.Бабакина (теперь проект ведет НПО имени С.А.Лавочкина) во время суборбитального полета состоялась 20 июля 2001 г., однако она окончилась неудачей. Хотя старт носителя прошел успешно, аппарат из-за сбоев в системе управления РН не был отделен от третьей ступени ракеты и сгорел в атмосфере над Камчаткой. Тогда предполагалось развернуть только два лепестка паруса во время краткого суборбитального полета, а процесс должен был быть запечатлен на видео. Теперь полноценный космический аппарат отправится прямо на орбиту.

Главным элементом нового КА является блок солнечных парусов. В сложенном виде каждый из восьми лепестков представляет собой небольшую упаковку размером 30×20×20 см. Лепестки расположены таким образом, что после развертывания всех восьми они образуют практически окру-

жность диаметром около 30 м и площадью 600 м². Лепестки солнечного паруса изготовлены из полимерной пленки толщиной всего 5 мкм, металлизированной с одной стороны (обращенной к Солнцу).

Запуск «Солнечного паруса» будет осуществлен ракетой-носителем «Волна», созданной на базе баллистической ракеты РСМ-50 (SS-N-18), с подводной лодки ВМФ России типа «Кальмар». РН и разгонное устройство выведут КА на рабочую орбиту апогеом 910 км и перигеем 850 км.

Кроме того, весной-летом этого года НПО имени С.А.Лавочкина планирует продемонстрировать технологию возвращения грузов с орбиты, используя пневматические конструкции. Из акватории Баренцева моря с помощью РН «Волна» будет осуществлен запуск пневматического тормозного устройства (ПТУ) по суборбитальной траектории.

ПТУ, которое представляет собой двухкаскадное надувное устройство, изготовленное из специальной ткани, предназначено для увеличения аэродинамического сопротивления, чтобы обеспечить торможение и достичь необходимой скорости посадки.

У этого устройства тоже нелегкая судьба. Старт первого спускаемого аппарата с надувной тормозной системой был осуществлен 9 февраля 2000 г. «Демонстратор» был выведен на орбиту ракетой-носителем «Союз» с использованием разгонного блока «Фрегат». Все операции прошли штатно. Однако во время посадки в месте приземления в Казахстане в течение двух суток был сильный снегопад, и вылет вертолетам был закрыт по метеоусловиям. «Демонстратор» был найден только на 8-е сутки, а РБ «Фрегат», оснащенный подобной системой посадки, не нашли. Специалистам удалось получить информацию по траектории спуска, записанную бортовым измерительным комплексом «Демонстратора». Возможность спуска в атмосфере на таком КА была подтверждена, однако нужно было провести дополнительные испытания.

12 июля 2002 г. во время очередного экспериментального запуска на аппарате «Демонстратор-2» установили специализированную российскую и германскую телеметрическую аппаратуру, предназначенную для контроля спуска в атмосфере. Запуск был произведен из акватории Баренцева моря с подводной лодки «Рязань». На основании анализа полета комиссия пришла к выводу, что из всех рассмотренных возможных причин нештатного отделения «Демонстратора-2» наиболее вероятной является

«механическое разрушение конструкции защитной капсулы спускаемого аппарата после команды на разделение II и III ступеней РН, обусловленное малоисследованным влиянием комплексного воздействия целого ряда факторов»; та-

ким образом, разрушение защитной капсулы произошло еще до начала функционирования спускаемого аппарата.

О своих планах запуска спутников-демонстраторов заявила и частная компания – российское ЗАО «Авиакосмические системы»: она планирует отправить этой весной на орбиту два спутника с солнечными рефлекторами собственной разработки. Эта фирма стала известной около года назад, объявив о своем проекте частного пилотируемого полета на Марс, намеченного на 2009 г.

Спутники АКС-1 и АКС-2 предназначены для проведения экспериментов по развертыванию пленочных бескаркасных конструкций и отработки методов управления ими, а также перемещения в режиме солнечного паруса и рефлекторной подсветки ночных участков Земли из космоса. Кроме того, по информации разработчиков, парус будет способен выполнять функции чувствительного датчика регистрации сейсмоопасных зон. Позолоченные сенсоры, расположенные на поверхности пленки, смогут регистрировать динамику распределения зарядов по площади паруса над сейсмоопасными районами Земли.

Спутники должны развернуть пленочное зеркало величиной с теннисный корт. Пленка толщиной 2 мкм весит всего 2 кг. Как рассчитывают разработчики, «солнечный зайчик», полученный с помощью этого зеркала, будет иметь около 5 км в диаметре и сможет освещать ночные участки Земли.

Спутники будут отправлены на орбиту высотой около 800 км с помощью РН «Днепр» во время кластерного запуска нескольких малых аппаратов разных стран. Что касается надежности спутников АКС, то Владимир Андреев, глава компании «Космотрас», занимающейся эксплуатацией РН «Днепр», заявил по этому поводу информационному агентству ИТАР-ТАСС: «Оба этих спутника произведены молодой российской компанией, не имеющей опыта постройки космических аппаратов, поэтому мы предъявляем к разработчикам повышенные требования с целью полного соответствия их продукта всем космическим стандартам».

Будем надеяться, что в 2005 году эти эксперименты будут благополучно реализованы, и отечественная космическая отрасль получит передовые и конкурентоспособные технологии, способные дать новый виток развития космонавтики.



Спутник АКС-1 и его отражатель



Европа исследует новый стандарт спутниковой связи

А.Копик. «Новости космонавтики»

Существующие системы мобильной спутниковой связи работают в основном в узкой полосе или используют нестандартные закрытые решения для широкополосной связи. Европейский Союз решил оценить возможности внедрения нового стандарта широкополосной связи для воздушного, железнодорожного и водного транспорта на основе открытых решений.

Исследовательский проект «Маугли» вошел в аэрокосмический раздел шестой рамочной программы ЕС (FP6) под полным названием «Мобильная широкополосная система спутниковой связи» (MOWGLY – MOBILE Wideband Global Link sYstem). Новому стандарту широкополосной связи присвоено обозначение DVB-S2/DVB-RCS.

14 февраля компания Alcatel стала координатором этого нового европейского исследовательского проекта стоимостью 12.6 млн евро. Европейская комиссия предоставляет 6.7 млн евро из общего объема необходимых средств. Проект рассчитан на 2 года.

Реализацией исследований займется консорциум из 16 компаний: Airbus Deutschland, Alcatel CIT, Alcatel ETCA, Alcatel Space, Alstom Transporte, Broadreach Networks, Eutelsat, Ineco, M.B.I., Orbit Communication, PointShot Wireless, Rockwell

Collins France, TeS Teleinformatica e Sistemi, TriaGnoSys, The University of Surrey и Video & Suono Telecom. Компания Alcatel поставит коммуникационные решения, позволяющие операторам связи, сервис-провайдерам и корпоративным пользователям поддерживать услуги, связанные с передачей голоса, данных и видео.

Участники проекта «Маугли» рассмотрят ряд передовых решений для мобильных спутниковых терминалов, работающих в интересах групп пассажиров. Такой коллективный терминал с гарантированным качеством услуг и поддержкой стандартных сетевых технологий должен быть предоставлен пассажирам воздушного, железнодорожного и водного транспорта. Для решения подобной технической задачи будут привлекаться транспортные и телекоммуникационные компании, малые и средние предприятия и университеты.

Участники проекта проведут испытания новых решений на железных дорогах, в поездах и на кораблях, протестировав важнейшие услуги и функции спутниковых систем доступа, и при этом постараются максимально задействовать существующую и проектируемую инфраструктуру фиксированной широкополосной спутниковой связи.

По информации компании Alcatel

Россия войдет в Глобальную систему наблюдения Земли

А.Копик. «Новости космонавтики»

С 15 по 18 февраля делегация Роскосмоса участвовала в саммите GEO-3 (Global Environment Outlook 3, «Глобальная экологическая перспектива-3»). Он проходил в Брюсселе в рамках серии международных мероприятий по космосу недели «Земля и космос» под эгидой Комиссии европейских сообществ и ЕКА.

Саммит был задуман как концептуальный обмен мнениями на уровне высокопоставленных представителей государственных ведомств, космических агентств и международных организаций. Главная цель мероприятия – отражение преимуществ международного сотрудничества в рамках космических программ, а также определение роли и направления этого сотрудничества в реализации формирующейся в настоящее время так называемой Единой европейской космической программы. Пленарные заседания конференции проходили по темам: «Космос и наука», «Космос и развитие», «Космос и парирование природных катастроф».

На саммите состоялись многосторонние переговоры по созданию «Глобальной системы наблюдения Земли» (ГСНЗ, Global Monitoring for Environment and Security, GMES).

Глава Роскосмоса Анатолий Перминов призвал объединить усилия в создании совместной системы наблюдения Земли, а 17 февраля подписал совместную резолюцию по ГСНЗ и 10-летнему плану ее создания. Система ГСНЗ нацелена на объединение космических и некосмических средств для обеспечения глобального, непрерывного и устойчивого контроля за состоянием окружающей среды на всех уровнях в интересах различных секторов деятельности разных стран. Такая система очень важна для человечества, так как только с объединением усилий в глобальном масштабе станет возможным предупреждение стихийных бедствий и техногенных катастроф.

Первый опыт создания подобной системы принадлежит ЕКА и CNES, по инициативе которых в 2000 г. была принята хартия «Космос и глобальные катастрофы». Странами – участницами хартии стали Канада, Аргентина, Индия и Япония. Была поставлена цель – объединить поступающую со всех спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) информацию в единый банк данных для совместной борьбы с последствиями катаклизмов.

По сообщениям Роскосмоса и РИА «Новости»

Сообщения

⇨ 1 февраля новый спутник связи и вещания «Экспресс-АМ1» введен в эксплуатацию в составе орбитальной группировки ФГУП «Космическая связь» в позиции 40° в.д. Спутник был запущен на геостационарную орбиту 30 октября 2004 г. Летные испытания космического аппарата «Экспресс-АМ1» успешно завершены, бортовые системы работают нормально, технические параметры соответствуют заданным. Космический аппарат «Экспресс-АМ1» обеспечит современными услугами связи и вещания пользователей на территории европейской части России, СНГ, Европы, Северной Африки, Ближнего Востока и Индии, для этого спутник оборудован специальными контурными антеннами С- и Ku-диапазонов. – А.К.

⇨ С 14 по 18 февраля в г. Бангалоре (Индия) проходили переговоры между делегацией Роскосмоса и представителями Индийской космической исследовательской организации ISRO. В составе делегации РФ работали специалисты НПО ПМ во главе с генеральным конструктором и генеральным директором предприятия Альбертом Козловым. Целью переговоров являлось обсуждение программы реализации Соглашения, заключенного 3 декабря 2004 г. правительствами России и Республики Индия, о долгосрочном сотрудничестве в области совместного развития, эксплуатации и использования российской глобальной навигационной спутниковой системы «Глонасс» в мирных целях. По оценке специалистов НПО ПМ, переговоры в Бангалоре прошли успешно. – А.К.

⇨ Национальный автономный университет Мексики (NAUM) и МГУ ведут совместные работы по созданию спутника для прогноза землетрясений, сообщает РИА «Новости». Разработка мексиканского спутника ведется в рамках договоренностей о научно-техническом сотрудничестве между Мексикой и Россией. С российской стороны в работе принимает участие Научно-исследовательский институт ядерной физики (НИИЯФ) МГУ. Спутник создается на базе нанотехнологий. Прогноз землетрясения будет проводиться путем измерения содержания радона в ионосфере Земли. На настоящем этапе исследовательские работы по созданию мексиканского аппарата финансирует NAUM. Мексиканская сторона также оплачивает обучение в МГУ восьми мексиканских аспирантов, которые изучают спутниковые технологии. О дальнейшем финансировании проекта Мексика ведет переговоры с ООН. Планируется, что мексиканский спутник будет отправлен на орбиту с помощью российской РН. – А.К.

⇨ С 5 по 9 февраля Вооруженные силы США провели виртуальные учения с участием средств космического базирования. Американские военные готовятся к войне с терроризмом, которая, по условиям военной игры, проходит в 2020 г. Целью учений являлась координация совместных действий войск с использованием космических средств связи, а также проверка средств высокоточного наведения с использованием GPS. В военной игре участвовали 250 военных и гражданских специалистов, а за ее ходом наблюдали представители Канады, Великобритании и Австралии. – А.К.

Спутники ДЗЗ на Ближнем Востоке

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

В последнее время некоторые арабские страны Ближнего Востока прилагают большие усилия к созданию космических средств дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Не в последнюю очередь это связано с достижениями Израиля, который уже имеет спутники аналогичного назначения Ofeq и EROS.

Фактически речь может идти лишь о трех странах Ближнего Востока: Иране, Египте и Саудовской Аравии. Основной упор они делают на использование иностранного (Украины, Италии, Великобритании, Германии) опыта – от приобретения компонентов оборудования до целых спутников. Все арабские государства, занимающиеся аппаратами ДЗЗ, кроме Ирана, рассматривают на использование иностранных средств запуска, в противоположность Израилю, который разработал и эксплуатирует собственный носитель¹.

Иран вкладывает большие средства в разработку спутника для сбора разведывательной информации и собственного носителя на базе баллистической ракеты «Шахаб-3» (Shahab-3, в переводе с фарси – «Метеорит») дальностью 1400 км. В основе последней лежат технологии ракеты Р-17 (9К72, Scud-B) советской разработки, распространенной в «третьем мире» и доработанной северокорейскими специалистами.

Ракеты «Шахаб-3» поступили на вооружение в 2003 г.; летом 2004 г. состоялись первые пробные пуски улучшенного варианта изделия, а в октябре Иран официально сообщил о модернизации ракеты.

Оснатив «Шахаб-3» твердотопливной второй ступенью², иранские инженеры предполагают создать прототип космической РН. По оценкам некоторых зарубежных экспертов, такая ракета способна вывести на орбиту КА массой до 20–50 кг.

Президент Ирана Мохаммад Хатами (Mohammad Khatami), являясь главой национального космического агентства (!), держит программу под своим личным контролем.

Запуск первого иранского ИСЗ «Сафир-313» (Safir-313, «Посланник») ³ запланиро-

ван на весну 2005 г. и, возможно, будет произведен с вновь возведенного стартового комплекса «Дашт-э-Кабир» (Dasht-E-Kabir). Несомненно, он станет демонстрацией технических возможностей страны по выводу полезного груза на околоземную орбиту, событием мирового масштаба в глазах СМИ и послужит целям пропаганды. Эксперты полагают, что этот спутник разработан в сотрудничестве с итальянской фирмой Carlo Gavazzi Space.

Иран официально объявил об участии в разработке двух мини-спутников: технологического «Месба» (Mesbah, «Маяк» или «Фонарь») для обучения иранских специалистов ракетно-космической техники и многоцелевого SMMS (Small Multi-Mission Satellite).

В рамках этих работ Министерство науки, исследований и технологии Ирана заключило с фирмой Carlo Gavazzi Space контракт на постройку и запуск на орбиту высотой 900 км ИСЗ Mesbah, оснащенного системой ДЗЗ и аппаратурой для передачи пакетных сообщений, которая разработана в сотрудничестве с иранским Министерством почт, телеграфа и телефона.

2 сентября 2004 г. иранское государственное телевидение сообщило, что Иран запустит спутник «Месба» в апреле 2005 г., и показало прототип спутника. По описаниям, он имеет массу 69 кг и форму куба со стороной в 50 см. Аппарат будет выведен на орбиту высотой 900 км. «Спутник будет использоваться для определения месторождений природных ископаемых, управления электрическими сетями и газовыми (нефтяными) трубопроводами, а также может применяться для связи и управления в кризисной ситуации», – говорится в пресс-релизе.

Глава Центра по научно-промышленным исследованиям (Scientific and Industrial Research Center) Исламской Республики Иран Сейед Мохаммад Фатхи (Seyed Mohammad Fathi) сказал, что этот проект позволит Ирану разрабатывать в будущем и другие спутники. На основе анализа изображения, фигурирующего без всякого объяснения на сайте Иранского космического агентства, можно говорить о спутнике диаметром около 1 м, оборудованном оптико-электронной камерой диаметром около 30 см, с разрешением 2–3 м.

КА «Месба» планируется запустить в групповом пуске на борту российской РН «Космос-3М».

В настоящее время при содействии специалистов из Индии ведется строительство Центра управления полетами вблизи Тегерана, в местности Варамин. К моменту запуска спутника Центр будет полностью введен в эксплуатацию и сможет получать и обрабатывать весь объем информации.

Другая ведущая страна арабского мира – Египет – осуществляет весьма интенсивный космический проект, который обозначен египетскими официальными лицами как «ответ на израильскую программу Ofeq». На весну 2005 г. намечен запуск египетского спутника ДЗЗ Egyptosat-1 массой порядка 100 кг, изготовленного украинским ГКБ «Южное» на основе платформы МС-1. Он будет выведен на солнечно-синхронную орбиту высотой 668 км и оснащен мультиспектральной камерой сравнительно высокого разрешения. «Южное» выиграло тендер на создание египетского спутника в 2001 г. Помимо украинского предприятия, в тендере приняли участие фирмы Великобритании, России, Кореи и Италии.

Egyptosat-1 будет выведен на орбиту с помощью конверсионной РН «Днепр-1», запущенной реализует международная компания «Космотрас». Египетский ИСЗ будет запущен одновременно с 23 другими микро-, нано- и пикоспутниками различных стран. Первый образец украинской платформы – спутник «Микрон» массой 66 кг – был выведен 24 декабря 2004 г. с помощью РН «Циклон-3» с космодрома Плесецк. На нем установлена телевизионная камера видимого диапазона. Как сказано выше, египетский спутник должен быть тяжелее «Микрона» почти в 2 раза и на нем может быть установлена более совершенная оптическая аппаратура.

Украина создаст и обеспечит развертывание в Египте наземной станции управле-

Иран представляет IRIS как космический вариант баллистической ракеты «Шахаб-3». Некоторые эксперты, в т.ч. российские, указывают на слабую «энергетику» IRIS в роли спутникового носителя. Тем не менее в такой конфигурации ракета идеально подходит как вертикальный зонд для отработки боеголовок баллистических ракет или научной/служебной аппаратуры спутников. Возможно, IRIS будет служить для отработки верхних ступеней более крупной трехступенчатой РН, которая носит условное обозначение «Шахаб-4» или -5.

Технические характеристики ракеты IRIS

	Первая ступень	Вторая ступень
Прототип	«Шахаб-3» ¹	FG-36 ²
Тип	Жидкостная баллистическая ракета	Третья ступень китайской РН CZ-1D
Топливо	AK-27I + TM-185	НТРВ
Диаметр, м	1.34	0.90
Длина, м	14	1.53
Масса топлива, кг	12.92	0.695
«Сухая» масса, кг	2.18	0.093
Тяга ³ , тс	26.5/31.0	-/4.5
Время работы, сек	110	45
Удельный импульс ³ , сек	226/264	-/289
Характеристическая скорость, м/с	4000	5000

¹ По данным Чарльза Вика (Charles P. Vick, <http://www.fas.org/nuke/guide/iran/missile/shahab-3.htm>).

² По данным НК №8, 2004, с.54.

³ На Земле/в вакууме.

Сообщения

♦ Правительство РФ своим распоряжением №66-р от 24 января 2005 г. дало разрешение Министерству обороны обеспечить запуск группы иностранных космических аппаратов научного назначения носителям «Космос-3М» с космодрома Плесецк на солнечно-синхронную орбиту. В число запускаемых аппаратов вошли China-DMC (КНР), Torsat (Великобритания), Mesbah и Sinah-1 (Иран), NCube-2 (Норвегия), UWE-1 (ФРГ), XI-V (Япония) и SSETI Express (ЕКА). – П.П.

¹ Но не пренебрегает идеей запуска своих КА на доступных зарубежных носителях.

² Возможно, сделанной с использованием технологий китайских РДТТ.

³ Ранее сообщалось, что первый иранский спутник будет называться «Сепехр» (Sepehr, «Небосвод»).

ния спутником в полете и модернизацию станции приема данных дистанционного зондирования.

Еще один спутник ДЗЗ строится для Египта фирмой Carlo Gavazzi Space. Дата запуска этого КА еще не определена.

Саудовская Аравия ведет разработку небольших исследовательских ИСЗ под руководством британских специалистов компании SSTL. Ранее представители этой страны официально заявляли о планах постройки национального разведывательного спутника. В вышеупомянутом кластерном запуске РН «Днепр-1» будет запущен спутник Saudisat 3, оснащенный аппаратурой для наблюдения земной поверхности в видимой части спектра.

Планы арабских стран вызывают большую озабоченность в Израиле, где будущие арабские спутники ДЗЗ впрямую называют «разведывательными». 22 декабря 2004 г. в «Доме ВВС» (г.Герцлия) состоялся семинар на тему «Космос и национальная безопасность Израиля», на котором присутствовал и корреспондент *НК*. На семинаре, организованном Институтом стратегических авиационно-космических исследований имени Фишера (The Fisher Institute for Air and Space Strategic Studies), в присутствии представителей промышленности, научных кругов и Военно-воздушных сил выступил известный политик, председатель комиссии

Кнессета по обороне и иностранным делам д-р Юваль Штайниц (Yuval Shteinitz), который подчеркнул опасность космических устремлений арабских стран для государства Израиль. Он изложил тезисы отстаиваемой им перспективной оборонительной доктрины, заключающейся в преимущественном переносе оборонительных действий Вооруженных сил страны с сухопутного театра в сферу «море-воздух-космос». В этой связи Израиль намерен и далее следовать стратегии технологического опережения своих арабских соседей в области космической техники.

В начале декабря Институт Фишера провел закрытый семинар для командования ВВС по развитию ракетной техники в сопредельных странах. Следует заметить, что в ВВС Израиля уже давно проводятся организационно-технические реформы, направленные на более тесную интеграцию с космическими средствами, и даже объявлено о преобразовании ВВС в Военно-воздушные и космические силы. Вместе с тем, как было отмечено на семинаре 22 декабря, и ВВС, и ракетно-космическая промышленность Израиля продолжают испытывать трудности в связи с ограничением финансирования.

С использованием данных Т.Инбара (Т. Inbar, Fisher Institute) и материалов Федерации американских ученых (FAS)

Cluster:

продолжение следует

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

10 февраля Комитет научных программ ЕКА принял единогласное решение продлить еще на 4 года – с декабря 2005 до декабря 2009 г. – эксплуатацию системы аппаратов Cluster для исследования процессов в магнитосфере Земли.

Две пары КА Cluster были запущены в июле и августе 2000 г. российскими носителями «Союз-Фрегат» и вступили в строй 1 февраля 2001 г. Двигаясь по своим орбитам (наклонение 90°, высота 19000×119000 км, период 57 час), они периодически попадают в область господства солнечного ветра и в разные области магнитосферы Земли (ударная волна, магнитослой, касп, магнитопауза, плазмопауза, хвост). Аппараты осуществляют совместный полет на расстояниях от 100 до 5000 км, что позволяет установить, связано ли изменение изучаемых параметров с движением аппаратов в пространстве или с развитием процессов во времени.

Первоначально их работа была рассчитана на два года и затем продлена до четырех. За это время КА Cluster установили толщину ударной волны в солнечном ветре, впервые пронаблюдали трехмерную картину магнитного пересоединения, обнаружили вихри Кельвина-Гельмгольца и ряд других явлений.

Программа дальнейшей работы аппаратов состоит в одновременной регистрации параметров космической плазмы на малых и больших дистанциях. Летом 2005 г. аппараты будут разведены на расстояние 10000 км для исследования хвоста магнитосферы, а в первую половину 2006 г. смогут исследовать области полярных каспов и солнечного ветра. После этого построение системы будет изменено: три аппарата останутся на расстоянии порядка 10000 км друг от друга, а четвертый подойдет ближе к одному из них. Это позволит провести одновременные измерения на малых и больших масштабах и изучить связи между кинетическими процессами и крупномасштабной морфологией магнитосферы.

В ходе естественной эволюции орбиты системы Cluster аппараты будут постепенно уходить из областей каспа и хвоста магнитосферы и смещаться в зоны подсолнечной магнитопаузы, ускорения частиц полярных сияний и разрушения хвостового тока. Это позволит решить научные задачи, первоначально не входившие в программу Cluster.

Продление работы КА Cluster до конца 2009 г. даст возможность провести совместные исследования с китайско-европейской системой «Двойная звезда» (DSP, «Тань Цэ») и в конце обеспечить преемственность с американским многоспутниковым проектом THEMIS для исследования суббури в хвосте магнитосферы Земли.

По материалам ЕКА

Хорошие темпы спутниковых радиовещателей



А.Копик. «Новости космонавтики»

Операторы спутникового радио продолжают активно увеличивать число подписчиков. Американские компании XM Radio и Sirius закончили 2004 год с очень неплохими показателями роста аудитории слушателей. Так, у XM Radio она составляет около 3.2 млн абонентов (увеличение на 1.8 млн за 2004 г.), а у Sirius – 1.14 млн (увеличение за год на 879 тыс.). Конечно, по сравнению с аудиториями слушателей классического радио это не так много, однако следует делать поправку на то, что подобная услуга относительно нова.

Хотя компании пока терпят убытки, их рыночная стоимость продолжала расти примерно на 30% в год и к концу 2004 г. составила сумму около 15 млрд \$. Это обусловлено тем, что инвесторы продолжают верить в перспективность спутникового вещания, а также в то, что темп развития компаний и число абонентов значительно вырастут, несмотря на текущие отрицательные финансовые показатели.

Не так давно Sirius возглавил новый исполнительный директор Мел Кармазин (Mel Carmazin). Раньше он работал в «обычной» радиоконпании Viacom. Его появление в

спутниковой радиоконпании можно расценить как желание Sirius выйти из своей ниши и побороться за долю рынка радиовещания.

«Я всегда хотел быть руководителем растущей компании, кроме того, я смогу стать участником революции, которую произведет спутниковое радио на рынке», – заявил Мел Кармазин.

Ряд экспертов считает, что через некоторое время спутниковое радио действительно может стать центральным каналом вещания.

У цифрового спутникового радио есть целый ряд преимуществ перед классическим: это высокое качество звука, отсутствие рекламы и широта охвата территории. С другой стороны, потенциальных абонентов останавливает необходимость приобретать специальные приемники и платить за эфир.

Для продвижения своих услуг спутниковые компании придумали интересный маркетинговый ход: они договорились с крупными автопроизводителями об установке на новых машинах спутниковых приемников. Теперь General Motors, Ford, DaimlerChrysler, Honda оснащают новые автомобили средствами для приема спутникового радио прямо на заводах. Это выгодно и автопроизводителям – конкурентоспособность их продукции повышается.

По информации XM Radio и Sirius

Миссия к «Хаббл»: быть или не быть?

И.Соболев. «Новости космонавтики»

Февраль в NASA был отмечен публикацией бюджета на 2006 финансовый год.

Ассигнования на исследования Вселенной по сравнению с утвержденными на текущий, 2005-й, год в целом остаются примерно на том же уровне и составляют 1512.2 млн \$. Основные события, запланированные в этой области космической деятельности на 2006 г., связаны с новым Космическим телескопом имени Дж.Вебба JWST (переход от этапа детального проектирования к изготовлению аппарата) и спутником Gravity Probe B (получение первых научных результатов).

А вот ситуация с «Хабблом» остается по-прежнему неопределенной. И обращает на себя внимание не столько 11-процентное сокращение расходов на программу по сравнению с текущим, 2005-м, годом, сколько весьма расплывчатая формулировка планов: «продолжать исследования до тех пор, пока телескоп будет оставаться работоспособным».

В 2004 г. широко обсуждалась возможность замены пилотируемой экспедиции SM-4 для ремонта и дооснащения «Хаббла» автоматической миссией. Как отмечается в проекте бюджета, стратегия ее разработки еще должна быть определена. При этом в разделе «риски» в открытую упоминается то обстоятельство, что сама концепция автоматической миссии еще может потерпеть неудачу. Кроме того, в проекте бюджета о ней говорится исключительно как о миссии управления сведения телескопа с орбиты, и упоминаний о дооснащении телескопа новыми инструментами уже нет.

Похоже, что «жемчужина американской космонавтики» постепенно начинает тускнеть. И после августовского выхода из строя спектрометра STIS, повлекшего за собой снижение качества получаемых телескопом данных, в NASA, по-видимому, посчитали, что правильнее будет сконцентрировать средства на разработке JWST (по сравнению с 2005 г. расходы на этот проект увеличены на 19%), чем продолжать поддерживать «Хаббл».

Однако такое развитие событий прямо противоречит рекомендациям Национального исследовательского совета при Национальной академии США, который по просьбе руководителя NASA подготовил и в декабре 2004 г. опубликовал документ под названием «Оценка вариантов продления срока существования космического телескопа «Хаббл»: окончательный доклад (2005)».

Основной мыслью документа, занимающего 135 страниц, является то, что для уверенного продолжения научной работы телескопа, а также для подготовки и осуществления его окончательного сведения с орбиты NASA должно сосредоточиться не

на планировании автоматической миссии (НК №9, 2004), а на организации полета к телескопу космического корабля Space Shuttle. По мнению председателя комиссии, профессора Технологического института Нью-Джерси Луиса Ланцеротти (Louis J. Lanzerotti), возобновление сервисных миссий шаттла является лучшим способом продления жизни телескопа и обеспечения безопасного окончания его полета.

По мнению экспертов Совета, NASA должно рассмотреть возможность выполнения пилотируемой миссии к «Хаббл» как можно раньше – сразу после того, как шаттлы будут признаны способными к безопасному продолжению полетов. Такая поспешность вызвана тем, что деградация некоторых элементов конструкции телескопа может привести к невозможности его использования уже к 2007 г. и даже создать угрозу безопасному завершению его полета.

Национальный исследовательский Совет (National Research Council), образованный в 1916 г., является частью Национальной академии США, которая также включает в себя Национальную академию наук (National Academy of Sciences), Национальную инженерную академию (National Academy of Engineering) и Институт медицины (Institute of Medicine). Все они являются частными некоммерческими организациями, выдающими по запросу Конгресса рекомендации в области науки, технологии и медицинской политики.

Аналитики Совета считают, что рассматриваемые сегодня в NASA автоматические миссии технологически являются гораздо более рискованными, и поэтому перед ними может быть поставлена только одна цель – окончательное сведение телескопа с орбиты, но никак не его обслуживание или, тем более, дооснащение. Кроме того, если к «Хаббл» сначала будет направлен шаттл, он сможет дооснастить телескоп оборудованием, которое сделает последнюю автоматическую миссию более простой в осуществлении.

Отдельная глава доклада посвящена анализу возможных рисков, возникающих при осуществлении планируемой автоматической миссии к «Хаббл». В ней рассматривается множество самых разнообразных нестандартных ситуаций – от «кобыденных», сопровождающих любой космический запуск (например, авария носителя), до сугубо специфических (таких, как потеря манипулятором рабочего инструмента, перекоп контактного разъема при установлении электрических связей и даже столкновение КА при стыковке). Наибольшие опасения вызывает неотработанность предлагаемых технологий – они либо просто беспрецедентны, либо не опробованы в полете, либо не отработано их взаимодействие.

Обобщая результаты проведенного анализа, авторы доклада приходят к выводу, что планируемые автоматические миссии с

большой вероятностью могут завершиться неудачей. Самый тривиальный вариант – разработчики не уложатся в жесткие сроки. Другой вполне вероятный случай: управляемый с Земли робот в случае ошибки при осуществлении телеуправления может серьезно повредить телескоп. Имеются возражения и по поводу самого процесса сближения с «Хабблом», а также по использованию специальной «системы захвата» (стыковочным узлом телескоп не оснащен). Такая операция пока не имеет аналогов в истории космических программ и, по мнению Совета, имеет мало шансов на успех.

«Детальный анализ показывает, что все предлагаемые NASA автоматические миссии обладают уровнем сложности, несовместимым с отведенным на их осуществление сроком в 39 месяцев», – говорит Ланцеротти. Это обстоятельство в сочетании с неотработанностью применяемых технологий и невозможностью парирования непредвиденных ошибок делает маловероятным продление научной жизни телескопа с их помощью».

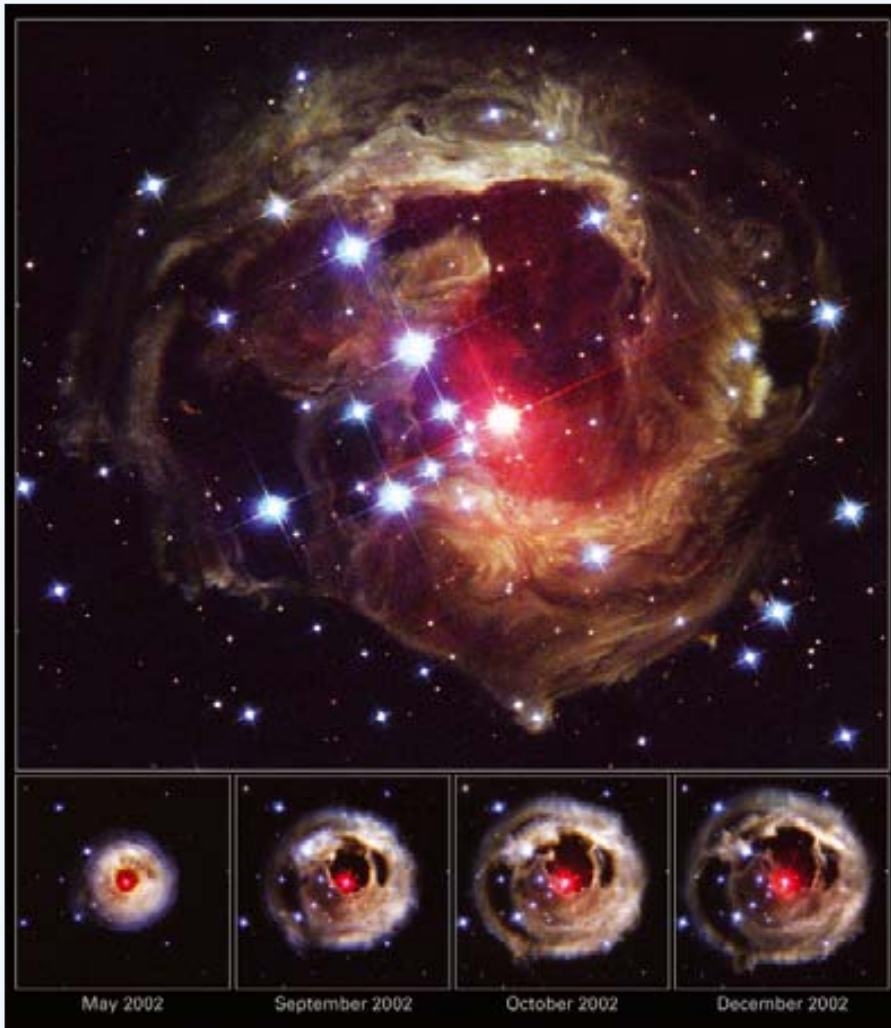
С другой стороны, совет не согласился с заключением NASA (НК №9, 2004) о значительно большем риске полета шаттла к космическому телескопу по сравнению с полетом к МКС – по его мнению, риски этих миссий отличаются весьма незначительно.

Полную инспекцию теплозащиты «челнока» на предмет возможных повреждений при запуске в ходе одиночной миссии, а также необходимый ее ремонт возможно осуществить с помощью манипулятора шаттла и фермы сенсорной системы

5 января президент Канадского космического агентства (CSA) Марк Гарно объявил, что NASA дало компании MDA (г.Брэмpton, Онтарио) разрешение и выдало контракт на разработку концепции автоматической миссии по ремонту и дооборудованию «Хаббла».

В основе концепции лежит использование «двурукую» робота Dextre, разрабатываемого MDA по заказу CSA для обслуживания аппаратуры на внешней поверхности МКС. Этот робот предназначен для выполнения таких задач, как установка и замена аккумуляторных батарей, компьютерных блоков и научных приборов. В случае «Хаббла» его предполагается адаптировать для замены аккумуляторов, гироскопов и, возможно, одного из научных инструментов обсерватории для продления ее работы до 2010 г. и далее.

На тот момент решение об осуществлении автоматической миссии не было принято и ожидалось летом 2005 г. Компании Lockheed Martin был выдан контракт на 330.6 млн \$ на модуль сведения «Хаббла» с орбиты, а MDA получила 154 млн \$. К ноябрю 2004 г. специалисты Центра космических полетов имени Годдарда, курировавшие разработку, пришли к выводу о реализуемости проекта в полном объеме, с заменой инструментов «Хаббла». Предварительный просмотр проекта планировался на март 2003 г. – П.П.



Пока решается судьба аппарата, «Хаббл» продолжает работать. На снимке переменной звезды V838 Единорога (V838 Mon) видны поразительные изменения в освещенности окружающих пылевых облаков. Этот эффект, известный как «световое эхо», является следствием внезапной вспышки звезды в начале 2002 г. и позволяет выявить новые пылевые детали

Американское астрономическое общество на своей 205-й ежегодной сессии в Сан-Диего 9–13 января одобрило декабрьский доклад Национального исследовательского совета. Президент Общества д-р Роберт Киршнер заявил: «Мы надеемся, что NASA и Конгресс предпримут эту [пилотируемую] миссию – не для астрономов, но для всех, кто хочет знать, что такое Вселенная и как она работает». «Как астрономы, мы не являемся экспертами в области риска, – сказал председатель комитета по астрономии и астрофизике Американского астрономического общества Дэвид Блэк, – но мы знаем, что «Хаббл» играет важнейшую роль в нашей области». – П.П.

(Orbiter Boom Sensor System, OBSS) – 15-метрового удлинителя с двумя блоками датчиков. На начальном этапе после возобновления полетов шаттлов для доступа к месту ремонта предполагается использовать два манипулятора – шаттла и станции. Манипулятор шаттла должен захватить определенный узел на станции, после чего корабль отстыковывается и разворачивается в удобное для работы положение. Однако после стыковки со станцией модуля Node 2 (которую планируется осуществить в восьмом полете после возобновления миссий) манипулятор SRMS больше не сможет достичь этого узла на поверхности станции, и потребуются варианты доступа, не связанный

с разворотом орбитальной ступени вблизи станции. В докладе особо отмечается, что в NASA уже прорабатывается использование все той же связки «манипулятор SRM+OBSS» для обеспечения доступа астронавтов при ремонте к любой зоне теплозащиты орбитальной ступени. Если такая технология будет отработана, то она сможет быть применена и в одиночном полете.

Доводом в пользу большей безопасности миссий к МКС являлась и возможность в случае повреждения шаттла использовать станцию в качестве временного убежища. По расчетам специалистов NASA, экипаж

Как сообщила 21 января газета Space News, решение о судьбе «Хаббла» фактически было принято 13 января во время обсуждения в Белом доме проекта бюджета NASA на 2006 ф.г. Расходы на ремонт и обслуживание телескопа и в пилотируемом варианте, и в беспилотном значительно превышали 1 млрд \$, и Шон О'Киф был поставлен перед фактом: с учетом всех остальных задач агентства, и в первую очередь задачи возобновления полетов шаттлов, у NASA просто не будет на это денег.

Автоматическая миссия с целью сведения «Хаббла» с орбиты обойдется примерно в 500 млн \$ и может быть осуществлена через 8–9 лет, так как не требует для своего успеха работоспособности гироскопов на борту аппарата. – П.П.

аварийного «челнока» смог бы находиться на станции от 30 до 90 дней после окончания периода автономности корабля. Однако эти оценки базируются на допущениях, что система жизнеобеспечения МКС сможет безотказно работать все это время, обеспечивая жизнедеятельность 10 человек и что все расходные материалы (вода, пища и т.д.) будут заранее доставлены на борт станции в необходимом количестве. В реальности же СЖО придется в этом случае работать на режиме, близком к предельному. И каждый отказ в любом из ее критических элементов (кислородных генераторах, поглотителях CO₂, системе удаления отходов, переработки конденсата и водоснабжения) будет фактически означать новую аварийную ситуацию.

В случае одиночной миссии единственным способом продления автономности (то есть выигрыша дополнительного времени, необходимого для ремонта корабля либо для запуска спасателя) является максимальное снижение энергопотребления. При этом срок автономного существования может составлять от 17 до 30 дней, в зависимости от того, на каком этапе полета будет задействован этот режим. Использование на шаттле дополнительных баков криогенных компонентов системы EDO (Extended Duration Orbiter) может продлить его полет еще на 15 дней. (Следует заметить, что баки системы EDO размещаются в хвостовой части грузового отсека, занимая то место, где в полетах к «Хаббл» устанавливался монтажный стол для фиксации космического телескопа.)

Еще одним требованием NASA к обеспечению безопасности полетов шаттлов является возможность подготовки и проведения спасательной миссии. Как уже отмечалось, при осуществлении полетов к МКС (при условии безотказной работы СЖО) спасатели располагают 30–90 сутками. В случае одиночной миссии к «Хаббл» этот срок сокращается в три раза, и в момент старта основного «челнока» корабль-спасатель должен уже стоять на стартовой площадке и быть максимально подготовленным к запуску. Понятно, что объем работы, который будет необходимо выполнить стартовым командам, в этом случае существенно увеличится. Однако, по мнению Совета, при максимально аккуратном планировании и осуществлении такой операции она вовсе не является невыполнимой. В качестве примера приводится эпизод из истории программы Space Shuttle, когда в июле 1995 г. миссии STS-70 и STS-71 стартовали с интервалом в 14 дней.

После старта корабль-спасатель должен сблизиться с аварийным шаттлом и эвакуировать его экипаж. Стыковку (точнее, взаимную фиксацию) двух «челноков» предлагается осуществлять с помощью манипулятора поврежденного шаттла. Эта операция не является необычной – в ходе программы уже неоднократно осуществлялся захват различных КА, в т.ч. телескопа «Хаббл» (4 раза). В процессе спасательной операции потребуется осуществить три выхода в открытый космос. Два из них связаны непосредственно с эвакуацией членов экипажа аварийного корабля, транспорти-

Хотя Конгресс США при утверждении бюджета NASA на 2005 ф.г. потребовал от агентства использовать 291 млн \$ на обслуживание «Хаббла», само агентство включило в свой оперативный план на 2005 ф.г. на эти цели лишь 175 млн \$. – П.П.

ровку которых предполагается производить с помощью манипулятора корабля-спасателя. Третий обусловлен тем обстоятельством, что расстыковка кораблей может быть осуществлена только при участии человека, причем находящегося на борту аварийного «челнока». То есть последний член экипажа будет покидать уже отстыкованный от спасателя корабль – пожалуй, это будет наиболее рискованный момент всей операции. Тем не менее члены Совета полагают, что опыт, накопленный в ходе многочисленных предыдущих внекорабельных работ, позволит успешно ее осуществить.

Концентрация «космического мусора» на орбите «Хаббла» высотой около 570 км больше, чем на орбите МКС (около 355 км). Однако ориентация шаттла при полете к телескопу обеспечивает лучшую защиту от столкновений, чем при полете к станции. Даже если ориентация МКС будет изменена (а NASA сейчас прорабатывает такую возможность именно с целью снижения вероятности столкновения с обломками КА и микрометеоритами), по мнению членов Совета, указанный фактор риска для сравниваемых миссий не будет существенно различаться.

1 февраля уходящий в отставку администратор NASA Шон О'Киф подверг резкой критике рекомендацию Национального исследовательского совета выполнить пилотируемый полет к «Хаббллу». «Они рассуждают об этом так, как будто полеты шаттлов уже возобновлены», – сказал он. – П.П.

Наконец, указывается на неоспоримое преимущество пилотируемой миссии. В-первых, команда астронавтов обладает большими, чем автомат, возможностями по устранению *непредвиденных* неполадок. В-вторых, нет никакой гарантии того, что уже *после* начала проектирования беспилотного ремонтного аппарата на телескопе не возникнут новые проблемы, для решения которых разрабатываемый аппарат будет просто непригоден.

По мнению NASA, если полеты шаттлов будут возобновлены согласно принятому плану, миссия к «Хаббллу» может состояться после осуществления первых 12 полетов к МКС, то есть не раньше июля 2007 г. Однако члены Совета отмечают, что столь длительная задержка может быть рискованной, если учитывать деградацию оборудования телескопа и возможность новых отказов его аппаратуры. Совет считает, что миссия к «Хаббллу» может быть седьмой по счету после возобновления эксплуатации шаттлов, поскольку первые две (FL1 и UF1.1) будут фактически испытательными, а следующие четыре (12A, 12A.1, 13A и 13A.1) критически необходимы для обеспечения функционирования МКС. В случае ее осуществления задержка дальнейшего строительства станции и стыковки к ней

иностраннных элементов составит от 4 до 6 месяцев.

В докладе говорится, что 7-й полет может состояться уже в июле 2006 г. – авторы оперировали предыдущим планом запусков, в котором первый старт шаттла был назначен на март 2005 г. Согласно же новому графику (НК №12, 2004) он может состояться не раньше мая, а утверждение сроков 4-го и 5-го полетов пока отложено «до лучших времен». Поэтому и дата возможной экспедиции к «Хаббллу» сдвигается «вправо» на весьма неопределенный срок и, как следствие, столь же неопределенной остается и судьба космического телескопа.

Из текста доклада видно, что в своих выводах члены Совета руководствуются в основном научными интересами, главным из которых является продление срока активного существования «Хаббла» (напомним, что новый телескоп имени Вебба планируется разместить на орбите не раньше 2011 г.). А с этой точки зрения пилотируемая миссия была бы идеальным вариантом – ведь обсерватория и проектировалась исходя из того, что будет обслуживаться астронавтами.

Но наиболее интересной является другая сторона дела. Упомянутый доклад прекрасно иллюстрирует борьбу двух современных тенденций в освоении космического пространства, одна из которых предполагает необходимость присутствия человека в космосе, другая же апеллирует к преимущественному развитию автоматической техники.

Аналитическая работа, проведенная Советом, хорошо показывает, что, несмотря на значительные успехи космической автоматки, особенно в областях связи и зондирования Земли, существует огромный пласт задач, выполнить которые даже с использо-

13 февраля влиятельная газета New York Times подвергла резкой критике решение Шона О'Кифа отказаться от ремонта «Хаббла»: «Его отказ дать какие-либо средства на обслуживание и усовершенствование Космического телескопа имени Хаббла выглядит как последний обиженный шаг руководителя, который сделал глупое решение и затем отказался его изменить под уничтожающей критикой экспертов». – П.П.

ванием современной робототехники либо весьма затруднительно, либо вообще невозможно. И, как показывают результаты конструкторских проработок, до сих пор рука космонавта, даже облаченная в перчатку скафандра, является более совершенным и многофункциональным инструментом, чем телеуправляемый манипулятор космического робота.

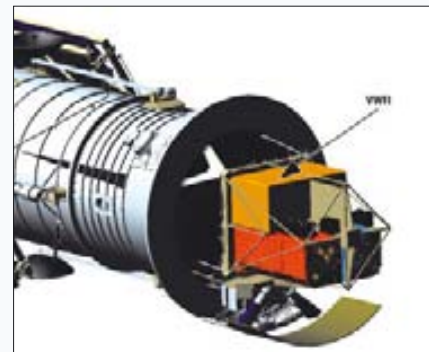
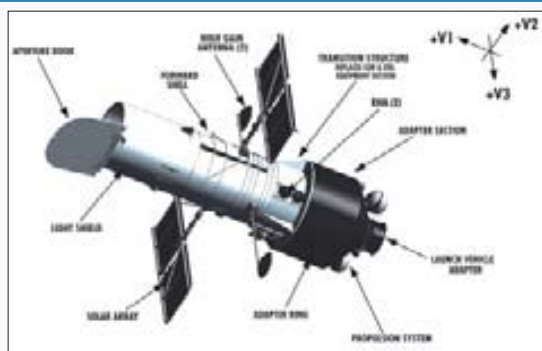
Таким образом, присутствие человека в космическом пространстве необходимо даже только в свете дальнейшего развития космонавтики как области человеческой деятельности.

В то же время современная техника осуществления пилотируемых космических полетов еще весьма далека от совершенства. И одним из наиболее ярко свидетельствующих об этом обстоятельстве является то, что время перелета с Земли на орбиту измеряется минутами и часами, а время подготовки корабля к старту – неделями и даже месяцами. Если бы эти сроки были хотя бы сравнимыми, то многие проблемы, связанных с обеспечением безопасности полета к «Хаббллу» (и не только к нему) просто не возникло бы. Но вот возможно ли такое при использовании традиционных средств доставки и известных на сегодняшний день физических принципов осуществления полета в пространстве – это еще очень большой вопрос.

2 февраля группа специалистов во главе с астрономами Университета Джона Гопкинса выступила с предложением отказаться от дооснащения «Хаббла» и вместо этого изготовить и запустить совершенно новый автономный телескоп, названный НОР (Hubble Origins Probe). Очень приблизительно это название можно перевести так: «Исследователь происхождения Вселенной имени Хаббла».

Выступая перед членами комитета по науке Палаты представителей США, руководитель этой группы Колин Норман заявил, что проект НОР обещает отличные научные результаты при низком уровне риска, а два изготовленных для «Хаббла» новых научных инструмента – спектрограф COS и широкоугольная камера WFC3 – будут использованы на новом аппарате. Кроме того, на НОР предполагается поставить «очень широкоугольный» инструмент VWFI (Very Wide-Field Imager), который может быть создан в кооперации с японскими партнерами и значительно увеличит исследовательские возможности «второго Хаббла». В частности, он позволит выполнять обзоры неба более чем в 20 раз быстрее, чем даже полностью дооснащенный «Хаббл».

Проект НОР, как заявляют его разработчики, позволит исследовать две наиболее существенные проблемы современной космологии («природа «скрытой массы» и «темной энергии»), а также определить наличие планет, в



т.ч. землеподобных, у других звезд. Стоимость телескопа НОР оценивается в 1 млрд \$, на его создание требуется 65 месяцев. Его проработка была выполнена на средства NASA. – П.П.

Италия решила судьбу COSMO-SkyMed

В.Мохв. «Новости космонавтики»

В феврале итальянская компания Alenia Spazio, входящая в группу Finmeccanica, приступила к изготовлению первого КА COSMO-SkyMed (Constellation of Small Satellite for Mediterranean basin Observation) для радиолокационного наблюдения Земли. Контракт стоимостью 775 млн евро, заключенный между Alenia Spazio и Итальянским космическим агентством ASI 21 декабря 2004 г., предусматривает развертывание спутниковой системы двойного назначения COSMO-SkyMed. Программа финансируется Министерством просвещения, университетов и исследований Италии (620 млн евро) и итальянским Министерством обороны (155 млн евро). Первый КА, сборка которого началась в феврале, должен выйти на орбиту в последнем квартале 2006 г., а в целом система должна стать эксплуатационной к концу 2008 г.

Орбитальная группировка системы COSMO-SkyMed должна состоять из четырех КА, однако текущий контракт касается первых трех спутников. На четвертый КА, как ожидается, будет заключен отдельный контракт стоимостью 116 млн евро. Компания Alenia Spazio является головным подрядчиком и стоит во главе группы, в состав которой вошла другая компания группы Finmeccanica – Telespazio, а также еще несколько итальянских субподрядчиков.

Работы по программе начались в Италии еще в середине 1990-х годов и предусматривали создание комплексной системы с КА радиолокационной (РЛР) и оптико-электронной разведки (ОЭР), в первую очередь, для наблюдения за регионом Средиземноморья. Этап эскизного проектирования системы завершился еще осенью 2000 г. Задержка же с началом работ по изготовлению аппарата произошла из-за того, что Италия никак не могла определиться со способом финансирования программы. Первоначально планировалось сделать систему COSMO-SkyMed международной или общеевропейской, поделив расходы на нее между несколькими государственными бюджетами. Было найдено еще два потенциальных инвестора – страны, которые согласились нести по ней расходы: Испания согласилась профинансировать систему в объеме 33% от общей суммы, а Греция – в объеме 20%. Остальные 47% приходились бы на саму Италию. Взамен каждая из стран должна была получить для использования в национальных интересах полный контроль по крайней мере над одним набором спутников РЛР и ОЭР. Однако затем Испания и Греция по разным причинам вышли из проекта, и Италии пришлось брать все бремя финансирования системы на себя.

Новая 4-летняя задержка возникла в связи с тем, что расходы на программу ни-

как не могли поделить различные ведомства страны. Наконец, было решено, что единым заказчиком станет ASI, а также удалось установить пропорции в финансировании между гражданским и военным ведомствами Италии: Минпросвещения взяло на себя 80% от стоимости программы, а Минобороны – оставшиеся 20%. В той же пропорции между гражданскими и военными будет распределен ресурс системы.

Для снижения расходов было решено после начала эксплуатации системы предлагать ее продукты на международный рынок. Кроме того, удалось договориться о взаимодействии системы РЛР COSMO-SkyMed с французской системой двойного назначения оптико-электронного наблюдения Земли Pleiades, которая будет состоять из двух КА ОЭР со временем развертывания 2008–09 гг. Соглашение об этом в январе 2001 г. было подписано между ASI и CNES. В результате Италия решила делать только спутники РЛР. Объединенная франко-итальянская система видовой разведки получила название ORFEO.

Основными задачами системы COSMO-SkyMed для гражданских заказчиков станут: контроль территории Италии, в т.ч. побережья, внутренних водоемов и прилегающих районов Средиземноморья, мониторинг стихийных бедствий (наводнений и оползней), оценка состояния сельскохозяйственных угодий и землепользования, картография. В военной области система будет применяться для локального наблюдения, а также в общеевропейской системе коллективной безопасности.

Каждый КА COSMO-SkyMed будет весить около 1700 кг. Расчетный срок функционирования КА составит 5–7 лет. На спутнике будет стоять радар с синтезированием апертуры SAR-2000, работающий в X-диапазоне на частоте 9,6 ГГц. Антенна с фазированной решеткой будет иметь габариты 6,0×1,2 м. С высоты рабочей солнечно-синхронной орбиты (620 км) радар обеспечит получение изображений Земли с разрешением 0,7 м вне зависимости от погоды. Примерно такое же разрешение должны давать французские КА ОЭР Pleiades.

Наземный сегмент системы COSMO-SkyMed будет состоять из трех центров управления полетом (командно-телеметрический с аппаратурой S-диапазона для мобильной связи; управления полезной нагрузкой; сбора заявок, обработки данных и архивирования изображений), а также сети стационарных и мобильных пунктов приема информации. Передача на Землю информации с КА будет вестись в X-диапазоне (с ЦУПами и стационарными станциями) и в S-диапазоне (с мобильными станциями) со скоростью до 180 Мбит/с.

По информации ASI и Alenia Spazio

Японская ПРО будет оперативной

А.Копик. «Новости космонавтики»

В 1998 г. запущенная из КНДР ракета перелетела Япониию и упала в Тихом океане. Тогда Пхеньян заявил, что это был неудачный пуск ракеты-носителя со спутником связи на борту.

Опасаясь возможных агрессивных действий со стороны Северной Кореи, Япония приступила к совместным с США разработкам системы противоракетной обороны (ПРО). Однако перед японцами оставался открытым вопрос оперативного принятия решения на уничтожение баллистической ракеты и осуществления ответных по отношению агрессору действий, ведь ракета, запущенная с территории Северной Кореи, способна достичь Японии примерно за 10 минут.

15 февраля японский кабинет министров одобрил закон об активизации военных системы ПРО и отражении ракетного нападения без санкции парламента и оповещения кабинета министров. Правительство Японии пересмотрело исходный законопроект, внося в него положение о том, что после запуска ракет-перехватчиков премьер должен оповестить об этом парламент.

Изменения законопроекта потребовала партия «Новая Комэйто», союзник по правящей коалиции Либерально-демократической партии, аргументировав это необходимостью наличия в законе элементов гражданского контроля.

Управление национальной обороны (УНО) страны подготовило Положение о срочных ответных мерах, в соответствии с которыми для нейтрализации нападения с помощью баллистических ракет не требуется предварительного уведомления парламента, одобрения премьер-министра страны и получения непосредственного приказа руководителя УНО.

Согласно предлагаемому документу, рассматриваются два варианта возможных событий. При наличии признаков подготовки нападения на японскую территорию подразделения УНО оповещают об этом руководителя ведомства, который ставит в известность премьера и получает его одобрение на меры противодействия. Если же предварительных признаков нападения не было и атака произошла внезапно, командующие специальными отрядами быстрого реагирования получают право на принятие собственного решения и осуществление контрмер.

Правительство Японии намерено вынести закон на рассмотрение нынешней парламентской сессии.

Японское военное ведомство намерено полностью развернуть систему ПРО общей стоимостью более одного триллиона иен (более 10 млрд \$) к началу 2011 г., начав с размещения наземных противоракетных комплексов Patriot-3.

По информации РИА «Новости»

Носитель корабля CEV на базе ускорителя шаттла

Предлагаемая читателям НК статья Джеффа Фауста была опубликована в *The Space Review*

Большая часть элементов программы «Нового видения», провозглашенной Дж.Бушем (НК №1, 2005, с.17), пока не определена. Правда, есть одно исключение – «Исследовательский пилотируемый корабль» CEV (Crew Exploration Vehicle). Разработчики сходятся во мнении, что аппарат будет иметь форму баллистической капсулы, запускаемой с помощью носителя семейства EELV – Atlas 5 или Delta 4.

Причин для такого единодушия достаточно. Еще до появления новой программы NASA вместе с промышленными фирмами (Boeing, Lockheed Martin и Northrop Grumman вместе с Orbital Sciences) рассматривало во многом аналогичную концепцию орбитального космолана OSP (Orbital Space Plane). Предполагалось, что аппарат, прежде всего, необходим для доставки людей на околоземную орбиту. Был исследован широкий диапазон потенциальных конструкций (в т.ч. крылатых кораблей и аппаратов с несущим корпусом), напоминающих первоначальный вариант CEV. Наибольший потенциал имели капсулы, запускаемые на EELV.

Неудивительно, что сейчас самые тщательно проработанные концепции предлагают именно фирмы, которые начинали работу над OSP. Чтобы правительственные чиновники и законодатели могли ознакомиться с проектом, Lockheed Martin осенью 2003 г. открыл «Центр демонстрации OSP» в Вашингтоне, который после 14 января 2004 г., когда Дж.Буш объявил планетную инициативу, через несколько недель стал «Центром нового видения». Таким образом, у концепции CEV на базе капсулы, запускаемой с помощью EELV, была большая поддержка. Однако некоторые исследования, проведенные как внутри, так и за пределами NASA, указывали, что у капсулы может быть и другой, не менее перспективный, носитель.

Главный недостаток EELV состоит в том, что ни Atlas 5, ни Delta 4 не предназначены (изначально) для запуска пилотируемых КА. В условиях на разработку EELV основной заказчик – ВВС не предусмотрел возможности полета людей на этих ракетах; эта функция возлагалась тогда на систему Space Shuttle или многоразовый корабль следующего поколения. Не ясно, какие конкретно особые требования предъявляются к РН пилотируемого корабля, но большинство аналитиков полагает, что обеим ракетам нужны большие доработки по части увеличения надежности и снижения риска катастрофических отказов. Хотя разработка EELV финансировалась ВВС (а также Boeing и Lockheed), средства на эти доработки, вероятно, пойдут «из карманов» NASA. Стоит это будет не одну сотню миллионов долларов и потребует нескольких лет.

Возможно, в этом одна из причин, почему первый пилотируемый полет CEV планируется не раньше чем в 2014 г.

Несмотря на эти проблемы и риск срыва программы по срокам и финансам, EELV остается основным вариантом носителя CEV. В значительной степени это объясняется слабостью других «кандидатур». Корабль имеет большие размеры и массу, и потому как только PH Titan IV уйдет в отставку в 2005 г., единственными существующими в США средствами, способными вывести его на орбиту, останутся два вышеуказанных представителя EELV и корабль системы Space Shuttle.

Правда, это не значит, что альтернативы EELV нет. За последние несколько месяцев появились различные концепции РН с использованием одного из ключевых компонентов шаттла: твердотопливного ускорителя SRB. Он редко рассматривается как самостоятельный элемент носителя, хотя и имеет высокие энергетические характеристики и надежность. Кроме того, вот уже почти четверть века он используется для пилотируемых запусков. «Объедините его с верхней ступенью, – утверждают сторонники концепции, – и SRB доставит корабль CEV на орбиту скорее и дешевле, чем EELV».

«Эта концепция полностью соответствует лозунгу «безопасно, просто и быстро» (safe, simple and soon), – говорит астронавт NASA Скотт Хоровиц (Scott Horowitz). – После аварии «Колумбии» многие в агентстве задумались, как можно в корне улучшить ситуацию. Основные принципы («безопасно, просто и быстро») привели к тому, что в основе проекта корабля утвердилась капсула. После этого все внимание переключилось на РН для такой капсулы. По моему мнению, один из наиболее рентабельных и надежных элементов системы Space Shuttle может быть использован как первая ступень».

Конечно, отмечает Хоровиц, полет на SRB – это «адская поездка»: «Ускоритель выгорает всего лишь за две минуты и, несмотря на всю свою мощь, не может самостоятельно вывести на орбиту пилотируемый КА. В момент окончания работы SRB вы достигается скорости, соответст-

вующей числу $M=18$, и мчитесь с перегрузкой примерно 20 единиц».

Преобразование SRB в ракету-носитель требует установки верхней ступени, например с кислородно-водородным двигателем J-2, который использовался в PH Saturn 1B и Saturn 5. «С таким ЖРД, развивающим тягу около 90 тс, можно запустить на низкую околоземную орбиту полезный груз массой до 18–23 т, – говорит Хоровиц. – Этот двигатель не применялся с последнего запуска «Сатурна 1В» в 1975 г., но я уверен, что он доступен: я разговаривал с представителями фирмы Rocketdyne, которые строили J-2. У них на хранении находятся 12 таких двигателей. В случае необходимости [и при наличии финансирования] уже через пару лет компания могла бы восстановить линию по производству этого ЖРД».

Запуск большой капсулы предполагает, что верхняя ступень должна иметь больший диаметр, чем ускоритель SRB. Горовиц сказал, что в капсуле диаметром 5 м вполне комфортно помещаются шесть-восемь человек, в то время как предшественник CEV, аппарат-спасатель OSP, рассчитан на экипаж из четырех членов. Астронавт также полагает, что стоимость запуска такой системы составит примерно 100 млн \$, хотя финансовые оценки требуют уточнений. Комбинация стоимости запуска и численности экипажа открывает потенциал для выхода и на другие рынки. «Можно будет конкурировать по ценам с предложениями по запускам космических туристов на кораблях «Союз», – говорит он.

Хоровиц и его коллеги в NASA – не единственные люди, высказывающиеся в пользу создания РН на базе SRB для запуска



Перспективные РН на базе ускорителей шаттла, предлагаемые корпорацией ATK для «планетной инициативы» Дж.Буша. Справа – носитель корабля CEV

корабля CEV. Можно предположить, что ATK Thiokol, компания, которая строит ускорители SRB, – также сторонник этой идеи. «Система для запуска человека CEV может быть построена с использованием одиночного стартового ускорителя, объединенного со второй ступенью, оснащенной ЖРД, – говорит Майк Кан (Mike Kahn), вице-президент космического отделения ATK Thiokol. – Кроме того, эта система могла бы эффективно использоваться и для запуска беспилотных грузов массой 16–18 т вместо CEV».

В июле 2004 г. «Планетное общество» (Planetary Society) выпустило отчет «О распространении человеческого присутствия в Солнечной системе» о деятельности независимой комиссии под председательством Оуэна Гэрриотта (Owen Garriott) и Майкла Гриффина (Michael Griffin). Они исследовали альтернативы «Нового видения» и рекомендовали к углубленному рассмотрению конструкции на базе ускорителя SRB вместе с новой жидкостной верхней ступенью. «Это позволит использовать имеющуюся инфраструктуру и материальную часть пилотируемой системы Space Shuttle – Здание сборки системы VAB (Vehicle Assembly Building) и пусковые комплексы 39A и 39B, которые иначе будут простаивать по окончании эксплуатации шаттлов». В отчете также отмечается, что возможность многократ-

ного использования SRB могла бы привести к значительной экономии финансов по сравнению с полностью одноразовыми РН.

Том Джоунз (Tom Jones), бывший астронавт, который входил в комиссию «Планетного общества», полагает, что SRB – подходящий вариант для CEV. Джоунз отметил, что SRB летал 176 раз после катастрофы «Челленджера» в 1986 г. – 88 миссий шаттла использовали каждая по два ускорителя без отказов. «Это самая высокая статистика надежности для любой [американской] ракеты на сегодня, – сказал он во время работы Международной конференции по военным и аэрокосмическим программируемым логическим устройствам MAPLD (Military and Aerospace Programmable Logic Device), прошедшей в конце 2004 г. в Вашингтоне. – Если вы опросите отряд астронавтов, то, вероятно, узнаете, что все они желают полететь на ракете, использующей SRB».

Из результатов обсуждения возможности применения SRB для запуска корабля CEV, проведенного как внутри, так и вне NASA, не совсем ясно, есть ли у идеи достаточная поддержка, которая позволит, по крайней мере, провести дальнейшие исследования, не говоря уж об отборе концепции для разработки. ATK Thiokol – сильный сторонник данного плана, поскольку он дает новую жизнь SRB после того, как шаттлы уйдут в отставку

примерно к концу десятилетия. По той же самой причине эта идея может не получить благоприятного приема у Boeing'a и Lockheed'a – компаний, которые хотели бы заполучить контракт на CEV именно благодаря наличию у них носителей EELV.

Имеются и технические проблемы, которые необходимо решить при создании системы на базе ускорителя, особенно при разработке новой верхней ступени. Однако в конечном счете самые большие проблемы лежат на поверхности – в человеческом восприятии того, что SRB – старая технология, более тяготеющая к прошлому, что твердотопливные двигатели, которые невозможно выключить после запуска, не подходят для пилотируемых полетов, что программе EELV потребуются запуски CEV, чтобы уменьшить финансовое бремя, лежащее на плечах NASA и Минобороны по поддержанию двух отнюдь не дешевых семейств носителей. Взвесив все «за» и «против», можно будет ожидать благоприятного решения. Хоровитц признался, что промышленность сначала сомневалась в идее, но потом «потеплела» к ней. Конечно, нужна еще большая работа, но Хоровитц и его коллеги уверены, что пользу из носителя на базе SRB извлечь можно.

Сокращенный перевод И. Черного

Первый Atlas 5 прибыл на базу Ванденберг

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

11 февраля РН Atlas 5 корпорации Lockheed Martin впервые достигла авиабазы ВВС Ванденберг – космодрома на западном побережье США. Первая ступень и разгонный блок Centaur прилетели с завода-изготовителя в Денвере (шт. Колорадо) на борту российского грузового самолета Ан-124-100 «Руслан». В марте собранный носитель будет перевезен на недавно восстановленный Космический пусковой комплекс SLC-3E (East) для проведения примерочных работ и «мокрого прогона». Запуск ракеты с правительственным полезным грузом (ПГ) должен состояться в конце 2005 г.

Lockheed Martin и ВВС США, приступив к реконструкции SLC-3E в январе 2004 г., уже подготовили стартовый комплекс к приему «Атласа-5». В работе принимали участие те же специалисты, что перестраивали пусковой комплекс SLC-41 на станции ВВС «Мыс Канаверал», с которого уже проведено четыре успешных пуска.

Ракета Atlas 5 имеет более 60 м в высоту и примерно на 15 м длиннее, чем РН Atlas 2AS, которая три раза успешно стартовала с SLC-3E. Носитель включает удлиненную верхнюю ступень Centaur. По характеристикам РН Atlas 5 400-й и 500-й серии обеспечит более чем в два раза большую грузоподъемность, чем Atlas 2AS. Последний запуск старого варианта носителя (число безотказных пусков – 100%) состоялся с мыса Канаверал 31 августа 2004 г.

25 февраля в Центре управления полетом РН Atlas компании Lockheed Martin на

станции ВВС «Мыс Канаверал» состоялась юбилейная церемония, озаглавленная «Праздник “Центавра” – тогда и теперь», посвященная более чем 40-летней истории использования РБ Centaur*. В торжестве приняли участие более 150 человек, занятых в программе создания и эксплуатации этого блока. Среди них – Джим Кеннеди (Jim Kennedy), директор Космического центра



Разгонный блок «Центавр» выгружают на авиабазе Ванденберг

имени Дж.Кеннеди; бригадный генерал ВВС США Марк Оуэн (Mark Owen), командующий 45-го Космического крыла, и Стив Франсуа (Steve Francois), директор Управления программы пусковых услуг NASA. На церемонии были также приглашены Джим Спонник (Jim Spornick), вице-президент Lockheed Martin по программе Atlas; Адри-

ан Лаффитт (Adriane Laffitte), директор программы Atlas на мысе Канаверал, и доктор Вирджиния Доусон (Virginia P. Dawson), соавтор книги «Прирученный жидкий водород: верхняя ракетная ступень Centaur, 1958–2002».

Участники церемонии посетили Центр управления запусками РН Atlas и бункер на пусковом комплексе SLC-36 – месте рождения программы «Центавр», стартовый стол LC-39B, а также осмотрели пусковой комплекс SLC-41, где продолжается история РБ Centaur, и Центр руководителей полета NASA (Mission Directors Center), откуда управляли отсчетом времени перед пуском всех «Центавров» и продолжают руководить пусками в интересах NASA сегодня.

Первый успешный запуск РБ Centaur, разработанного NASA и первоначально производимого фирмой General Dynamics, состоялся 27 ноября 1963 г. в составе ракеты Atlas Centaur со стартового комплекса LC-36A (НК №1, 2004, с.68). Почти все американские АМС стартовали к планетам Солнечной системы с использованием этого блока.

В этом году с помощью «Центавра» будет запущен КА Mars Reconnaissance Orbiter, а в 2006 г. – станция New Horizons к Плутону, самой отдаленной планете Солнечной системы.

По материалам компании Lockheed Martin

* Высокоэнергетическая верхняя ступень использовалась в 128 миссиях NASA, а также в коммерческих запусках и полетах для ВВС США. Блок применялся в составе РН Atlas и Titan.

Boeing прогаем Rocketdyne

И.Черный. «Новости космонавтики»

22 февраля компания Boeing объявила, что достигла соглашения о продаже своего подразделения Rocketdyne Propulsion & Power фирме Pratt & Whitney, подразделению корпорации United Technologies. Сделка на сумму примерно 700 млн \$ будет выполнена по всем правилам; новому владельцу отойдут рабочие места (примерно на 3000 сотрудников) и активы предприятия в Калифорнии, Алабаме, Миссисипи и Флориде.

По словам Джима Элбау (Jim Albaugh), президента и главного менеджера Boeing Integrated Defense Systems, «эта сделка выгодна как для Boeing и Rocketdyne, так и для Pratt & Whitney». Он заявил, что слияние принесет пользу и заказчикам, поскольку «наследство» Rocketdyne попадет в хорошие руки.

Элбау сказал, что Boeing продолжит строить РН, и разделение даст возможность компании обслуживать заказчиков более эффективно, поскольку она будет иметь постоянный контракт с Rocketdyne на использование возможностей и опыта отделения.

История Rocketdyne насчитывает ровно 50 лет – фирма была основана в 1955 г. как подразделение North American Aviation Inc. для разработки ЖРД для американских баллистических ракет средней и межконтинентальной дальности Thor, Jupiter и Atlas. Именно они стали базой для первых американских РН и использовались для запуска первых американских спутников и первых астронавтов.

В 1967 г. Rocketdyne вошла в состав North American Rockwell Corp., которая в 1973 г. сменила свое имя на Rockwell International Corp. В 1988 г. было образовано подразделение Rocketdyne Propulsion & Power, куда помимо дви-

Pratt & Whitney проектирует, производит и обслуживает авиационные и ракетно-космические двигатели, а также промышленные газотурбинные установки. В космонавтике фирма известна как разработчик первого американского кислородно-водородного двигателя RL10, а также как участник доработки турбонасосных агрегатов для двигателей SSME Phase 2.

«Компания UTC находится на передовых технологических позициях. Мы верим, что опыт Rocketdyne, высокое качество и новизна используемых технологий позволят расширить наш портфель заказов, – говорит Луис Ченеверт (Louis R. Chenevert), президент Pratt & Whitney. – Мы хотим продолжить работать с Boeing'ом, NASA, Минобороны и другими заказчиками на том же высоком уровне, что обеспечивал Rocketdyne».

Финансовым посредником сделки выступил банк Credit Suisse First Boston. Сроки выполнения договора не оглашаются, но, судя по выражениям типа «ожидают», «верят» и им подобным, фигурирующим в сообщениях о слиянии, еще не все вопросы утверждены окончательно.

гательной вошла ядерная фирма корпорации Rockwell. В декабре 1996 г. Rocketdyne Propulsion & Power была передана в состав Boeing как часть фирмы Boeing North American Inc.

За 50 лет компания участвовала во всех пилотируемых программах США – от Mercury до Space Shuttle. Ее специалистами созданы двигатели F-1 и J-2 для лунной ракеты Saturn 5. В настоящее время она продолжает выпускать маршевый двигатель SSME системы Space Shuttle, двигатель RS-27A для одноразовых РН Delta II и самый мощный американский ЖРД последнего времени RS-68 для носителя нового поколения Delta IV.

STS-99: Работа завершена

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

6 января NASA объявило о завершении обработки радиолокационных данных комплекса SRM, работавшего на борту шаттла «Индевор» в феврале 2000 г. (НК №4, 2000), и составления глобальной топографической карты Земли. Последней частью проекта стала карта Австралии, Новой Зеландии, островов Полинезии и Меланезии, Индийского и Атлантического океанов.

Цифровая карта рельефа, составленная специалистами Лаборатории реактивного движения (JPL) и Национального агентства геопространственной разведки (NGIA), охватывает те 80% земной суши, которые лежат в пределах от 60° с.ш. до 56° ю.ш. Значительная ее доля ранее не была отснята с такой точностью из-за почти постоянного облачного покрова. Несекретной считается заглубленная цифровая карта с шагом 3" (93 м).

«Этот полет относится к самым важным научным миссиям шаттла и, может быть, является наиболее важной картографической миссией в истории», – заявил научный руководитель проекта SRM д-р Майкл Кобрик.



Сообщения

⇨ 26 января Rocketdyne Propulsion & Power продемонстрировала новый мощный управляющий ЖРД номинальной тягой 500 кгс (1100 фунтов) и диаметром 21.5 см, отличающийся большой эксплуатационной гибкостью. Многофункциональный двигатель MUT (Multi-Use Thruster) предназначен для удовлетворения требований заказчиков как в настоящее время, так и в ближайшем будущем. Текущие приложения – это системы ПРО, платформы – носители стратегического оружия и космических систем, будущие – исследовательские КА, в т.ч. совершающие посадку на другие планеты. Летом 2004 г. двигатель MUT успешно прошел полный цикл стендовых испытаний на полигоне Уайт-Сэндз в Нью-Мексико, продемонстрировав уровень дросселирования от 50 до 115% номинальной тяги, а также работу на высокоэнергетическом окислителе (модифицированная четырехокись азота). Последний может использоваться при низких температурах окружающей среды и повышает эффективность традиционных долгохраняемых компонентов топлива. Возможность дросселирования в широком диапазоне тяги позволит заказчикам расширить область применения MUT без необходимости разработки дополнительных двигателей. «Эксплуатационная гибкость MUT – необходимый атрибут в разработке ракетных двигателей, – говорит Билл Бёрнс (Bill Burns), директор отделения ЖРД ориентации. – MUT имеет переменные уровни тяги, а также может работать на различных распространенных видах топлива. Мы уверены, что он найдет своего потребителя... Хотя это не значит, что двигатель может применяться где угодно». – И.Б.

⇨ Для завершения строительства стартового комплекса (СК) РН «Ангара» на космодроме Плесецк в период до 2007 г. Правительство РФ планирует выделить 5763.5 млн руб. В 2002–04 гг. на эти цели было выделено 1388 млн руб., что составляет 19.4% от сумм средств, необходимых для строительства комплекса. В 2005 г. будут продолжены работы на 188 объектах СК, в т.ч. на 20 основных. Предусмотрено завершить строительно-монтажные работы на всех основных сооружениях универсального СК на площадке 35, а также произвести монтаж специальных технических систем. Кроме того, в 2005 г. планируется выполнить работы по всему комплексу водоснабжения, ввести в эксплуатацию котельную с подачей тепла во все сооружения стартового комплекса. Будут развернуты работы по энергообеспечению, а также начнется монтаж технологического оборудования в сооружениях комплекса.

В IV квартале 2005 г. ЦНПО «Каскад» планировало начать монтаж на СК оборудования и прокладку кабельной сети. Однако теперь эти работы перенесены на I квартал 2006 г. Первый запуск РН «Ангара» с космодрома Плесецк пока официально планируется на конец 2006 г. Однако задержка с монтажом оборудования может привести к переносу старта на первую половину 2007 г. – К.Л. (По данным ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и ЦНПО «Каскад»)

⇨ Как объявило 24 января агентство Синьхуа, утверждены планы разработки и начала работа над тремя очередными аппаратами дистанционного зондирования Земли совместного китайско-бразильского производства – CBERS-02B, 03 и 04. Первый аппарат будет аналогичен спутникам CBERS-01 и CBERS-02A, запущенным в 1999 и 2003 г. соответственно и рассчитанным на два года работы. CBERS-02B должен быть запущен в 2006 г., чтобы заменить CBERS-02A. – П.П.

К 80-летию Владимира Лапыгина

А.Серезин

специально для «Новостей космонавтики»

4 февраля исполнилось бы 80 лет генеральному конструктору, Герою Социалистического Труда, лауреату Ленинской и Государственной премий, д.т.н. Владимиру Лаврентьевичу Лапыгину.

Этому юбилею было посвящено заседание Научно-технического совета НПЦ авионики и приборостроения имени академика Н.А.Пилюгина, на которое были приглашены ветераны ракетно-космической отрасли. Заседание НТС кратким вступительным словом открыл первый заместитель генерального конструктора и генерального директора, д.т.н. В.А.Немкевич. С докладом о жизни В.Л.Лапыгина выступил ветеран предприятия С.М.Вязов.

Владимир Лаврентьевич родился 4 февраля 1925 г. в Тульской области. Его детство, прошедшее в крестьянской семье, было не легким. В 1941 г. уже в Москве, куда переехала семья, он окончил 8 классов. Поступив учеником на авиационный завод, который выпускал грозные штурмовики «Ил», Владимир проработал там всю войну, являясь также комсомольским вожаком предприятия. За доблестный труд в этот период В.Л.Лапыгин награжден медалями «За трудовое отличие» и «За оборону Москвы». Военная юность стала для него суровой жизненной школой в нравственном становлении на всю жизнь.

В 1946 г. В.Лапыгин стал студентом 5-го факультета МАИ, и в годы учебы он был лидером факультета. После окончания института вся его трудовая деятельность связана с ракетно-космической техникой.

В 1957 г. за разработку систем управления Лапыгина наградили первым «мирным» орденом – Трудового Красного Знамени.

Владимир Лаврентьевич 39 лет находился на руководящих постах, 16 лет из них был генеральным конструктором НИИ АП. Под руководством В.Л.Лапыгина и при его непосредственном участии были разработаны и внедрены системы управления ракетных комплексов генеральных конструкторов В.Н.Челомея, В.Ф.Уткина, В.П.Глушко, Б.Н.Лагутина. За время его руководства институтом не было ни одного срыва поставок смежникам и заказчикам аппаратуры; руководство отрасли ни разу не предъявляло претензий по срыву научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.

Его девиз как руководителя: если взялся, то делай до конца. Отличительная черта Лапыгина – инженера и ученого – проникновенное в суть физического процесса прибора или системы, глубокое его понимание. У него всегда был свой взгляд, свое мнение и свое решение, которое он стремился подкрепить мнением сотрудника, в компетенции которого не сомневался. Умение выслушать и найти рациональное зерно всегда было отличительной чертой талантливого инженера.

В трудные 1990-е годы, когда складывалась крайне серьезная ситуация и возникла угроза для дальнейшей деятельности пред-

приятия, Лапыгин, считая, что нельзя заменить персональную ответственность общественным мнением, и не дожидаясь помощи сверху, своим решением, без голосования на НТС, перевел производство со второй площадки на первую. Тем самым он спас институт как дееспособное звено в цепи объектов ракетно-космической отрасли. Это был поступок государственника и патриота.

Находясь на посту председателя комитета Верховного Совета СССР по обороне и безопасности, В.Л.Лапыгин отстаивал интересы государства.

Создатель комплексов «Пионер» и «Тополь», Герой Социалистического Труда Б.Н.Лагутин говорил о В.Л.Лапыгине как о крупном ученом и конструкторе, организаторе нового направления в современной науке и технике – разработка и внедрение принципиально новых систем управления ракетных комплексов, начиная с высокоточного комплекса командных приборов до систем управления всеми системами пусковых установок и комплексов в целом.



В.А.Немкевич открывает юбилейный научно-технический совет.

В президиуме – Г.Е.Есинский, А.В.Крюков, Б.Н.Лагутин, О.Д.Бакланов, А.В.Лисенков и С.М.Вязов

Вспоминая о совместных работах с Владимиром Лаврентьевичем, Б.Н.Лагутин рассказал о первой встрече с ним в 1969 г. во время создания комплекса «Темп-2»: «Это был скромный и обаятельный человек, исключительно высокоэрудированный в технических вопросах, для которого дело было важнее всего. С ним приятно было работать, потому что каждый знал, что всегда найдет взаимопонимание и обязательно правильное решение. У него слова никогда не расходились с делом. Характерной чертой Владимира Лаврентьевича было умение убедить оппонента в правильности предлагаемого технического решения с помощью железной логики».

Как очень важное техническое решение Лагутин отметил то, что Лапыгин научил специалистов производить пуски с грунтового ракетного комплекса с любой точки позиционного района, не подготовленного в геодезическом отношении.

Бывший министр общего машиностроения, секретарь ЦК КПСС О.Д.Бакланов рассказал о взаимоотношениях НИИ АП и Харьковского завода имени Т.Г.Шевченко.

Вспоминая о годах совместной работы, Олег Дмитриевич сказал: «Работать с такими людьми, такого интеллекта и такой воли, было очень сложно, но с другой стороны – очень полезно, потому что сам растешь и подтягиваешься к их уровню. Мы шли по жизни рука об руку».

Генерал-лейтенант А.В.Лысенков в своем выступлении обратился к периоду испытаний и принятия на вооружение комплекса РТ-23: «Сегодня день, посвященный светлой памяти В.Л.Лапыгина. Это был удивительный, но не простой человек. При всей его внешней недоступности он был очень душевным и переживал не только за дела института, но и за все, что происходит в стране. Мне довелось работать с ним на испытаниях комплекса РТ-23 шахтного и железнодорожного базирования в Плесецке. Вклад Владимира Лаврентьевича просто не оценим. Я поражался, как они с В.Ф.Уткиным принципиально спорили, оставаясь при этом друзьями. Эта дружба и помогла им создавать такие комплексы».

Вспоминаю одну встречу, свидетелем которой я был. В начале 1991 г. секретарь ЦК партии Л.Н.Зайков пригласил нас к себе: В.Ф.Уткина, В.Л.Лапыгина, меня и несколько человек из смежных министерств. Зайков

спрашивает: «Как вы могли создавать железнодорожный ракетный комплекс, который не защищен от диверсионных действий?» Владимир Федорович от постановки такого вопроса даже оцепенел. Комплекс отработан, испытан, уже завершается постановка трех дивизий на дежурство – и вдруг задается такой вопрос. Зайков продолжает: «В самые короткие сроки доложите, что можно сделать». Тут Владимир Лаврентьевич не вставая говорит: «Лев Николаевич, а кто довел страну до такого состояния, что комплекс, который должен дислоцироваться в самом центре Советского Союза, должен защищаться от танков? Разве такое задание ставилось? И разве это можно создать? Вы спросите тех, кто довел страну до такого состояния, как этот комплекс надо защитить. Конечно, мы подумаем и Вам доложим». В этом был весь Владимир Лаврентьевич».

В заключение А.С.Башков рассказал о работе В.Л.Лапыгина по созданию точных командных приборов и системы автономного прицеливания в то время, когда он работал в должности начальника группы и заведующего лабораторией.



Летчики-космонавты СССР и России



С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Летчики-космонавты СССР

14 апреля 1961 г. «в ознаменование первого в мире космического полета человека на космическом корабле-спутнике» указом Президиума Верховного Совета (ВС) СССР было учреждено звание «Летчик-космонавт СССР». Указ подписали председатель Президиума ВС СССР Л.И.Брежнев и секретарь М.П.Георгадзе.

11 мая 1961 г. указом Президиума ВС СССР были утверждены и опубликованы в центральных газетах Положение о звании «Летчик-космонавт СССР» и описание нагрудного знака «Летчик-космонавт СССР».

К знаку «Летчик-космонавт СССР» прилагается удостоверение (см. удостоверение Е.В.Хрунова – фото 1 на с.61). Бланк удостоверения в сложенном виде имеет размер 7.5×10.5 см. На обложке голубого цвета золотой краской изображен герб СССР и нанесена надпись «ЛЕТЧИК-КОСМОНАВТ СССР».

На первой странице удостоверения размещена черно-белая фотография космонавта и проставлена гербовая печать Президиума ВС СССР. На второй странице изображен знак «Летчик-космонавт СССР». На третьей странице указаны: Ф.И.О. космонавта, дата указа Президиума ВС СССР о присвоении звания «Летчик-космонавт СССР», проставлены подписи председателя и секретаря Президиума ВС СССР и гербовая печать. На четвертой странице указаны: Ф.И.О. космонавта, номер врученного нагрудного знака «Летчик-космонавт СССР» и совпадающий с ним номер удостоверения. На пятой странице размещен текст Положения о звании «Летчик-космонавт СССР».

Грамота летчика-космонавта СССР в сложенном виде имеет размер 22×31 см (фото 2 – грамота Е.В.Хрунова). На обложке голубого цвета тиснением изображен герб СССР и золотой краской нанесены надписи «СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК» и «ЛЕТЧИКУ-КОСМОНАВТУ СССР». На первой странице расположены герб СССР и надписи «СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК», «ГРАМОТА», «ЛЕТЧИКУ-КОСМОНАВТУ СССР».

На второй и третьей страницах (в разворот) указаны Ф.И.О. космонавта и дата указа Президиума ВС СССР о присвоении звания, проставлены подписи председателя и секретаря Президиума ВС СССР и гербовая печать. Здесь также изображен герб СССР, а надпись «Президиум Верховного Совета СССР» выполнена на пятнадцати языках союзных республик, входивших в состав СССР.

14 апреля 1961 г. первым летчиком-космонавтом СССР стал Юрий Алексеевич Гагарин, и ему был выдан нагрудный знак №1. В период с 1961 по 1979 гг. порядковые номера советских космо-

навтов (по очередности полетов) совпадали с выдаваемыми им номерами нагрудных знаков «Летчик-космонавт СССР» (см. таблицу).

При подготовке статьи удалось установить одну историческую ошибку. После запуска корабля «Союз-5» в сообщении ТАСС его экипаж был перечислен в следующей последовательности: командир Б.В.Волынов, бортинженер А.С.Елисеев, инженер-исследователь Е.В.Хрунов. С тех пор принято считать 15-м советским космонавтом А.С.Елисеева, а 16-м – Е.В.Хрунова. Однако на самом деле оказалось, что 15-м космонавтом является Хрунов (ему был вручен знак №15), а Елисеев – 16-м (знак №16). Это подтверждается и полетными документами космонавтов. Хрунову было выдано удостоверение ВВС №15, а Елисеев получил удостоверение №16. Вот такой интересный факт.

С 1980 г. у многих советских космонавтов номер знака не соответствует их порядковому номеру. В основном это было вызвано тем, что на орбитальных станциях стали работать не только основные длительные экспедиции, но и кратковременные экспедиции посещения. Космонавтам экспедиций посещения, как правило, почетное звание присваивалось до того, как на Землю возвращался основной экипаж, стартовавший раньше.

Первый сбой в нумерации произошел в июне 1980 г. Ю.В.Малышев, стартовавший на два месяца позже Л.И.Попова, вернулся на Землю после кратковременного полета раньше него. Дожидаться посадки Л.И.Попова не стали, так как ему предстояло летать еще четыре месяца, и 47-й советский космонавт Ю.В.Малышев 16 июня 1980 г. был удостоен звания «Летчик-космонавт СССР», получив знак №46. А вернувшийся на Землю в октябре 1980 г. Л.И.Попов получил знак №47. Кстати, он же был первым удостоен *почетного звания* «Летчик-космонавт СССР» – именно так оно именовалось в соответствии с Указом Президиума ВС СССР от 18 июля 1980 г.

Подобная ситуация повторялась еще три раза. А.Н.Березовой (знак №53), выполнивший длительный полет, пропустил вперед себя А.А.Сереброву (№52) и С.Е.Савицкую (№52). И.П.Волк (№56) опередил В.А.Соловьева (№57) и О.Ю.Атькова (№58), а А.С.Левчен-

Описание нагрудного знака «Летчик-космонавт СССР»

Нагрудный знак «Летчик-космонавт СССР» представляет собой серебряный пятиугольник с выпуклым позолоченным ободком. Ширина знака – 25 мм, высота – 23,8 мм. В центре знака расположено изображение Земного шара с обозначенной красным цветом территорией Союза ССР, выполненное из эмали. Земной шар опоясан золотой орбитой спутника со спутником на орбите. Из звездочки, обозначающей г.Москву, выходит вторая золотая орбита, переходящая в эмалевый шлейф золотого космического корабля, устремляющегося в межпланетное пространство.

В верхней части знака над земным шаром помещена выпуклая золотая надпись «Летчик-космонавт», а под земным шаром – выпуклые золотые буквы «СССР». В нижней части знака расположены две выпуклые золотые лавровые ветви.

На оборотной стороне нагрудного знака – надпись «Учреждено Указом Президиума Верховного Совета СССР 14 апреля 1961 г.» и номер знака.

Знак с помощью ушка и дужки крепится к серебряной позолоченной планке, покрытой красной муаровой лентой. С задней стороны планки имеется винт с гайкой для прикрепления знака к одежде.

Положение о звании «Летчик-космонавт СССР»

1. Звание «Летчик-космонавт СССР» присваивается Президиумом Верховного Совета СССР летчикам-космонавтам, совершившим выдающиеся полеты в космос.
2. Присвоение звания «Летчик-космонавт СССР» производится по представлению министра обороны СССР.
3. Лицам, удостоенным звания «Летчик-космонавт СССР», вручается грамота Президиума Верховного Совета СССР и нагрудный знак установленного образца.
4. Нагрудный знак «Летчик-космонавт СССР» носится на правой стороне груди и при наличии у лиц, удостоенных этого звания, орденов СССР размещается над ними.



Фото 1. Удостоверение Евгения Васильевича Хрунова



указ о присвоении звания выходил либо в день посадки космического корабля, либо в течение нескольких дней после этого.

В советскую эпоху (1961–91 гг.) было всего шесть задержек (более одной недели) с присвоением почетного звания.

Первый случай произошел в 1970 г., когда В.И.Севастьянов стал летчиком-космонавтом лишь спустя две недели после посадки «Союза-9». На это повлияло то обстоятельство, что после приземления члены экипажа «Союза-9» (А.Г.Николаев и В.И.Севастьянов) чувствовали себя очень плохо и врачи серьезно беспокоились за их жизнь. В такой ситуации, конечно же, было не до наград.

В четырех случаях присвоение званий было задержано из-за срыва программа полета (по большей части по вине техники). Указы выходили лишь после того, как специальные комиссии заканчивали «разбор полетов». По этой причине звания летчиков-космонавтов были задержаны: В.Д.Зудову и В.И.Рождественскому («Союз-23») – на три недели, В.В.Коваленку и В.В.Рюмину («Союз-25») – на месяц,

ко (№63) и А.Я.Соловьев (№64) получили звание летчика-космонавта СССР раньше М.Х.Манарова (№65).

В двух случаях знак выдавался не по очередности полета, а по должностному положению в экипаже. 30 июля 1987 г. в одном экипаже посадку совершили А.С.Викторенко и А.И.Лавейкин. И хотя Лавейкин стартовал раньше Викторенко, он как бортиженер (второе место в экипаже) получил знак №62, а командир экипажа Викторенко стал 61-м летчиком-космонавтом СССР.

Второй такой случай произошел 27 апреля 1989 г., когда на Землю в одном экипаже вернулись бортиженер С.К.Крикалев и космонавт-исследователь (третье место в экипаже) В.В.Поляков. При этом Крикалев получил знак №66, хотя и стартовал позже Полякова (знак №67).

Во всех остальных случаях номер знака «Летчик-космонавт СССР» соответствует порядковому номеру космонавта.

Указы о присвоении звания «Летчик-космонавт СССР» подписывали семь председателей Президиума ВС СССР: Леонид Ильич Брежнев (в 1961–63 и 1977–82 гг.; 19 указов), Анастас Иванович Микоян (1964–65 гг.; 5 указов), Николай Викторович Подгорный (1968–77 гг.; 28 указов), Юрий Владимирович Андропов (1983 г.; 2 указа), Константин Устинович Черненко (1984 г.; 3 указа), Андрей Андреевич Громыко (1985–88 гг.; 6 указов) и Михаил Сергеевич Горбачев (1988–89 гг.; 3 указа). Только А.Н.Березовому Указ от 10 декабря 1982 г. о присвоении звания «Летчик-космонавт СССР» подписал первый заместитель председателя Президиума ВС СССР Василий Васильевич Кузнецов (в ноябре 1982 г. умер Л.И.Брежнев, и в это время обязанности председателя Президиума ВС СССР выполнял его первый заместитель).

15 марта 1990 г. М.С.Горбачев стал Президентом СССР, и в этой должности он в 1990–91 гг. подписал еще пять указов о присвоении звания «Летчик-космонавт СССР».

Вторую подпись на указах ставили секретари Президиума ВС СССР Михаил Порфирьевич Георгадзе (1961–82 гг.) и Тенгиз Николаевич Ментешашвили (1982–89 гг.). В мае 1989 г. пост секретаря Президиума ВС СССР был упразднен.

Звание «Летчик-космонавт СССР» присваивалось после выполнения космонавтом первого космического полета. Как правило,



Фото 2. Грамота Летчика-космонавта СССР

Летчики-космонавты СССР и РФ

№	Космонавт	Дата старта	Дата посадки	№ знака	Указ издал	Дата указа	Указ подписали
Летчики-космонавты СССР							
01	Гагарин Ю.А.	12.04.1961	12.04.1961	01	Президиум ВС СССР	14.04.1961	Л.Брежнев, М.Георгадзе
02	Титов Г.С.	06.08.1961	07.08.1961	02	Президиум ВС СССР	09.08.1961	Л.Брежнев, М.Георгадзе
03	Николаев А.Г.	11.08.1962	15.08.1962	03	Президиум ВС СССР	18.08.1962	Л.Брежнев, М.Георгадзе
04	Попович П.Р.	12.08.1962	15.08.1962	04	Президиум ВС СССР	18.08.1962	Л.Брежнев, М.Георгадзе
05	Быковский В.Ф.	14.06.1963	19.06.1963	05	Президиум ВС СССР	22.06.1963	Л.Брежнев, М.Георгадзе
06	Терешкова В.В.	16.06.1963	19.06.1963	06	Президиум ВС СССР	22.06.1963	Л.Брежнев, М.Георгадзе
07	Комаров В.М.	12.10.1964	13.10.1964	07	Президиум ВС СССР	19.10.1964	А.Микоян, М.Георгадзе
08	Феоктистов К.П.	12.10.1964	13.10.1964	08	Президиум ВС СССР	19.10.1964	А.Микоян, М.Георгадзе
09	Егоров Б.Б.	12.10.1964	13.10.1964	09	Президиум ВС СССР	19.10.1964	А.Микоян, М.Георгадзе
10	Беляев П.И.	18.03.1965	19.03.1965	10	Президиум ВС СССР	23.03.1965	А.Микоян, М.Георгадзе
11	Леонов А.А.	18.03.1965	19.03.1965	11	Президиум ВС СССР	23.03.1965	А.Микоян, М.Георгадзе
12	Береговой Г.Т.	26.10.1968	30.10.1968	12	Президиум ВС СССР	01.11.1968	Н.Подгорный, М.Георгадзе
13	Шаталов В.А.	14.01.1969	17.01.1969	13	Президиум ВС СССР	22.01.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
14	Волынов Б.В.	15.01.1969	18.01.1969	14	Президиум ВС СССР	22.01.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
15	Елисеев А.С.	15.01.1969	17.01.1969	15	Президиум ВС СССР	22.01.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
16	Хрунов Е.В.	15.01.1969	17.01.1969	16	Президиум ВС СССР	22.01.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
17	Шонин Г.С.	11.10.1969	16.10.1969	17	Президиум ВС СССР	22.10.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
18	Кубасов В.Н.	11.10.1969	16.10.1969	18	Президиум ВС СССР	22.10.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
19	Филиппченко А.В.	12.10.1969	17.10.1969	19	Президиум ВС СССР	22.10.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
20	Волков В.Н.	12.10.1969	17.10.1969	20	Президиум ВС СССР	22.10.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
21	Горбатко В.В.	12.10.1969	17.10.1969	21	Президиум ВС СССР	22.10.1969	Н.Подгорный, М.Георгадзе
22	Севастьянов В.И.	01.06.1970	19.06.1970	22	Президиум ВС СССР	03.07.1970	Н.Подгорный, М.Георгадзе
23	Рукавишников Н.Н.	23.04.1971	25.04.1971	23	Президиум ВС СССР	30.04.1971	Н.Подгорный, М.Георгадзе
24	Добровольский Г.Т.	06.06.1971	30.06.1971	24	Президиум ВС СССР	30.06.1971	Н.Подгорный, М.Георгадзе
25	Пашаев В.И.	06.06.1971	30.06.1971	25	Президиум ВС СССР	30.06.1971	Н.Подгорный, М.Георгадзе
26	Лазарев В.Г.	27.09.1973	29.09.1973	26	Президиум ВС СССР	02.10.1973	Н.Подгорный, М.Георгадзе
27	Макаров О.Г.	27.09.1973	29.09.1973	27	Президиум ВС СССР	02.10.1973	Н.Подгорный, М.Георгадзе
28	Климух П.И.	18.12.1973	26.12.1973	28	Президиум ВС СССР	28.12.1973	Н.Подгорный, М.Георгадзе
29	Лебедев В.В.	18.12.1973	26.12.1973	29	Президиум ВС СССР	28.12.1973	Н.Подгорный, М.Георгадзе
30	Артюхин Ю.П.	03.07.1974	19.07.1974	30	Президиум ВС СССР	20.07.1974	Н.Подгорный, М.Георгадзе
31	Сарафанов Г.В.	26.08.1974	28.08.1974	31	Президиум ВС СССР	02.09.1974	Н.Подгорный, М.Георгадзе
32	Демин Л.С.	26.08.1974	28.08.1974	32	Президиум ВС СССР	02.09.1974	Н.Подгорный, М.Георгадзе
33	Губарев А.А.	11.01.1975	09.02.1975	33	Президиум ВС СССР	12.02.1975	Н.Подгорный, М.Георгадзе
34	Гречко Г.М.	11.01.1975	09.02.1975	34	Президиум ВС СССР	12.02.1975	Н.Подгорный, М.Георгадзе
35	Жолобов В.М.	06.07.1976	24.08.1976	35	Президиум ВС СССР	01.09.1976	Н.Подгорный, М.Георгадзе
36	Аксьонов В.В.	15.09.1976	23.09.1976	36	Президиум ВС СССР	28.09.1976	Н.Подгорный, М.Георгадзе
37	Зудов В.Д.	14.10.1976	16.10.1976	37	Президиум ВС СССР	05.11.1976	Н.Подгорный, М.Георгадзе
38	Рождественский В.И.	14.10.1976	16.10.1976	38	Президиум ВС СССР	05.11.1976	Н.Подгорный, М.Георгадзе
39	Глазков Ю.Н.	07.02.1977	25.02.1977	39	Президиум ВС СССР	05.03.1977	Н.Подгорный, М.Георгадзе
40	Ковалёнок В.В.	09.10.1977	11.10.1977	40	Президиум ВС СССР	15.11.1977	Л.Брежнев, М.Георгадзе
41	Рюмин В.В.	09.10.1977	11.10.1977	41	Президиум ВС СССР	15.11.1977	Л.Брежнев, М.Георгадзе
42	Романенко Ю.В.	10.12.1977	16.03.1978	42	Президиум ВС СССР	16.03.1978	Л.Брежнев, М.Георгадзе
43	Джанибеков В.А.	10.01.1978	16.01.1978	43	Президиум ВС СССР	16.03.1978	Л.Брежнев, М.Георгадзе
44	Иванченко А.С.	15.06.1978	02.11.1978	44	Президиум ВС СССР	02.11.1978	Л.Брежнев, М.Георгадзе
45	Ляхов В.А.	25.02.1979	19.08.1979	45	Президиум ВС СССР	19.08.1979	Л.Брежнев, М.Георгадзе
46	Попов Л.И.	09.04.1980	11.10.1980	46	Президиум ВС СССР	11.10.1980	Л.Брежнев, М.Георгадзе
47	Малышев Ю.В.	05.06.1980	09.06.1980	46	Президиум ВС СССР	16.06.1980	Л.Брежнев, М.Георгадзе
48	Кизим Л.Д.	27.11.1980	10.12.1980	48	Президиум ВС СССР	10.12.1980	Л.Брежнев, М.Георгадзе
49	Стрелалов Г.М.	27.11.1980	10.12.1980	49	Президиум ВС СССР	10.12.1980	Л.Брежнев, М.Георгадзе
50	Савинных В.П.	12.03.1981	26.05.1981	50	Президиум ВС СССР	26.05.1981	Л.Брежнев, М.Георгадзе
51	Березовой А.Н.	13.05.1982	10.12.1982	53	Президиум ВС СССР	10.12.1982	В.Кузнецов, Т.Ментешавили
52	Серебров А.А.	19.08.1982	27.08.1982	51	Президиум ВС СССР	27.08.1982	Л.Брежнев, М.Георгадзе
53	Савицкая С.Е.	19.08.1982	27.08.1982	52	Президиум ВС СССР	27.08.1982	Л.Брежнев, М.Георгадзе
54	Титов В.Г.	20.04.1983	22.04.1983	54	Президиум ВС СССР	06.07.1983	Ю.Андропов, Т.Ментешавили
55	Александров А.П.	27.06.1983	23.11.1983	55	Президиум ВС СССР	23.11.1983	Ю.Андропов, Т.Ментешавили
56	Соловьёв В.А.	08.02.1984	02.10.1984	57	Президиум ВС СССР	02.10.1984	К.Черненко, Т.Ментешавили
57	Атьков О.Ю.	08.02.1984	02.10.1984	58	Президиум ВС СССР	02.10.1984	К.Черненко, Т.Ментешавили
58	Валк И.П.	17.07.1984	29.07.1984	56	Президиум ВС СССР	29.07.1984	К.Черненко, Т.Ментешавили
59	Васютин В.В.	17.09.1985	21.11.1985	59	Президиум ВС СССР	20.12.1985	А.Громыко, Т.Ментешавили
60	Волков А.А.	17.09.1985	21.11.1985	60	Президиум ВС СССР	20.12.1985	А.Громыко, Т.Ментешавили
61	Лавейкин А.И.	06.02.1987	30.07.1987	62	Президиум ВС СССР	30.07.1987	А.Громыко, Т.Ментешавили
62	Викторенко А.С.	22.07.1987	30.07.1987	61	Президиум ВС СССР	30.07.1987	А.Громыко, Т.Ментешавили
63	Манаров М.Х.	21.12.1987	21.12.1988	65	Президиум ВС СССР	21.12.1988	М.Горбачев, Т.Ментешавили
64	Левченко А.С.	21.12.1987	29.12.1987	63	Президиум ВС СССР	29.12.1987	А.Громыко, Т.Ментешавили
65	Соловьёв А.А.	07.06.1988	17.06.1988	64	Президиум ВС СССР	17.06.1988	А.Громыко, Т.Ментешавили
66	Попляков В.В.	29.08.1988	27.04.1989	67	Президиум ВС СССР	27.04.1989	М.Горбачев, Т.Ментешавили
67	Крикалёв С.К.	26.11.1988	27.04.1989	66	Президиум ВС СССР	27.04.1989	М.Горбачев, Т.Ментешавили
68	Баладин А.Н.	11.02.1990	09.08.1990	68	Президент СССР	11.08.1990	М.Горбачев
69	Манаков Г.М.	01.08.1990	10.12.1990	69	Президент СССР	10.12.1990	М.Горбачев
70	Афанасьев В.М.	02.12.1990	26.05.1991	70	Президент СССР	26.05.1991	М.Горбачев
71	Арцебарский А.П.	18.05.1991	10.10.1991	71	Президент СССР	10.10.1991	М.Горбачев
72	Аубакиров Т.О.	25.10.1991	10.10.1991	72	Президент СССР	10.10.1991	М.Горбачев
Летчики-космонавты РФ							
73	Калери А.Ю.	17.03.1992	10.08.1992	01	Президент РФ №871	11.08.1992	Б.Ельцин
74	Авдеев С.В.	27.07.1992	01.02.1993	02	Президент РФ №181	05.02.1993	Б.Ельцин
75	Полещук А.Ф.	24.01.1993	22.07.1993	03	Президент РФ №1060	23.07.1993	Б.Ельцин
76	Цибилев В.В.	01.07.1993	14.01.1994	04	Президент РФ №154	14.01.1994	Б.Ельцин
77	Усачёв Ю.В.	08.01.1994	09.07.1994	05	Президент РФ №1697	18.08.1994	Б.Ельцин
78	Маленченко Ю.И.	01.07.1994	04.11.1994	06	Президент РФ №2107	24.11.1994	Б.Ельцин
79	Мусабаев Т.А.	01.07.1994	04.11.1994	07	Президент РФ №2107	24.11.1994	Б.Ельцин
80	Кондакова Е.В.	04.10.1994	22.03.1995	08	Президент РФ №338	10.04.1995	Б.Ельцин
81	Дежуров В.Н.	14.03.1995	07.07.1995	09	Президент РФ №907	07.09.1995	Б.Ельцин
82	Бударин Н.М.	27.06.1995	11.09.1995	10	Президент РФ №1017	05.10.1995	Б.Ельцин
83	Гидзенко Ю.П.	03.09.1995	29.02.1996	11	Президент РФ №447	01.04.1996	Б.Ельцин
84	Онуфриенко Ю.И.	21.02.1996	02.09.1996	12	Президент РФ №1443	16.10.1996	Б.Ельцин
85	Корзун В.Г.	17.08.1996	02.03.1997	13	Президент РФ №342	11.04.1997	Б.Ельцин
86	Лазуткин А.И.	10.02.1997	14.08.1997	14	Президент РФ №370	10.04.1998	Б.Ельцин
87	Виноградов П.В.	05.08.1997	19.02.1998	15	Президент РФ №372	10.04.1998	Б.Ельцин
88	Шарипов С.Ш.	23.01.1998	01.02.1998	16	Президент РФ №372	10.04.1998	Б.Ельцин
89	Падалка Г.И.	13.08.1998	28.02.1999	18	Президент РФ №428	05.04.1999	Б.Ельцин
90	Батурич Ю.М.	13.08.1998	25.08.1998	17	Президент РФ №1640	25.12.1998	Б.Ельцин
91	Токарев В.И.	27.05.1999	06.06.1999	20	Президент РФ №1211	10.09.1999	Б.Ельцин
92	Залётин С.В.	04.04.2000	16.06.2000	21	Президент РФ №1858	09.11.2000	В.Путин
93	Морюков Б.В.	08.09.2000	20.09.2000	22	Президент РФ №408	09.04.2001	В.Путин
94	Лончаков Ю.В.	19.04.2001	01.05.2001	25	Президент РФ №1145	10.10.2002	В.Путин
95	Тюрин М.В.	10.08.2001	17.12.2001	24	Президент РФ №420	12.04.2003	В.Путин
96	Козев К.М.	21.10.2001	31.10.2001	23	Президент РФ №367	10.04.2002	В.Путин
97	Трещёв С.Е.	05.06.2002	07.12.2002	27	Президент РФ №140	04.02.2004	В.Путин
98	Юрчихин Ф.Н.	07.10.2002	18.10.2002	26	Президент РФ №1082	21.09.2003	В.Путин
99	Шоргин Ю.Г.	14.10.2004	24.10.2004	28	Президент РФ №206	23.02.2005	В.Путин

командиру «Союза Т-8» В.Г.Титову – на 2.5 месяца, В.В.Васютину и А.А.Волкову (члены экипажа «Союза Т-14» и станции «Салют-7») – на месяц. Тем не менее все они получили звание «Летчик-космонавт СССР».

А вот В.А.Джанибеков, несмотря на успешное выполнение полета, тоже дождался присвоения звания целых два (!) месяца, но совсем по другой причине. Дело в том, что В.А.Джанибеков, командир первой в истории космонавтики экспедиции посещения на орбитальную станцию, стартовал позже Ю.В.Романенко (командира основной экспедиции), но на Землю вернулся на два месяца раньше него. Чтобы не нарушать порядковую нумерацию летчиков-космонавтов, было решено дождаться посадки Романенко. 16 марта 1978 г., в день его приземления, вышли указы о присвоении званий сразу обоим. При этом Ю.В.Романенко, как и полагалось по очередности полетов, получил знак №42, а В.А.Джанибеков – знак №43. Но уже в 1980 г. от этой практики отказались из-за увеличения длительности полетов основных экспедиций.

72-м и последним летчиком-космонавтом СССР 10 октября 1991 г. стал казах по национальности Т.О.Аубакиров. Позднее он также получил звание первого летчика-космонавта Республики Казахстан.

Летчики-космонавты России

В декабре 1991 г. прекратил свое существование Советский Союз, распавшись на 15 независимых государств. Правопреемницей СССР в космической деятельности стала Российская Федерация (РФ), и все советские космонавты с тех пор считаются и российскими.

20 марта 1992 г. законом РФ №2555-1 было установлено почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации». Закон подписал Президент РФ Б.Н.Ельцин. Этим же законом были утверждены Положения о почетном звании «Летчик-космонавт Российской Федерации».

Положение о почетном звании «Летчик-космонавт Российской Федерации»

1. Почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации» присваивается президентом Российской Федерации летчикам-космонавтам, совершившим выдающиеся полеты в космосе.

2. Присвоение почетного звания «Летчик-космонавт Российской Федерации» производится по представлению Министерства обороны Российской Федерации и других министерств, ведомств Российской Федерации, осуществляющих подготовку и руководство полетами в космос, программу изучения и освоения космоса.

3. Лицам, удостоенным почетного звания «Летчик-космонавт Российской Федерации», вручаются грамота о присвоении почетного звания и нагрудный знак установленного образца.

4. Нагрудный знак «Летчик-космонавт Российской Федерации» носится на правой стороне груди и при наличии у лиц, удостоенных этого звания, орденов размещается над ними.



Фото 3. Удостоверение Александра Юрьевича Калери

навт Российской Федерации» и описание нагрудного знака «Летчик-космонавт Российской Федерации».

Знак «Летчик-космонавт РФ» отличается от знака «Летчик-космонавт СССР» тем, что территория страны обозначена голубым цветом и нанесена надпись «...России», а позолоченная планка, к которой крепится знак, покрыта муаровой трехцветной лентой в соответствии с расцветкой Государственного флага РФ.

К знаку «Летчик-космонавт Российской Федерации» прилагается «Удостоверение к государственной награде Российской Федерации». В 1992–93 гг. удостоверения выдавались с гербом РСФСР (фото 3; удостоверение А.Ю.Калери), а с 1994 г. на документах изображен двуглавый орел (фото 4; удостоверение Ф.Н.Юрчихина).

Бланк удостоверения в сложенном виде имеет размер 7,5x10,5 см. На обложке красного цвета золотой краской изображен герб Российской Федерации (до 1994 г. – герб РСФСР) и нанесена надпись «Удостоверение к государственной награде Российской Федерации». На первой странице документа также размещен герб и указан номер удостоверения. На второй странице указаны Ф.И.О. космонавта. На третьей странице проставлены: дата указа Президента РФ о присвоении почетного звания, подпись и гербовая печать Президента РФ, номер врученного нагрудного знака.

Хотя в Положении о звании «Летчик-космонавт РФ» говорится, что космонавтам должна вручаться грамота, но на самом деле она не выдается. Как удалось установить, ни один из российских космонавтов грамоту не получал.

Первым космонавтом, получившим звание «Летчик-космонавт РФ» (знак №1), 11 августа 1992 г. стал Александр Калери. Формально он является первым российским космонавтом, но по существу его правильнее называть 73-м отечественным или 73-м советским/российским космонавтом.

Звания «Летчик-космонавт РФ» космонавты получают в порядке очередности полетов, но в нескольких случаях это правило было нарушено. Г.И.Падалка (знак №18) получил звание после Ю.М.Батурина (№17), К.М.Козеев (№23) опередил Ю.В.Лончакова (№25) и М.В.Тюрина (№24), а Ф.Н.Юрчихин (№26) стал летчиком-космонавтом РФ раньше С.Е.Трещева (№27).

Как видно из таблицы, знак «Летчик-космонавт РФ» №19 не был вручен никому из космонавтов. Представитель Управления Президента РФ по государственным наградам, куда автор статьи официально обратился за разъяснениями, сообщил, что знак №19 находится в архиве Управления. По какой причине этот знак не был выдан В.И.Токареву (который получил знак №20), установить не удалось, так как с тех пор прошло уже более пяти лет.

В период с 1992 по 1999 г. указы о присвоении почетного звания «Летчик-космонавт РФ» подписывал Президент РФ Борис Николаевич Ельцин (19 указов). С 2000 г. эти указы подписывает Президент РФ Владимир Владимирович Путин.

Поначалу, в 1992–94 гг., указы издавались, как в советские времена, через несколько дней после посадки. Но вскоре интерес руководства страны к космонавтике стал ослабевать, и присвоение званий космонавтам стало задерживаться на 1–2 месяца и более. А в последние годы звание «Летчик-космонавт РФ», как правило, присваивается с опозданием на год и более.

Особенно возмутительный случай произошел с присвоением звания Ю.В.Лончакову. Мало того, что из-за бюрократической проволочки он стал летчиком-космонавтом лишь в октябре 2002 г., спустя почти полтора года после выполнения космического полета, но к тому же и нагрудный знак (№25) он получил спустя еще год, в октябре 2003 г., буквально накануне своего второго старта в космос. На этом фоне сравнительно быстро стали летчиками-космонавтами РФ К.М.Козеев и Ю.Г.Шаргин. Они получили звания «всего лишь» через пять и четыре месяца (!) после возвращения из своих полетов.

Следует также заметить, что два летчика-космонавта России (Т.А.Мусабаев и Ю.И.Маленченко) одновременно имеют звания и летчиков-космонавтов Республики Казахстан.

Таким образом, в период с 1961 по 2005 гг. все 99 граждан СССР и РФ, совершивших космические полеты, получили звания летчиков-космонавтов. При этом 72 человека имеют звания «Летчик-космонавт СССР», а 27 – «Летчик-космонавт Российской Федерации». «Крайним» космонавтом, получившим звание летчика-космонавта РФ, является Юрий Шаргин.



Фото 4. Удостоверение Федора Николаевича Юрчихина

«Сплошное надувательство»

И. Черный. «Новости космонавтики»

25 января 1964 г. на орбиту был выведен надувной спутник Echo 2 диаметром 41 м – один из самых крупногабаритных объектов, запущенных в космос.

Надувной спутник – несомненно, один из самых специфических аппаратов, когда-либо запущенных в космос. В этом кроется одна из причин необыкновенного интереса к американским спутникам Echo («Эхо»), которые были выведены на орбиту в начале 1960-х годов. Поскольку они были сделаны из отражающего материала, оба «Эха» были хорошо заметны как яркие точки, движущиеся на фоне темного ночного неба. По сравнению с другими КА, эти спутники можно видеть куда больше людей. Оказавшись полезным для исследований верхних слоев атмосферы, надувной спутник был использован в создании сети связи и телекоммуникаций и позволял осуществлять точную геодезическую съемку.

Исследования верхней атмосферы

Начало истории надувных спутников обычно относят к работам Уилльяма О'Салливана (William J. O'Sullivan Jr.), инженера Аэронавтической лаборатории имени Лэнгли Национального консультативного комитета по авиации (NACA; в 1958 г. преобразован в NASA). В январе 1956 г. О'Салливан предложил схему вывода на РН Vanguard легкой надувной сферы того же размера, что и основной полезный груз (спутник диаметром 20 дюймов, или 50.8 см). Предусматривалось использовать увеличивающееся расхождение двух ИСЗ с различными баллистическими коэффициентами для определения плотности верхней атмосферы.

Патент США №2996212 под названием «Самоподдерживающийся космический аппарат» был зарегистрирован 20 августа 1959 г. Но еще за год до этого, 26 июля 1958 г., NASA согласился с разработкой 20-дюймового надувного баллона, который уже в сентябре приняли в качестве попутного полезного груза (ПГ) спутника Vanguard 3. Дата его запуска не была определена, поскольку успехи чередовались с неудачами, и каждому основному ПГ «Авангарда» решено было дать два шанса выйти на орбиту.

О'Салливан и его коллеги Уолтер Брессетт (Walter Bressette) и Джесс Митчелл (Jess Mitchell) были идеальными разработчиками сферы, поскольку все трое работали в Отделении исследований беспилотных самолетов (Pilotless Aircraft Research Division) Аэронавтической лаборатории имени Лэнгли и были, таким образом, знакомы с применением ракет и аэростатов для исследования больших высот.

Когда 20-дюймовая надувная сфера была создана, оказалось, что ее масса меньше

предполагавшейся. Американская комиссия по проведению Международного геофизического года (МГГ) одобрила увеличение ее диаметра до 30 дюймов (76.2 см) «без влияния на основной ПГ*», а сам баллон стал именоваться Satellite Project number 29 – «проект спутника №29».

Очередь 30-дюймового баллона Центра Лэнгли NASA пришла лишь в апреле 1959 г. В ночь с 13 на 14 апреля на РН Vanguard (экземпляр SLV-5) вместе с основным 13-дюймовым аппаратом для исследования магнитного поля Земли была запущена сфера из 36 лоскутов с перекрытиями в проклеенных соединениях (внешний слой – алюминиевая фольга толщиной 0.015 мм, внутренний – майларовая пленка толщиной 0.006 мм). Авария носителя – потеря управления 2-й ступени по тангажу – не позволила вывести ее на орбиту.

Сферы-мишени

Тем не менее 30-дюймовая сфера впервые побывала в космосе за год до этого, когда использовалась как радиолокационная мишень в исследованиях Линкольновской лаборатории Массачусеттского технологического института (MIT). Оригинальный план («Проект Hi Ball») предполагал, что для определения характеристик радиолокатора дальнего действия будут применяться 20-дюймовые сферы, запускаемые с о-ва Уоллопс ракетами Nike Cajun. Позднее диаметр баллона был повышен до 30 дюймов.

Полетное задание предусматривало извлечение и наполнение баллона на высоте около 153 км (максимальная высота подъема около 240 км). Первый запуск Hi Ball 7 апреля 1958 г. закончился неудачей – баллон не надулся. Вторая попытка, предпринятая в ночь на 22 мая, имела успех. Радар нашел сферу, и она была сфотографирована на освещенной солнечным светом стороне. Третий и заключительный запуск 7 октября потерпел неудачу вследствие аварии последней ступени ракеты.

Несколько лет после этого Nike Cajun использовался для запуска баллонов в верхние слои атмосферы. В частности, Университет Мичигана запустил три ракеты с двумя майларовыми сферами каждая в январе и феврале 1966 г., чтобы измерить плотность воздуха на высотах от 19 до 75 миль в разное время суток.

Эксперименты в области технологии космических баллонов также проводились ВВС США на базе системы ROBIN (ROcket Balloon Instrument), где применялись майларовые сферы трехфутового диаметра с уголковыми отражателями для оптического сопровождения целей. Система ROBIN была разработана и построена компанией G.T.Schjeldahl Co. для метеорологических миссий ВВС (более 200 пусков на высоту до 80 км).

Американские «Маяки»

В начальный, самый «горячий» момент космической гонки США жаждали запустить спутник, который могли бы видеть и советские граждане. Представлялось, что 12-футовый (3.66 м) баллон с высокой отражательной способностью будет для этого идеальным. Так родился проект спутника, названного Veason («Маяк») и предназначенного не для научных исследований плотности атмосферы на больших высотах (хотя под этим «соусом» он и был включен в программу МГГ), а для восстановления технологического престижа Соединенных Штатов.

Сразу после запуска второго советского спутника (ноябрь 1957 г.) 12-футовая сфера была заявлена как вероятный ПГ «Авангарда», но из-за неготовности ракеты была передана на Jupiter C. Испытательные пуски баллонов Veason с о-ва Уоллопс на ракетах Nike Cajun состоялись 24 и 25 апреля, 25 мая и 11 сентября 1958 г. Пришло время поставить его на «Юпитер».

«Маяк», сделанный из 40 лоскутов майларовой пленки толщиной 0.025 мм, покрытой с обеих сторон алюминиевой фольгой, представлял собой лишь часть ПГ общей массой 14.29 кг (31.5 фунта), диаметром 17.7 см (7 дюймов) и длиной 139.5 см (55 дюймов), закрепленного на четвертой ступени РН. Кроме скрученного в тугую цилиндр «шарика», в груз входили апогейный РДТ** в носовой части и баллончик с азотом для наполнения сферы.

К несчастью, последний орбитальный пуск РН Jupiter C (Juno I) с 12-футовой сферой, предпринятый в ночь на 23 октября 1958 г., потерпел неудачу: вращающийся

Хотя О'Салливан был первым, кто предложил «реальный» надувной спутник, можем ли мы быть уверены, что его идея не плагиат? Члены Британского межпланетного общества BIS (British Interplanetary Society) составили проект, который 5 августа 1951 г. на 2-м конгрессе Международной аэронавтической федерации огласил Кеннет Гэтленд (Kenneth W. Gatland), Энтони Кюнеш (Anthony M. Kunesch) и Алан Диксон (Alan E. Dixon). Фактически это предложение было аналогично тому, что высказал О'Салливан несколькими годами позже. Основной идеей была посылка ракеты на орбиту с ПГ в виде «покрытого металлом бумажного баллона», который мог быть использован как радиолокационный и оптический ориентир.



Вероятно, первый проект надувного спутника был предложен Гэтлендом, Кюнешем и Диксоном в 1951 г. – в качестве ПГ «минимальной орбитальной ракеты»

* Полная масса баллона с контейнером и оборудованием для наполнения – всего 0.318 кг!

** Этот двигатель должен был поднять перигей орбиты до высоты примерно 720 км (400 миль) и увеличить срок «активного» существования «Маяка».

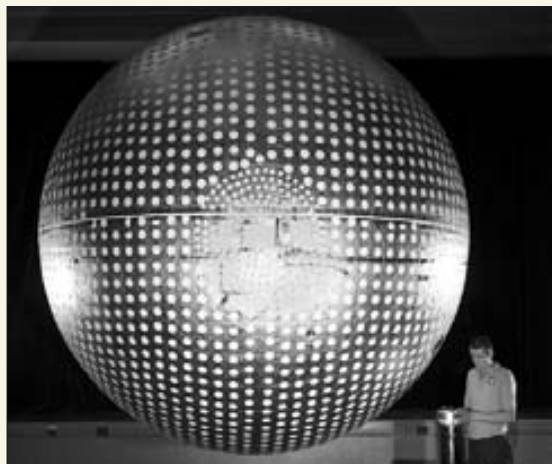
блок верхних ступеней носителя отделился до окончания работы ступени Redstone.

Заспасаемого экземпляра ракеты не было, и Веасон 2 должен был ожидать, когда будет готов более мощный носитель Juno II. Но и его запуск в ночь на 15 августа 1959 г. оказался неудачным из-за преждевременного окончания топлива первой ступени и отказа системы управления при отделении блока верхних ступеней. Одна была радость: телеметрия показала, что сфера отделилась и наполнилась удовлетворительной, несмотря на отказ РН.

Надувные «Эксплореры»

Следующим шагом стало объединение 12-футового баллона с легкой ракетой Scout, которая также разрабатывалась в Центре Лэнгли и «искала себе работу».

Надувные «Эксплореры» также имели 12 футов в диаметре, но если «Маяки» не несли никакой радиоаппаратуры и не нуждались в системе терморегулирования, то «Исследователи» имели радиомаяк для помощи станциям слежения. Заданный температурный интервал (от -10 до +60°C) обеспечивался нанесением на оболочку белых пятен; например, около четверти поверхности КА Explorer 39 покрывали 4000 «точек» – 2,5-дюймовых (6,3 см) силиконовых кружков, покрашенных окисью цинка (цинковые белила). Разделенная надвое пластиковой полосой металлизированная оболочка баллона служила антенной радиомаяка. Передатчик устанавливался на одном конце сферы, батарея никель-кадмиевых аккумуляторов – напротив него; снаружи ее дополняли четыре группы солнечных элементов.



КА Explorer 24

Баллоны Explorer изготавливались из четырех слоев алюминиевой фольги и майларовой пленки толщиной 0,0127 мм (Веасон использовал три подобных слоя). Наполнение проводилось, когда тяга последней ступени падала ниже рассчитанной величины. Срабатывала пиротехника, которая открывала клапан азота системы наддува; истекающий газ выталкивал из контейнера сложенный баллон и затем надувал его. Когда давление падало ниже определенной величины, баллон отделялся, и газ дренировался в космос. К тому времени материал баллона был растянут (разглажен) во всех точках и держал форму даже после того, как газ выходил.

Первая попытка запуска надувного «Исследователя» S-56 состоялась в третьем по-

лете «Скаута» 4 декабря 1960 г. и была неудачной: отказала вторая ступень РН. Успешным был следующий запуск – 16 февраля 1961 г. сфера диаметром 12 футов вышла на орбиту и стала спутником Explorer 9. Это был первый запуск ИСЗ на полностью твердотопливной РН Scout, которая проходила фазу летной отработки. Explorer 9 стал первым спутником, запущенным с о-ва Уоллопс.

Примерно 17% поверхности баллона покрывали белые пятна диаметром 5,1 см, из-за которых он заработал прозвище «спутник в горошек». Масса КА на орбите составила 6,63 кг (14,62 фунта), а вместе с устройством развертывания – 36 кг.

Радиомаяк мощностью 15 мВт, работавший в диапазоне 136 МГц, отказал уже на первом витке орбиты, и спутник сопровождался оптическими средствами – камерами Baker-Nunn и 93 группами любителей-наблюдателей проекта Moonwatch, а также радиолокаторами. Оказалось, что баллон надулся полностью и не сморщился.

Наиболее интересным результатом наблюдений за Explorer 9 стало следующее: плотность атмосферы на высоте 680 км уменьшилась в 10 раз по сравнению с величиной, отмеченной в 1958–59 гг. первыми ИСЗ. Стало ясно, что она зависит от фазы солнечного цикла, максимум которого как раз и приходился на 1958 г. Аппарат вошел в атмосферу 9 апреля 1964 г., совершив примерно 14000 витков вокруг Земли.

Успех Explorer 9 окрылил разработчиков, и следующий надувной спутник Explorer 19 стал первым в серии аппаратов по исследованию плотности воздуха AD (Air Density Explorer). Он был запущен РН Scout на околопланетную орбиту 19 декабря 1963 г. Радиомаяк внутри баллона отказал вскоре после запуска, и за спутником вновь следили камеры Baker-Nunn Смитсоновской астрофизической обсерватории.

Explorer 24 (AD-B) был запущен 21 ноября 1964 г. «Скаутом» вместе со спутником Injun 4 (Explorer 25; общая масса 49 кг). Задачей последнего были измерения потока частиц высоких энергий в ионосфере Земли и соотношение их с характеристиками магнитосферы. Впервые радиомаяк «спутника в горошек» отработал весь заданный срок.

Explorer 39 (AD-C) запустили 8 августа 1968 г., когда солнечная активность вновь приблизилась к максимуму, вместе с КА Injun 5 (Explorer 40; общая масса – 80 кг) для изучения частиц, пережатых земной магнитосферой.

Баллоны DASH

Сравнительно малые баллоны, получившие название DASH (Density and Scale Height – плотность и шкала высот), служили для определения плотности верхних слоев атмосферы в течение длительного периода времени.

В 1963 г. Лаборатория Линкольна при МИТ определила, какой дополнительный ПГ может быть запущен вместе с системой Agena/Midas 7, принадлежащей ВВС США, и сформулировала план использования покрашенного металлом баллона как калибровоч-

ной сферы для радиолокационных систем. Баллон купили у фирмы G.T.Schjeldahl, но когда дубликат протестировали в вакуумной камере MIT, наполнение не получилось. К несчастью, близость даты запуска означала, что исправить положение не удастся. DASH-1 диаметром 30,5 см (1 фут) был запущен 9 мая 1963 г. как один из вспомогательных ПГ с ИСЗ Midas 7.

Небольшой размер и высокая орбита (3664×3755 км) предопределили его долгую жизнь, однако «плохая» радиоэлектронная сигнатура подтвердила правоту вакуумного теста: истинная сферичность ИСЗ не была достигнута. Для первоначальной цели сфера оказалась бесполезной, и Ирвин Шапиро (Irwin Shapiro) из Лаборатории Линкольна предложил исследовать с ее помощью плотность верхней атмосферы.

DASH-2 диаметром 241 см запустили 19 июля 1963 г. вместе с ИСЗ Midas 9. Баллон вошел в атмосферу 12 апреля 1971 г., проведя в космосе более 2800 суток.

Пассивные ретрансляторы Echo

Хотя начало практического применения надувных космических конструкций относят к 1956 г. (работы О'Салливана; мы также упомянули документ BIS от 1951 г.), Джон Пирс (John R. Pierce) из Bell Telephone Laboratories еще в 1955 г. опубликовал предложение об использовании надувного металлизированного баллона в качестве пассивного радиоретранслятора для целей связи. Активные спутники-ретрансляторы (Telstar, Relay и пр.) в те годы представлялись далеким будущим, а пассивные ретрансляторы привлекали своей простотой, дешевизной и легкостью в производстве.

Работа с пассивным отражающим спутником не слишком отличалась от приема сигналов, отраженных от Луны. Подобные эксперименты с нашим естественным спутником проводили в начале 1950-х годов ВМС и Армия США.

В свою очередь в 1958 г. О'Салливан начал проработку надувной сферы огромного диаметра – 100 футов, или 30,5 м. Изображение этого баллона попало на глаза Пирсу, и в апреле 1958 г. они начали совместную работу над пассивным спутником-ретранслятором.

100-футовую сферу необходимо было сложить в контейнер диаметром 67,3 см (26,5 дюймов) и поместить в носовую часть ракеты Thor Able, которая заявлялась как штатная РН. Когда стало очевидно, что все эти ракеты пойдут на лунные зонды, баллон остался без носителя. К счастью, начинались летные испытания РН Thor Delta, и баллон передали на новую ракету (пусть и спустя 12 месяцев после намеченной даты старта на РН Thor Able).

Спутник-баллон Echo («Эхо») изготавливался из майларовой пленки с алюминиевым покрытием, нанесенным из парообразной фазы, чтобы увеличить отражательную способность, тепловую и радиационную стойкость. С переходом на «Дельту» толщину оболочки удалось увеличить в два раза (до 0,0127 мм). Баллон должен был наполняться остаточным воздухом и водой (1,81 кг), которые находились внутри оболочки. Расчетная продолжительность его «активной» жизни была 7 суток.



Опытное наполнение спутника-баллона «Эхо» (Уиксвилл)

Изготовление сферы вновь поручили фирме G.T.Schjeldahl. Оно осуществлялось в герметизированной чистой комнате в Лэнгли, а первый наддув происходил 8 августа 1958 г. в ангаре аэростатов ВМС США в Уиксвилле, Северная Каролина.

Для того чтобы проверить ход разворачивания баллона «Эхо», была задумана серия из пяти суборбитальных полетов с полномасштабными ПГ на ракетах Shotput*.

Тест №1 был осуществлен с полигона Уоллопс 28 октября 1959 г. под обозначением E-60. Все шло хорошо вплоть до отделения контейнера на высоте 137 км: баллон прорвался во время наполнения (возможно, остаток воздуха раздул оболочку слишком быстро). Было решено перед следующим пуском откачать воздух из контейнера и заменить воду на бензоидную кислоту и антрахинон.

Тест №2 состоялся 16 января 1960 г. ПГ достиг высоты 410 км, но наполнение началось в тот момент, когда вторая ступень еще работала, и она разорвала баллон.

Некоторый успех был достигнут 27 февраля: Лаборатория Белла 12 раз получила речевое сообщение, отраженное от баллона. ПГ был идентичен тому, который поднялся во втором запуске, за исключением красного флюоресцентного порошка, который задействовался при разделении (порошок стал виден через 2 сек после открытия контейнера).

В 4-м пуске 1 апреля 1960 г. был обеспечен полный наддув на высоте 165 км. Пятый и последний** запуск Shotput 31 мая 1960 г. был также успешным.

Первая попытка запуска «Эха» состоялась еще до окончания испытательных пусков «Шотпуттов», 13 мая 1960 г., но из-за отказа второй ступени первой РН Thor Delta аппарат A-10 не достиг орбиты.

Но уже 12 августа, при втором пуске, вера проектантов была вознаграждена: 80-фунтовый (36.3 кг) спутник-баллон A-11

покинул магниевый контейнер диаметром 24 дюйма (60.8 см) и раздулся до полного размера под действием остаточного воздуха, бензоидной кислоты (4.5 кг) и антрахинона (9 кг). Два передатчика, каждый массой по 311 г, работающие на частотах 107.94 МГц, находились на диаметрально противоположных местах внутри оболочки и работали хорошо.

Вскоре начались эксперименты. Предварительно записанное обращение президента Д.Эйзенхауэра было послано через баллон с западного побережья на восточное и получено успешно. Позднее Echo также использовался для ретрансляции сигналов со спутника Alouette 1 на наземную станцию.

Интересно, что советские исследователи в мае 1961 г. использовали Echo для определения географического положения наземной станции в Харькове с точностью 60 м; через три года французы «привязали» свои пункты слежения и телеметрии, делая одновременно фотографии баллона из пяти различных точек. Этот топографический эксперимент, возможно, является одним из наиболее важных вкладов, сделанных первым Echo в космическую технологию!

Хотя Echo 1 был прежде всего спутником связи, с его помощью измеряли плотность воздуха, давление солнечных лучей и проводили геодезические измерения, благо размер и видимость делали аппарат легко наблюдаемым. Начальная орбита быстро менялась из-за действия солнечного давления, а в ноябре 1960 г. после солнечной бури период обращения неожиданно вырос.

Echo 1 был успешен как система спутниковой связи по стандартам своего времени, но появление активных ретрансляционных спутников привело к «смерти» концепцию пассивного ретранслятора. Однако вторичная задача – эксперименты в области геодезии и измерения плотности воздуха – решалась довольно успешно, гарантируя жизнеспособность спутников-баллонов еще на какое-то время. 24 мая 1968 г. останки КА Echo вошли в атмосферу над западным побережьем Южной Америки.

Echo 2

Еще до того, как активные ретрансляторы раскрыли свои возможности, появился план окружить Землю пассивными баллонами – проект Rebound («Рикошет»). Первая орбитальная демонстрация намечалась на 1962 г., а всю систему планировалось развернуть в 1963 г. на круговой орбите вы-

сотой от 2400 до 3200 км с помощью РН Thor-Agena.

К этому времени проекту «Рикошет» уже было трудно конкурировать с системами спутниковой связи с активными ретрансляторами на геостационарной орбите, развивавшимися гигантскими скачками. И уже 25 февраля 1963 г. заместитель администратора NASA Роберт Симанс (Robert Seamans) заявил, что NASA переориентируется на программу системы спутниковой связи Comsat.

Тем не менее проект Echo 2 начал развиваться, и в августе 1963 г. фирма G.T.Schjeldahl получила 362 тыс \$ на изготовление трех баллонов диаметром 41.2 м (135 футов) – одного для наземных испытаний, одного для полета и одного запасного.

Недостатком Echo 1 было то, что майларовая оболочка потеряла форму через несколько дней, в то время как система-ретранслятор должна была сохранять шарообразность намного дольше. При создании Echo 2 была сделана попытка решить эту проблему: предполагалось, что сфера, растянутая за пределы упругости, могла потерять раздувающие газы, тем не менее оставаясь «жесткой».

Использование слоев алюминиевой фольги вместо осаждения алюминия из паровой фазы изменило внешний вид баллона. Сфера была составлена из 106 лоскутов длиной 38.12 м (125 футов) и шириной до 1.22 м (4 фута) в самом широком месте. Лоскуты соединялись друг с другом лентой шириной 2.5 см (1 дюйм). Два радиомаяка массой 4.5 кг и мощностью 25 мВт каждый были разнесены на 180° друг от друга. Соблюдение теплового режима достигалось внутренним и внешним покрытиями, что увеличало массу баллона еще на 11 кг.

До орбитального запуска Echo 2, который значительно отличался от своего предшественника, предполагалось провести по крайней мере один суборбитальный тест. На сей раз в качестве ракеты-носителя был выбран Thor DSV-2D. Из серии предыдущих экспериментов пришло название, которое звучало на этот раз как Big Shot.

Пуск Big Shot-1 (он же AVT-1) состоялся 15 января 1962 г., но дала себя знать старая проблема оставшегося в складках баллона воздуха: сфера разорвалась на высоте более 400 км.

При запуске Big Shot-2 (AVT-2) 18 июля сфера развернулась полностью и достигла максимальной высоты примерно 1500 км, а затем вошла в атмосферу и сгорела. Дорога к Echo 2 была открыта.

20 января 1964 г., за несколько дней до запуска Echo 2, NASA объявило, что СССР будет участвовать в совместных экспериментах по связи с использованием спутника-

Таблица иллюстрирует возможности ИСЗ типа Echo для целей связи:

Высота орбиты, морских миль	1000	2000	3000	5000	10000
Диаметр баллона, футов	932	1227	1506	1778	3094
Масса баллона, фунтов	39.40	76.95	132.00	194.00	872.00
Количество обслуживаемых каналов	500	222	135	68	22

Таким образом, пассивные ретрансляторы не имели никаких преимуществ даже перед ранними активными КА типа Intelsat 4: этот спутник массой 1406 кг на геостационарной орбите обслуживал 9000 телефонных каналов. Таблица также иллюстрирует, почему проект «Рикошет» должен был состоять из множества баллонов на низкой орбите.

* РН состояла из двух ступеней. Первая – РДТТ Sergeant («Сержант») с двумя ускорителями Recruit («Рекрут»), вторая – РДТТ X-248 (широко использовалась на РН Scout и Delta).

** Ракеты Shotput 6 и 7 были запущены в 1963 г. в рамках подготовки к итальянской программе San Marco.

баллона. Запуск 24 января 1964 г. прошел хорошо: отделение и наполнение сферы были зафиксированы камерой на ступени Agena. Советские ученые наблюдали наполнение в телескопы с Земли, и все, казалось, шло хорошо, но 28 января NASA сообщило, что, судя по сигналам радиолокаторов, баллон раздулся неправильно. Не была достигнута и запланированная круговая орбита высотой 1280 км – КА оказался на орбите высотой 1000×1330 км.

Несмотря на эти трудности, «сфера» использовалась, как и планировалось, в большом числе испытаний, и 22 февраля 1964 г. был проведен (с британской помощью) первый эксперимент по космической связи «США – СССР». Сигнал со станции Джодрелл-Бэнк отразился от спутника Echo 2 и был получен обсерваторией в Зименках (СССР).

Аппарат Echo 2 применялся для телекоммуникационных экспериментов в течение целого года, вплоть до 7 июня 1969 г., когда он вошел в атмосферу. По иронии судьбы, Echo 1 и Echo 2 оставались в полете и после того, как спутники с активными ретрансляторами стали лидерами космической связи мира.

Баллоны и Меркури

В августе 1962 г. NASA было поставлено перед тем фактом, что советские корабли «Восток-3» и «Восток-4» пролетали в пяти километрах друг от друга. В ответ на это было предложено запустить пилотируемую капсулу Mercury так, чтобы она пролетела близко к баллону типа Echo, но эта идея была отклонена*.

Надувные сферы использовались в двух полетах «Меркурия». В полете MA-7 Скотт Карпентер выпустил 30-дюймовый майларовый баллон, привязанный к капсуле 100-футовым тросом. Поверхность баллона была разделена на пять цветных областей – алюминиевая, желтая, оранжевая, белая и фосфоресцирующая, чтобы определить наиболее видимый цвет в условиях космического освещения и измерить тормозное воздействие атмосферы. Увы, баллон наполнился всего на одну треть.

Второй эксперимент провел Гордон Купер на MA-9 с оранжевой сферой диаметром 150 см на привязи длиной 30 м, но она так и не вышла из контейнера.

Pageos

В 1971 г. NASA, Минобороны и Департамент торговли США при содействии 31 страны закончили глобальный геодезический проект, ключевая роль в котором отводилась надувному пассивному геодезическому спутнику Pageos (Passive Geodetic Satellite). Компьютерный анализ миллионов фотографий положения спутника на фоне звездного неба занял два года.

Орбиты баллонов Echo не совсем подходили для такого проекта: они были слишком низкими. Расчетная орбита «Пагеоса» была почти полярная, с наклоном 87° и высотой более 4200 км. На ней спутник был по 14 суток непрерывно освещен Солнцем.

Это было необходимо, чтобы бороться с солнечным давлением и сопротивляться сжиганию оболочки.

И вновь контракт на создание баллона был дан фирме G.T.Schjeldahl из Нордфилда, Миннесота. Было изготовлено шесть аппаратов, в том числе летный образец, два запасных и два прототипа для наземных испытаний. Каждый баллон выполнялся из 84 эллипсоидных лоскутов длиной 47.9 м и шириной 1.14 м в самом широком месте. Лоскуты соединялись лентой шириной 2.5 см. По материалу оболочки Pageos отличался от Echo – в нем применялась полиэтилентерефталатная пленка толщиной 0.00127 мм с напылением из алюминия толщиной 2000 Å с внешней стороны.

Внутреннюю поверхность складок «задули» фреоном – это решение предотвращало склеивание и разрывы при расширении. Когда баллон свертывали для упаковки в магниевый контейнер, в складки заложили в общей сложности 4.5 кг бензойной кислоты и 9 кг антрахинона. Бензойная кислота быстро сублимировалась под влиянием солнечного нагрева, правда, эффект был недолг вследствие просачивания через оболочку баллона, а медленнее действующий антрахинон поддерживал долговременную «жесткость».

Контейнер диаметром 71 см с помощью пружины отделялся от последней ступени Agena D со скоростью 2 м/с. Затем следовала задержка в 83.5 сек. В это время контейнер должен был удалиться на безопасное расстояние от ступени. Потом профилированные пиршнурки разрезали половинки контейнера и отбрасывали их в стороны со скоростью 15 м/с, позволяя начать сублимироваться порошкам.

Баллон Pageos массой 56.7 кг был успешно запущен РН Thor Agena D с Западного испытательного полигона (авиабаза ВВС «Ванденберг») в ночь на 24 июня 1966 г. на орбиту с периодом обращения 181.4 мин, наклоном 87.1°, перигеем 4191 км и апогеем 4276 км.

Совершенно четко было видно, как солнечное давление воздействует на жизнь баллона. Начальный эксцентриситет орбиты составлял 0.002, но уже в августе 1968 г. он достиг 0.198. Изменения наклона также были весьма значительны.

После завершения в 1971 г. расчетного срока эксплуатации Pageos продолжил накручивать витки орбиты, но разрыв оболочки в январе 1976 г. «поставил окончательную точку». Предполагают, что разрушение было вызвано электростатическим зарядом на баллоне, но кое-кто считает, что аппарат послужил мишенью для противоспутниковой системы.

Спутники-сетки

Решение проблемы торможения и эффектов солнечного давления состоит в том, чтобы сохранить габариты КА постоянными, но перфорировать корпус – изготовить его таким образом, чтобы площадь поверх-

Сводная таблица орбитальных запусков ИСЗ-баллонов США

	Дата	РН	Космодром	Диаметр, футов
Weacon 1	23.10.1958*	Jupiter C	Канаверал	12
30-дюймовая сфера	14.04.1959*	Vanguard	Канаверал	2.5
Weacon 2	15.08.1959*	Juno II	Канаверал	12
Echo (A-10)	13.05.1960*	Delta	Канаверал	100
Echo 1 (A-11)	12.08.1960	Delta	Канаверал	100
S-56	04.12.1960*	Scout	Уоллопс	12
Explorer 9 (S-56)	16.02.1961	Scout	Уоллопс	12
DASH 1	09.05.1963	Atlas Agena B	Ванденберг	1
DASH 2	19.07.1963	Atlas Agena B	Ванденберг	8
Explorer 19 (AD-A)	19.12.1963	Scout	Ванденберг	12
Echo 2 (A-12)	25.01.1964	Thor Agena B	Ванденберг	135
Explorer 24 (AD-B)	21.11.1964	Scout	Ванденберг	12
Pageos	24.06.1966	Thor Agena D	Ванденберг	135
OV1-8	14.07.1966	Atlas D	Ванденберг	30
Explorer 39 (AD-C)	08.08.1968	Scout	Ванденберг	12
AVL-802	16.08.1968*	Atlas Burner 2	Ванденберг	7
AVL-802	07.08.1971	Atlas F	Ванденберг	7

* Авария.

ности стала значительно меньше. Это достижимо при изготовлении т.н. «гибридного» спутника, который внешне выглядит как обычный «баллон», но при разворачивании постепенно превращается в сетку.

Наземные испытания малых «сетчатых сфер» диаметром примерно 4.27 м (14 футов) подтвердили такую идею, и корпорация Goodyear Aerospace получила заказ на постройку спутника PasComSat в виде сферической сетки диаметром 9.14 м (30 футов).

Сфера была в основном составлена из сетки тончайших проводников, приклеенных к пластиковой оболочке, которая надувалась гелием после вывода на орбиту. Взаимодействие ультрафиолетового излучения Солнца с оболочкой вызывало испарение последней, оставляя сетку из проводников, которая могла быть использована для экспериментов по связи.

PasComSat был запущен как часть серии спутников ВВС США OV1, стартующих на МБР Atlas с авиабазы Ванденберг в западном направлении и довыводимых на орбиту твердотопливными двигателями. Запуск OV1-8 состоялся 14 июля 1966 г. на круговую орбиту с начальным периодом 105 мин. Полетные данные показали: сфера успешно развернулась за 60 сек.

Еще две «сетки» были среди грузов ракеты Atlas Burner 2, запущенной с Ванденберга 16 августа 1968 г., а всего ракета несла четыре сферы диаметром 2.1 м (7 футов) в интересах эксперимента ВВС по торможению в верхних слоях атмосферы AVL-802. Это были две «гибридные» сферы Grid Sphere 7-1 и 7-2 массой 6.2 кг (13.6 фунтов) и 4.0 кг (8.9 фунтов), надувной баллон массой 0.8 кг (1.8 фунта) из майлара и жесткую сферу. Пуск оказался аварийным, и лишь через три года, 7 августа 1971 г., четыре аналогичных сферы были успешно запущены на борту ракеты Atlas 76F. Полностью результаты этих экспериментов так и не были опубликованы.

Источники:

1. A History of Balloon Satellites, by A. Wilson / JBIS v.34, №1 (January 1981), pp.10-22.
2. Спутники для научных исследований околоземного космического пространства // Под ред. Г.А.Скуридина. – М.: Машиностроение, 1971, с.19-21, 40, 45-48, 136.
3. К.Гэтленд. Космонавтика ближайших лет. – М.: Воениздат, 1964, с.82-85.

* Тем не менее интересно, что Уолтера Ширру попросили отыскать Echo 1 на небе во время миссии MA-8 в октябре 1962 г. Он, правда, не стал этого делать – сэкономил топливо системы ориентации.

О.Павленко

специально для «Новостей космонавтики»

«В 19:30 впервые в нашей практике провели сеанс связи с «Союзом-8» через ретрансляционный спутник «Молния». Для нас этот эксперимент очень важен: он должен «излечить от глухоты» наши космические корабли на шести-семи витках полета, проходящих вне территории Советского Союза...» – записал в дневнике генерал Н.П.Каманин 17 октября 1969 г. («Скрытый космос», том 4).

... Научно-исследовательские суда включают в контур управления пилотируемых полетов. ЦУП обеспечен телефонной связью с экипажами космических кораблей «Союз» на всех «глухих» суточных витках.

Ретранслятором между «Союзом-8» и спутником «Молния-1» было научно-исследовательское судно (НИС) «Космонавт Владимир Комаров» (КВК), Северная Атлантика, район острова Сейл у восточного побережья Канады.

Связь – через «Молнию»

... 9 июня 1969 г. НИС «Космонавт Владимир Комаров» вышло из порта Одесса курсом на Гавану с заходом в Лас-Пальмас, Канарские острова. Судном командовал новый капитан, бывший старший помощник, А.И.Шевченко. Старшим помощником капитана назначили В.А.Кононова, в прошлом из военных, к нам он прибыл с пассажирского судна «Адмирал Нахимов».

6 июня ушло в рейс судно «Боровичи», 12 июня вышел в рейс «Моржовец», а 15 июня – «Невель». Вторым помощником капитана на «Невеле» был известный писатель-маринист В.В.Конецкий. После этого рейса он написал два романа «Среди мифов и рифов» и «Морские сны», где рассказано о судах и людях Космического флота. Суда вышли в рейс для обеспечения работ по первой программе лунных исследований СССР и участия в обеспечении новых пилотируемых полетов в космос; два – в Гвинейский залив Атлантики и одно – в Индийский океан. В южной Атлантике ожидали «Бежица» и «Кегостров».

При переходе на «Комарове» шло обучение новых членов экспедиции, которые заменили ветеранов, направленных для работы на новые строящиеся суда, а частью уволившихся и ушедших в отпуск. В Гавану прибыли 24 июня. Вскоре прилетела оперативная группа, и НИС начал подготовку к работе по Н-1-Л-ЗС. Было интересно узнать причины аварии февральского пуска. Нам очень осторожно сообщили, что авария произошла из-за пожара. На 69-й секунде система управления выключила все 30 двигателей, и ракета рухнула в полусотне километров от старта. Никто не погиб, ничто не было разрушено.

3 июля 1969 г. Гавана, борт КВК. Ждем шифровку о пуске Н-1-Л-ЗС. Назначенное время пуска – 23:18 по Москве, местное время 15:18. Связь через «Молнию», на наши вопросы никто не отвечает, время старта вышло, информации нет. В 00:30 пришла шифровка: «Отбой, ждать дальнейших указаний». Руководитель оперативной группы в узком кругу сказал:



Из дневника участника экспедиционных рейсов судов Космического флота

– Полагаю, снова случилась авария. Теперь задержимся надолго. Удачный полет «Аполлона-10» подтвердил успех предстоящего в июле полета «Аполлона-11». На пыльных тропинках далеких планет... американские будут следы.

– А что будет с облетом Луны? – спросил начальник экспедиции Ю.В.Дулин.

– В августе прилетим к вам опять и увидим, что получится. Наши космонавты вряд ли полетят. Мы не первые и мир не удивим. «Зонд» наш слишком ненадежная штука. На «Зонде-5» отказала система ориентации. С большим трудом двигателями ориентации откорректировали орбиту и обеспечили баллистический спуск в Индийский океан. Благодаря прохождению поданных с КВК команд удалось выключить АПО. Иначе с «Зондом-5» произошло бы то, что случилось с «Зондом-4», – автоматический подрыв объекта. «Зонд-6» отработал вроде бы хорошо, но потерял герметичность, и уже на парашюте, высотомер на высоте 5 км выдал команду на отстрел парашюта. Объект вдребезги. Хорошо, что заряд АПО не сработал от удара и материалы фотосъемки уцелели. Может, полет «Зонда-7» пройдет без замечаний? Тогда состоится разговор о полете космонавтов вокруг Луны.

– Получается, американцы обошли нас? – спросил Павел Шкут. – Теперь они сделали первый в мире облет человеком Луны, а в июле следы в ее пыли наделают.

– То, что я вам скажу, должно остаться между нами: наши готовят в июле запуск объекта, который должен сесть на Луну, взять грунт, всего несколько десятков граммов, и вернуться на Землю. Если получится, то мы наделаем столько шума, что американцев будет слабо слышно.

– «Голос Америки» передал недавно, что А.А.Леонов на пресс-конференции с японскими журналистами рассказал о лунной программе русских. Советские автоматические станции и пилотируемые корабли доставят лунные камни к марту 1970 г. Американцы опасаются возможных неприятностей в случае одновременности полета русской АМС и «Аполлона-11». Очень они тревожно и много говорили об этом, – выдал информацию Алексей Маслов.

– Осталось недолго ждать. Знаю, что в июле после десятого должны запустить АМС

под названием «Луна-15», – сказал руководитель оперативной группы, – прошу вас этой информацией не делиться с другими. Можете подставить нас всех.

– Вы можете не волноваться. Спасибо вам за доверие. Такая информация нам очень нужна. Вслепую жить в длительном рейсе очень трудно, – ответил начальник экспедиции.

Зеленый остров в океане

Оперативная группа улетела в Москву, а мы пошли в порт Сьенфуэгос (восточное побережье Кубы). В бухте была оборудована база отдыха для советских моряков-подводников. Кубинцы разрешали нам пользоваться этой базой, поскольку наших подводников тогда там не было. Да и стоянка в этом порту была дешевле, чем в других. Маленький, густо заросший тропической зеленью островок с названием Аврора на короткое время стал для нас лучшим клочком суши во всем западном полушарии. Здесь были оборудованы площадки для спортивных состязаний, плавательный бассейн с морской водой. Ежедневно после работы «комаровцев» доставляли сюда на шлюпках. Одни были активными участниками внутрисудовой спартакиады, другие – болельщиками своих команд.



Вести с Луны

13 июля 1969 г. ТАСС сообщил о запуске «Луны-15», первом КА третьего поколения для исследования окололунного пространства. НИСы «Моржовец» и «Бежица» обеспечили контроль второго старта. А 16 июля «Голос Америки» сообщил о запуске «Аполлона-11» с экипажем: Нейл Армстронг – командир, Майкл Коллинз – пилот орби-



Начальник отделения траекторных измерений Фёдоров Геннадий Михайлович (с микрофоном) и инженер Александр Боярский (с линейкой) во время сеанса приема телеметрии на борту «Космонавта Владимира Комарова»

тального отсека «Колумбия» и Эдвин Олдрин – пилот лунной кабины «Орел». Цель миссии – посадка на Луну.

О цели полета «Луны-15» мы знали и тщательно прослушивали радиоприемники в ожидании сообщений о ходе полетов лунных объектов двух стран. Американские радиостанции в своих репортажах высказывали опасения от присутствия на орбите вокруг Луны нашей АМС. По «Маяку» в основном комментировали полет «Луны-15».

Полет к Луне и переход на орбиту ИСЛ прошли нормально. «Луна-15» приступила к исследованию еще во время старта «Аполлона-11». Мы все ждали, когда она прилунится. «Аполлон-11» перешел на орбиту вокруг Луны вечером 19 июля. Радиостанция «Голос Америки» постоянно вела репортажи из Хьюстона. Полет проходил нормально. 20 июля в 23:17:42 «Орел» прилунился, а 21-го Армстронг и Олдрин ступили на пыльную поверхность Луны. Мы очень жалели, что телевидение США в Сьен-Фуэго не принималось. Приятно было слышать, что Армстронг и Олдрин оставили на Луне пять медалей с изображением погибших космонавтов Комарова и Гагарина, астронавтов Гриссома, Уайта и Чаффи.

21 июля «Маяк» сообщил: «Луна-15» завершила программу исследований окололунного пространства и испытаний новых систем. По завершении программ на 52-м витке была включена ТДУ, КА сошел с орбиты и достиг поверхности Луны.

– Что-то после смерти С.П.Королева фортуна от нас отвернулась... Одни проколы, – с огорчением сказал начальник экспедиции во время чаепития в каюте.

Миссия «Аполлона-11» закончилась триумфально в Тихом океане 24 июля, неподалеку от Гавайских островов. Земля потяжелела на 25 кг лунного грунта.

4 августа 1969 г. КВК вернулся в Гавану, а с 8 по 14 августа работал по «Зонду-7». В Индийском океане «Невель» и «Боровичи» отлично проконтролировали работу бортовых систем на участке траектории его посадки. Работа прошла успешно, программа была выполнена полностью. Системы ориентации объекта отработали без сбоев, посадка прошла успешно на территорию СССР, южнее города Кустанай. Мы очень радовались. Теперь можно было ожидать пилотируемого полета. «Комаров» получил разре-

шение зайти для пополнения запасов на остров Мартинику (Карибский бассейн). «Невель» и «Боровичи» получили разрешение зайти в Сингапур. Заход в этот порт у моряков считался большой удачей, а у начальства – высокой наградой.

В книге В.В.Концевого «Среди мифов и рифов» появились первые строки, посвященные работе по «Зонду-7»:

«14 августа 1969 г. Борт НИС «Невель». В 21 час 46 минут по нашему времени «Зонд-7»

прибыл из космической командировки. Штормило, баллов шесть. Опять красный и зеленый отблески от бортовых огней на штопорах антенн. Опять тревожный лай нашего потихоньку рыжеющего под южным солнцем Пижона. Он чувствует напряжение людей в последние минуты перед расчетным моментом появления объекта. Через три часа ТАСС сообщил об удачном приземлении «Зонда». Я еще не успел отшагать пятьсот шагов по рубке, а он уже шлепнулся где-то в глубине летней России, на зеленую траву и ромашки».

Коварная Камилла

Постоять в Гаване не пришлось, получили метеосводку о приближении урагана Камилла. Капитан А.И.Шевченко предложил покинуть порт и уйти на север. Начальник экспедиции Ю.В.Дулин предложил пойти к канадскому острову Сейбл и провести рекогносцировку района предстоящей работы по групповому полету «Союзов». Нужно было заранее подготовить рабочую точку, оборудованную буями. Получив разрешение от руководства Космического флота, мы ушли от бушевавшей в Карибском море Камиллы. По прогнозам, ураган шел на США через Гавану, и капитан предполагал, что он мог нас зацепить краем где-то на широте Нью-Йорка. Но Камилла повела себя, как миледи в «Трех мушкетерах» – она изменила курс и вышла нам наперерез. Двое суток нас жестоко трепал океан по всем своим правилам и законам. Многие «отлеживались» в каютах. Работ по космической связи и учебных занятий не было.

Во время сильной качки произошло затопление каюты. Волна 12-метровой высоты достигла приоткрытого иллюминатора каюты №4 левого борта и мгновенно заполнила ее водой наполовину. К счастью, проживавшие в ней не пострадали. Встряхнувшись от шока, члены экспедиции – сотру-

ники оперативной группы управления быстро задраили иллюминатор по-штормовому и вместе с соседуями взяли энергично вычерпывать воду. Вот как пришлось расплачиваться новичкам за халатность и невыполнение морских правил безопасности.

Все, кто регулярно посещал столовую, собирались и на посиделках в каютах. В приемном радиоцентре, тайно от всеядящего ока помощника капитана по политической части, слушали магнитные записи песен Высоцкого и Галича. В те времена и вплоть до начала перестройки это считалось кривотой. Песни этих авторов звучали как сигналы в тумане. Они предупреждали об опасности и звали искать верный курс.

Трое суток мы потратили на рекогносцировку рабочей точки с координатами $\varphi = 44^{\circ}28'$; $\lambda = 60^{\circ}33'$. Буи поставить не удалось из-за плохой погоды. Отработали постановку на три якоря, оценили помеховую обстановку и провели несколько сеансов связи через спутник «Молния-1» с имитацией ретрансляции переговоров с космонавтами через станцию «Заря». Все получилось.

На трое суток заходили в канадский порт Галифакс. Запаслись свежими продуктами, во время увольнений на берег посетили городской парк, английский форт «Цитадель», морской музей. Во время стоянки вдоль нашего борта по причалу ходили демонстранты из Чехословакии и им сочувствующие с лозунгами: «Позор СССР – душегубу свободы!», «Руки прочь от Чехословакии!» Мы это видели и в прошлый наш заход в этот порт, но на этот раз особенно старались делать вид, будто это нас не касается. Мы думали, что чехи не правы.

До начала октября экспедиция и экипаж боролись с нудным и тягостным ожиданием. Наземные измерительные пункты работают по космическим аппаратам круглосуточно; морские же – только по избранным объектам, как правило, сложным и очень дорогим. Это АМС, пилотируемые корабли, спутники связи. Интервалы между запусками иногда составляют месяцы. В такие периоды деятельность сотрудников экспедиции направлена на дальнейшее совершенствование навыков работы, глубокий контроль состояния техники, разнообразный досуг.

Окончание следует



На переднем плане – сотрудники экспедиции Маслов Алексей Васильевич и Кошев Вячеслав Петрович. Лаборатория №25, приемная система комплекса

Уважаемые читатели! Известно, что история космонавтики сохраняется не только на страницах книг, газет, журналов, но и, конечно же, в музеях. НК открывают новую рубрику – «По космическим музеям». В ней будут представлены как известные и общедоступные музеи, так и закрытые экспозиции предприятий и организаций, куда попасть порой довольно сложно. Мы будем рассказывать об истории создания музеев, об их наиболее интересных экспонатах. В первой публикации рубрики речь пойдет об одном из самых интересных ведомственных музеев, находящемся в РКК «Энергия» имени С.П.Королева.

Следующий репортаж мы планируем провести из музея НПО имени С.А.Лавочкина. С фотографиями, не вошедшими в публикацию, можно ознакомиться в фотогалерее журнала: http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/photogallery/gallery_017/index.shtml.

А.Никулин. «Новости космонавтики»
Фото **И.Маринина**

Официально музей, расположенный на одной из территорий корпорации в городе Королеве недалеко от Москвы, существует почти 28 лет, но в его основу положен демонстрационный зал космической техники, созданный по приказу С.П.Королева еще в 1963 г.

Один из первых и главных залов музея РКК «Энергия» имени С.П.Королева – это Зал трудовой славы предприятия, выдержанный в торжественных бордовых и алых тонах, украшенный бархатом. В 1976 г. вышел приказ, подписанный генеральным конструктором предприятия В.П.Глушко, о создании этого зала, а открыт он был 3 ноября 1977 г. В 1984 г. Зал трудовой славы был реконструирован и в таком состоянии пребывает до настоящего времени.

Каждая витрина посвящена определенному периоду истории освоения космоса начиная с 1946 г. На стендах представлены фотографии работников предприятия, ведущих специалистов и ветеранов, многократно награжденных правительственными наградами: орденами Трудового Красного



Музей РКК «Энергия»

Знамени, Ленина, «Знак почета», лауреатов Государственной и Ленинской премий, портреты прославленных конструкторов и руководителей.

Здесь же представлены награды самой РКК «Энергия» имени С.П.Королева – четыре ордена Ленина и орден Октябрьской революции, многочисленные почетные грамоты «за успешное выполнение заданий правительства по созданию специальной техники», подписанные руководителями страны.

Каждый год 12 января, в день рождения Главного конструктора, в Зале трудовой славы музея вручается Премия имени С.П.Королева для молодых специалистов, которая была учреждена четыре года назад по инициативе его дочери Наталии Сергеевны и администрации г. Королева во главе с мэром А.Ф.Морозенко.

В том же 1977 г. в музее был создан небольшой зал, посвященный памяти Сергея

Павловича Королева, выдержанный в спокойных темно-синих тонах. Здесь воссоздан интерьер рабочего кабинета гениального ученого и конструктора, находятся его личные вещи, награды, множество уникальных документов и фотографий, представляющих сегодня большую историческую ценность.

Вся экспозиция музея создавалась исключительно силами работников предприятия. Материал о каждом человеке, уникальные документы, фотографии прошлых лет собирали тщательно и кропотливо. На сегодняшний день фонды музея насчитывают около трех тысяч единиц экспонатов.

Оформлением интерьеров и залов музея занимался уважаемый на предприятии человек – Л.М.Кадушин, бывший военный летчик, полковник. Не профессиональный художник, но, безусловно, художник в душе, он вложил немало сил, энергии и умения в создание уникального лица экспозиции.



Реально летавший «гагаринский» СА КК «Восток» (ЗКА №3). Поролоновая обшивка заменена на новую





3-й советский искусственный спутник Земли.
Отсек научной аппаратуры

Демонстрационный зал, составляющий основную часть экспозиции музея, был открыт в 1963 г. по специальному приказу С.П.Королева. В нем представлены настоящие изделия ракетной техники, созданной на предприятии начиная с 1957 г. Вначале этот зал не считали музейным – скорее, это был один из вспомогательных цехов предприятия. Здесь были установлены реальные изделия, и для работы с ними постоянно приходили специалисты и сам Сергей Павлович, проводилось множество бесед, консультаций и рабочих совещаний. Долгое время попасть сюда можно было только по специальным пропускam, у дверей стояла охрана. Теперь же более 8000 человек в год имеют возможность не только подробно осмотреть экспонаты данного зала, но и в некоторых случаях даже «потрогать их руками» или побывать внутри.

Есть в экспозиции музея и еще один небольшой зал, посвященный истории города и предприятия довоенного и военного периодов. Ведь история КБ начинается с далекого 1918 г., когда из Петрограда сюда была эвакуирована часть оружейного завода №8. Став в 1923 г. заводом имени Калинина, он просуществовал здесь до октября 1941 г., оставаясь единственным в стране предприятием по выпуску зенитной артиллерии. С началом войны, осенью, был произведен срочный демонтаж всего оборудования – и завод был полностью эвакуирован в Екатеринбург. В цехах бывшего завода в Подлипках размещались оружейно-пулеметные и ремонтные мастерские, а также изготавливались некоторые орудия для партизанских отрядов.

Из эвакуации Завод имени Калинина не возвратили, он находится на Урале до сих пор. На него месте в декабре 1942 г. был образован артиллерийский завод №88.

В 1946 г. приказом министра вооружения СССР Д.Ф.Устинова была утверждена структура вновь образованного НИИ-88, в котором юридически было определено образование «отдела 3» в составе СКБ (позд-

нее – ОКБ-1, ЦКБЭМ, НПО «Энергия», ныне РКК «Энергия» имени С.П.Королева). Руководителем этого отдела был назначен главный конструктор по «изделию №1» С.П.Королев. «Изделие №1» – это первая ракета предприятия, легендарная Р-1. Ее макет был установлен на въезде в г. Королев в 1997 г. – к 40-летию со дня запуска Первого искусственного спутника Земли. Новое ракетное предприятие было исключительно секретным, впрочем, как и сам г.Калининград. В 1996 г. по просьбе жителей города и лично Наталии Сергеевны Королевой он был переименован в город Королев.

Среди экспонатов Главного демонстрационного зала музея есть несколько уникальных макетов и моделей. Это крылатая ракета, созданная самим С.П.Королевым, модель его ракетного планера, ракеты АВИАВНИТО 1935 г. и Р-03.

Далее в экспозиции представлены натурные образцы тех или иных изделий ра-

Следующие экспонаты – это серия ИСЗ «Электрон-1» и «Электрон-2», первый спутник связи «Молния», АМС «Венера-3»... Все эти изделия были спроектированы и созданы в тогдашнем ОКБ-1, здесь же проводились их испытания и модернизация.

Еще при жизни С.П.Королева многие направления начали передаваться другим предприятиям: лунная программа, программа исследований Марса и Венеры, спутники связи, стратегические РН. Это позволило здесь, в ОКБ-1, сосредоточить необходимые усилия и более углубленно заниматься именно пилотируемой космонавтикой. И это следующая часть экспозиции – пожалуй, самая большая ее часть.

Среди экспонатов – реальный спускаемый аппарат с катапультируемым контейнером, на котором в августе 1960 г. собаки Белка и Стрелка благополучно были возвращены на Землю после своего легендарного суточного полета. И рядом – спускаемый аппарат (СА) корабля «Космос-110» со скафандрами собак Уголька и Ветерка, на котором в 1966 г. проводился уникальный биоэксперимент по пребыванию живых существ в зонах повышенной радиации на орбите. Животные пробыли в космосе 22 дня, вернулись на Землю живыми, но через несколько дней, к сожалению, погибли.

Далее, в Главном демонстрационном зале музея, на первом этаже, представлены в основном экспонаты, связанные с пилотируемой космонавтикой. И самый уникальный из них – это, пожалуй, СА корабля «Восток» ЗКА №3, знаменитый «шарик» Юрия Гагарина, на котором он пробыл в космосе 108 минут и благополучно возвратился на Землю.

Здесь же находятся остатки катапультируемого кресла Валентины Терешковой, которое падало с высоты четыре тысячи метров, и СА ее корабля «Восток-6» (ЗКА №8). Тут же представлен СА КК «Восход» – первого многоместного корабля того времени, а также основная тормозная двигательная установка (ТДУ) КК серии «Восток» и «Восход», скафандры, нагрузочные костюмы...



Летный СА КК «Космос-110» (ЗКВ №5)
со скафандрами собак Уголька и Ветерка

кетной и космической техники: Первый искусственный спутник Земли и его головной обтекатель, второй ИСЗ, вышедший на орбиту с собакой Лайкой на борту 3 ноября 1957 г., всего через месяц после запуска первого спутника, третий ИСЗ, первые лунные станции... Вот она – живая история освоения космоса «в металле», вся здесь. Экскурсия только по одному этому залу длится как минимум полтора часа.

Очень интересный экспонат – станция «Луна-9», которая в 1966 г. совершила первую в мире мягкую посадку на поверхность Луны. А рядом – памятная записка, написанная рукой С.П.Королева еще в 1964 г., о том, что «посадку лунного корабля следует рассчитывать на достаточно твердый грунт типа пемзы». В народной памяти она осталась в коротком категоричном варианте: «Луна – твердая!»



Поврежденное катапультируемое кресло В.Терешковой



Гости музея – это не только школьники. Его посещали правительственные делегации разных стран, сотрудники и астронавты NASA, множество людей, интересующихся историей освоения космоса.

Экспозиция не стоит на месте – она постоянно развивается, пополняясь новыми экспонатами. Например, сейчас в Демонстрационном зале музея в соответствии с приказом президента корпорации, генерального конструктора, академика РАН Ю.П.Семенова проводится монтаж Базового блока станции «Мир» и модуля «Квант», которые раньше находились в КИСе, а теперь перевезены сюда. Заметим, что работы по сборке, а также все необходимые материалы, вплоть до последнего болта, оплачены деньгами, собранными в свое время на спасение реальной станции «Мир».

Еще один уникальный экспонат – состыкованные корабли «Союз» и «Аполлон», которые раньше были установлены на ВДНХ. После того, как павильон «Космос» ликвидировали, экспонат был возвращен на предприятие и занял достойное место в его музее. Под ним – обугленный реальный СА космонавтов А.А.Леонова и В.Н.Кубасова, совершивших полет по программе ЭПАС, с их автографами и огромной надписью мелом: «Спасибо!» Здесь же установлен действующий тренажер для отработки стыковки корабля и станции либо двух кораблей «Союз». Рядом под стеклом в витрине – первый доллар NASA, который заработала РКК «Энергия» в рамках использования корабля «Союз» для спасения экипажа МКС в случае возникновения экстремальных ситуаций.

Фрагмент солнечной батареи станции «Мир», который провел на орбите долгих 10 лет... Модели ракет Н-1 и легендарной королевской «семерки», сверхмощной РН «Энергия» и многоразового корабля «Буран», модель комплекса «Морской старт»... Рассказать обо всех редкостных экспонатах в объеме одной журнальной статьи просто невозможно! Не зря говорят, что лучше один раз увидеть, чем сто раз услы-



Межпланетная станция «Венера-3»

шать. Поэтому всем, кому это интересно, мы советуем посетить музей РКК «Энергия» имени С.П.Королева, послушать увлекательный рассказ опытного экскурсовода и воочию увидеть уникальную технику, открывшую человечеству дорогу в космос.

Автор выражает благодарность главному инженеру предприятия А.Е.Галанину, сотрудникам музея РКК «Энергия» имени С.П.Королева А.Н.Сафонову и Л.В.Масловой за помощь в подготовке материала.

Более подробную информацию о работе музея можно получить на сайте: <http://www.energia.ru>



Межпланетная станция «Луна-9»



Летающий СА КК «Восход-2» (ЗКД №24) с макетной шлюзовой камерой и выходящим космонавтом

Как известно, РКК «Энергия» имени С.П.Королева имеет свой собственный отряд космонавтов, и поэтому часть экспозиции музея посвящена ему. Представлены личные вещи космонавта Ю.В.Усачева, побывавшие на борту МКС во время его полета. Тут же – гитара космонавта А.С.Иванченкова, также возвращенная с орбиты после 140-суточного полета на борту станции «Салют-6».

Стоит отметить, что космонавты – частые гости музея. Практически каждый месяц совместно с сотрудниками музея они посещают школы г. Королева и проводят беседы по истории создания и эксплуатации ракетно-космической техники. В ходе лекций демонстрируются кинофильмы, а в качестве заключительного занятия ребята посещают сам музей. Такие лекции проводятся начиная с седьмого класса.



Мемориальный кабинет Сергея Павловича Королева