

12
2012

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И ВОЙСК ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ



Журнал для профессионалов
и не только

Журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издается Информационно-издательским домом «Новости космонавтики» под эгидой Роскосмоса и Войск воздушно-космической обороны
Информационный партнер: журнал «Космические исследования» 太空探索, КНР

Редакционный совет:

В. А. Джанибеков – президент АМКОС, летчик-космонавт,
Н. С. Кирдода – вице-президент АМКОС,
В. В. Ковалёнок – президент ФКР, летчик-космонавт,
И. А. Маринин – главный редактор «Новостей космонавтики»,
О. Н. Остапенко – заместитель министра обороны Российской Федерации,
Р. Пишель – глава представительства ЕКА в России,
В. А. Поповкин – руководитель Роскосмоса,
Б. Б. Ренский – директор «R & K»
А. С. Фадеев – генеральный директор ЦЭНКИ
В. А. Шабалин – президент Страхового центра «Спутник»

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Александр Ильин, Андрей Красильников
Специальный корреспондент: Екатерина Землякова
Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Редактор ленты новостей: Константин Иванов

Размещение рекламы:

(499) 912-82-09
nk@novosti-kosmonavtiki.ru

Распространение:
Валерия Давыдова

Подписка на НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189
по каталогу «Почта России» — 12496
через агентство «Урал-Пресс» (495) 961-23-62

Адрес редакции:

105318, Москва,
ул. Ткацкая, д. 7
Тел.: (499) 912-84-02, факс: (499) 912-82-14
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано в Патриаршем ИПЦ, Зак. №583
Подписано в печать 30.11.2012

Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

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

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

В номере:

ГЛАВНОЕ

2	Красильников А. «Казбеки» штурмуют МКС
3	Шамсутдинов С. Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-06М»
4	Красильников А. Подготовка к запуску
10	Шамсутдинов С. Первый набор в единый отряд Роскосмоса
11	Шамсутдинов С. Биографии кандидатов в космонавты

КОСМИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ РОССИИ

12	Ильин А. Российские планы исследования Солнечной системы
----	--

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

14	Афанасьев И., Павельцев П. Первая коммерческая миссия «Дракона»
18	Журавин Ю. Грузы Dragon'a
20	Красильников А., Хохлов А. Полет экипажа МКС-33. Октябрь 2012 года
26	Шамсутдинов С. О казахстанских космонавтах
27	Красильников А. «Прогресс М-17М»: оттачивание быстрого сближения

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

30	Павельцев П. Третий Navstar поколения IIF
31	Афанасьев И. «Союз» строит Galileo
34	Лисов И. «Шишзянь-9» – демонстраторы технологий
37	Мохов В. «Звезда» геостационара. В полете – КА Intelsat 23
39	Павельцев П. Землевед по имени SNEOPS
40	Ильин А., Лисов И. Китайская региональная навигационная система построена

ВОЕННЫЙ КОСМОС

42	Красильников А. Ядерная триада России в действии
43	Чёрный И. Кубсаты цвета хаки

СКОЛКОВО – КОСМОНАВТИКЕ

44	Афанасьев И. Конференция «Инновации в космической отрасли»
----	--

КОСМИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ

46	Афанасьев И. Миллиарды гривен на космос
----	---

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

48	Ремизов Д. Он сказал «Поехали!» и... взял ипотеку
49	Афанасьев И. Виктор Хартов: «К успеху – малыми шагами»
50	Афанасьев И. Интеграция двигателестроителей
51	Афанасьев И. Праздники и будни «Красмаша»

ПИЛОТИРУЕМАЯ ТЕХНИКА

52	Четоркина О. Прыжок веры
----	--------------------------

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

54	Афанасьев И. Virgin Galactic предлагает легкий носитель
56	Чёрный И. Из шаттла делаем Saturn...

КОСМИЧЕСКИЕ МУЗЕИ

59	Красильников А. Электрический макет «Бурана» станет экспонатом
59	Розенблом Л. Увезу тебя я «Тундрой»...

КОСМОДРОМЫ

60	Красильников А. Космодром Байконур сегодня
----	--

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

62	Лисов И. Curiosity исследует грунт Марса
----	--

АСТРОНОМИЯ

66	Лисов И. Voyager 1 вышел в межзвездное пространство?
67	Лисов И. Что там, за горизонтом?

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

68	Ильин А. «Космическая симфония» в Магнитогорске
----	---

ЮБИЛЕИ

70	Ивзёков И. «Достиж космических высот». Интервью с Геннадием Райкуновым
----	--

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

72	Шамсутдинов С. О годовом полете на МКС
72	Шамсутдинов С. Туристом будет Сара Брайтман?

На обложке: Экипаж «Союза ТМА-06М» перед стартом. Фото О. Урусова

«Казбеки» штурмуют МКС

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

23 октября в 13:51:10.934 ДМВ (10:51:11 UTC) с 6-й пусковой установки 31-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса выполнили пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Л15000-044) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-06М» (11Ф732А47 №707).

В составе экипажа: командир корабля и бортинженер-1 экспедиции МКС-33/34 – космонавт-испытатель Роскосмоса Олег Викторович Новицкий; бортинженер-1 корабля, бортинженер-2 МКС-33/34 – космонавт-испытатель Роскосмоса Евгений Викторович Тарелкин; бортинженер-2 корабля, бортинженер-3 МКС-33 и командир МКС-34 – астронавт NASA Кевин Энтони Форд. Позывной экипажа – «Казбек».

В 13:59:59.440 корабль отделился от третьей ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (по данным ЦУП; в скобках – расчетные значения):

- наклонение – 51.66° ($51.67^\circ \pm 0.06^\circ$);
- минимальная высота – 198.52 км ($200+7/-22$);
- максимальная высота – 244.60 км (242 ± 42);
- период обращения – 88.68 мин (88.64 ± 0.37).

«Союз ТМА-06М» получил номер **38871** и международное обозначение **2012-058A** в каталоге Стратегического командования США. Его полет обозначили индексом 32S в графике сборки и эксплуатации МКС.

Стартовая масса корабля составляла 7218 кг, в том числе спускаемый аппарат – 2914 кг, бытовой отсек – 1313 кг, топливо в баках комбинированной двигательной установки – 880 кг.

Для любителей статистики отметим: это был 41-й пуск «Союза-ФГ», 1790-й старт ракеты семейства Р-7, 369-й пуск со стартового комплекса 17П32-6 и 129-й запуск по программе МКС.

Безопасность пилотируемого старта обеспечивали восемь самолетов (Ан-2, Ан-12, Ан-24РТ, три Ан-26, два Ил-38), 11 вертолетов Ми-8, четыре поисково-эвакуационные машины, шесть единиц вспомогательной техники и поисково-спасательное судно «Антарктида», дежурившее в Японском море.

Авиация была рассредоточена как на космодроме Байконур (аэродром Крайний), так и вдоль траектории выведения РН (аэродромы Караганда, Барнаул, Горно-Алтайск, Абакан, Кызыл, Иркутск, Улан-Удэ, Чита, Хабаровск, Дальнереченск, Николаевка, Владивосток).

Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-06М»



**Командир ТК
Бортинженер-1 МКС-33/34
Олег Викторович Новицкий
Космонавт Роскосмоса
526-й космонавт мира
114-й космонавт России**

Родился 12 октября 1971 г. в г. Червень Минской области Белорусской ССР. В 1988 г. окончил среднюю школу №2 в Червене и поступил в Борисоглебское ВВАУЛ имени В.П. Чкалова. Через год перешел в Качинское ВВАУЛ имени А.Ф. Мясникова, которое окончил в 1994 г. по специальности «Командная тактическая авиация».

С октября 1994 г. по сентябрь 1995 г. Олег Новицкий прошел переучивание в Борисоглебском центре подготовки личного состава и до декабря 1995 г. проходил службу летчиком инструкторского истребительного авиационного полка. С декабря 1995 г. по сентябрь 2004 г. он служил в качестве летчика, старшего летчика, командира звена, заместителя командира авиационной эскадрильи штурмового авиационного полка (ШАП) 4-й воздушной армии и 4-й армии ВВС и ПВО, Северо-Кавказский ВО. Освоил самолеты Л-39 и Су-25. Имеет общий налет более 700 часов. Принимал участие в операциях по наведению конституционного порядка в Чеченской Республике. Имеет звание «Ветеран боевых действий».

С сентября 2004 г. по июнь 2006 г. Новицкий учился на командном факультете Военно-воздушной академии имени Ю.А. Гагарина по специальности «Управление воинскими частями и соединениями Военно-воздушных сил». По окончании академии служил командиром авиационной эскадрильи ШАП 4-й армии ВВС и ПВО.

11 октября 2006 г. решением МВК подполковник Олег Новицкий был отобран в качестве кандидата в космонавты, а 6 февраля 2007 г. зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК (1 августа 2009 г. переведен в отряд ФГБУ НИИ ЦПК). С февраля 2007 г. по июнь 2009 г. проходил общекомическую подготовку. 9 июня 2009 г. ему была присвоена квалификация «космонавт-испытатель».

С августа 2009 г. Новицкий – в группе специализации по МКС. С октября 2010 г. он готовился в дублирующем экипаже МКС-31/32, а с мая 2012 г. – в основном экипаже МКС-33/34. Олег Новицкий первым из своего набора отправился в космический полет.

Полковник запаса (с мая 2012 г.) О.В. Новицкий – военный летчик 2-го класса, инструктор парашютно-десантной подготовки и офицер-водолаз. Он награжден медалями «За участие в боевых действиях», «За воинскую доблесть» II степени, «За отличие в военной службе» I, II и III степени, «За службу в Военно-воздушных силах», а также часами «За личное мужество».

Олег Викторович женат на Юлии Владиславовне; у них есть дочь Яна (1996 г. р.).

**Бортинженер-1 ТК
Бортинженер-2 МКС-33/34
Евгений Игоревич Тарелкин
Космонавт Роскосмоса
527-й космонавт мира
115-й космонавт России**

Родился 29 декабря 1974 г. в пос. Первомайский Шилкинского района Читинской области. В 1992 г. окончил среднюю школу №14 в г. Щёлково-3 Московской области, в 1996 г. – Ейское ВВАУЛ, а в 1998 г. – Военно-воздушную академию имени Ю.А. Гагарина по специальности «Эксплуатация воздушного транспорта и управление воздушным движением».

Окончив академию, Евгений поступил на службу в РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Сначала он работал в должности научного сотрудника, далее с декабря 1999 г. проходил службу в качестве бортового инженера-испытателя, а затем старшего бортового инженера-испытателя. Освоил самолеты Л-29 и Л-39 (общий налет 57 часов). Кроме того, в самолете-лаборатории Ил-76МДК налетал еще 150 часов.

29 мая 2003 г. капитан Евгений Тарелкин был отобран в качестве кандидата в космонавты и 23 июня 2003 г. зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК (1 августа 2009 г. переведен в отряд ФГБУ НИИ ЦПК). С июня 2003 г. по июнь 2005 г. проходил общекомическую подготовку, 5 июля 2005 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

С августа 2005 г. Евгений Тарелкин проходил подготовку в составе группы специализации по программе МКС. В октябре 2010 г. он начал готовиться в дублирующем экипаже МКС-31/32, а в мае 2012 г. – в основном экипаже МКС-33/34.

Подполковник запаса (с мая 2012 г.) Е.И. Тарелкин имеет квалификации бортового инженера-испытателя 3-го класса, офицера-водолаза (пронел под водой около

250 часов) и инструктора парашютно-десантной подготовки (выполнил более 800 прыжков). Он награжден медалями «За воинскую доблесть» II степени, «За отличие в военной службе» II и III степени, знаком отличия Военно-воздушных сил «За заслуги».

Евгений Игоревич женат на Алле Георгиевне; у них растут две дочери – Алиса (2002 г. р.) и Анна (2007 г. р.).

**Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-3 МКС-33
Командир МКС-34
Кевин Энтони Форд
500-й астронавт мира
322-й астронавт США**

Родился 7 июля 1960 г. в г. Портленд, штат Индиана. В 1982 г. защитил диплом бакалавра по аэрокосмической технике в Университете Нотр-Дам и поступил на службу в ВВС США.

В 1984 г. Форд завершил начальную летную подготовку и был направлен на авиабазу Битбург в ФРГ, где служил до 1987 г. в составе 22-й тактической истребительной эскадрильи. В 1987–1989 гг. он был пилотом 57-й эскадрильи истребителей-перехватчиков в Кефлавике (Исландия). Одновременно Кевин учился в Тройском университете; в 1989 г. получил степень магистра наук по международным отношениям.

В 1990 г. капитан Форд прошел с отличием подготовку в Школе летчиков-испытателей ВВС США на авиабазе Эдвардс и в 1991–1994 гг. вел летные испытания на самолете F-16 Fighting Falcon в составе 3247-й испытательной эскадрильи на авиабазе Эглин. В 1994 г. Кевин получил степень магистра по аэрокосмической технике в Университете Флориды. После этого он был откомандирован для очного обучения в Технологическом институте ВВС на авиабазе Райт-Паттерсон и в 1997 г. защитил диссертацию доктора философии по космической технике.

В 1997–2000 гг. Форд служил в Школе летчиков-испытателей ВВС и преподавал технику летных испытаний на F-15, F-16 и планерах. В общей сложности он налетал 4300 часов; имеет допуск к управлению самолетами, вертолетами и планерами.

Кевин Форд проходил обследование и собеседование для отбора в отряд астронавтов NASA в 1994, 1995 и 1999 гг. и был зачислен в отряд 26 июля 2000 г. Пройдя курс ОКП, он получил квалификацию пилота шаттла.

Свой первый космический полет Кевин Форд совершил с 28 августа по 11 сентября 2009 г. пилотом «Дискавери» (STS-128). Он стал 500-м астронавтом мира, совершившим космический орбитальный полет.

В июле 2010 г. Форд прибыл на подготовку к экспедиции на МКС в ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Первое время он готовился в дублирующем экипаже МКС-31/32, а затем – в основном экипаже МКС-33/34.

В июне 2008 г. Форд вышел в отставку из ВВС США в звании полковника. Кевин женат на Келли Беннетт, у них двое детей: сын Энтони и дочь Хайди.

Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым по материалам ФГБУ НИИ ЦПК и архива редакции НК

Подготовка к запуску

А. Красильников

Необычный корабль

Волею обстоятельств «Союз ТМА-06М» стал уникальным, «гибридным» кораблем: его спускаемый аппарат (СА) взят от корабля № 707, а бытовой (БО) и приборно-агрегатный отсеки (ПАО) – от корабля № 704. Таким оказался результат неудачной проверки СА корабля № 704 на герметичность в конце января 2012 г. (НК № 7, 2012, с. 4), и именно поэтому запуск «Союза ТМА-06М» пришлось отложить с 26 сентября на 15 октября.

«Комбинированный» корабль был доставлен на Байконур **14 августа** и проходил подготовку в монтажно-испытательном корпусе (МИК) площадки 254. Во время испытаний в середине сентября появилось замечание к работе блока-коммутатора в спускаемом аппарате, в результате которого в бортовую систему управления движением стал поступать ложный сигнал. В связи с этим решили перенести запуск «Союза ТМА-06М» еще раз, на 23 октября, для замены прибора и повторных проверок.

19 сентября на космодром привезли ракету-носитель «Союз-ФГ». Ее подготовка к пуску осуществлялась в сооружении 40 на площадке 31.

Запах родной машины

9 октября в 13:50 и 14:10 ДМВ «Казбеки» (Олег Новицкий, Евгений Тарелкин, Кевин Форд) и «Караты» (Павел Виноградов, Александр Мисуркин, Кристофер Кэссиди) разными самолетами Ту-134 прилетели на космодром Байконур.

На следующий день в МИКе 254-й площадки экипажи провели тренировки в «Союзе ТМА-06М», протестировали средства связи и навигации, ознакомились с бортовой документацией и составом выводимых грузов, примерили аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ2» и индивидуальные кресла-ложементы «Казбек-УМ».

«Скафандры подошли замечательно. Чувствовали себя комфортно. С момента их изготовления наши объемы не изменились. Все нормально», – поделился впечатлениями Новицкий. Тарелкин подчеркнул, что у экипажа нет замечаний к кораблю. «Мы его подробно осмотрели. Корабль очень понравился, тем более что это наш корабль. Это как новая машина, у него очень приятный запах. Я думаю, мы этот запах родного корабля запомним на всю жизнь», – признался он.

▼ «Союз ТМА-06М» в МИКе 254-й площадки

У Кевина Форда «Союз ТМА-06М» тоже вызывает лишь положительные эмоции: «Корабль новый. Было хорошо и очень приятно зайти в корабль, который сделан для тебя. Особенно приятно было увидеть свои фамилии на ложементях. Каждый раз, когда мы на тренировках, я сравниваю свои ощущения и говорю об этом: как это было и как это есть в реальном космосе. Я говорю Олегу и Евгению, которые всегда улыбаются на тренировках, что в космосе они будут улыбаться еще больше, потому что впечатлений будет намного больше».

После этого «Союз ТМА-06М» отправили на площадку 31 для заправки его баков компонентами топлива и сжатыми газами.

11 октября на площадке перед гостиницей «Космонавт» экипажи подняли государственные флаги России, США и Казахстана.

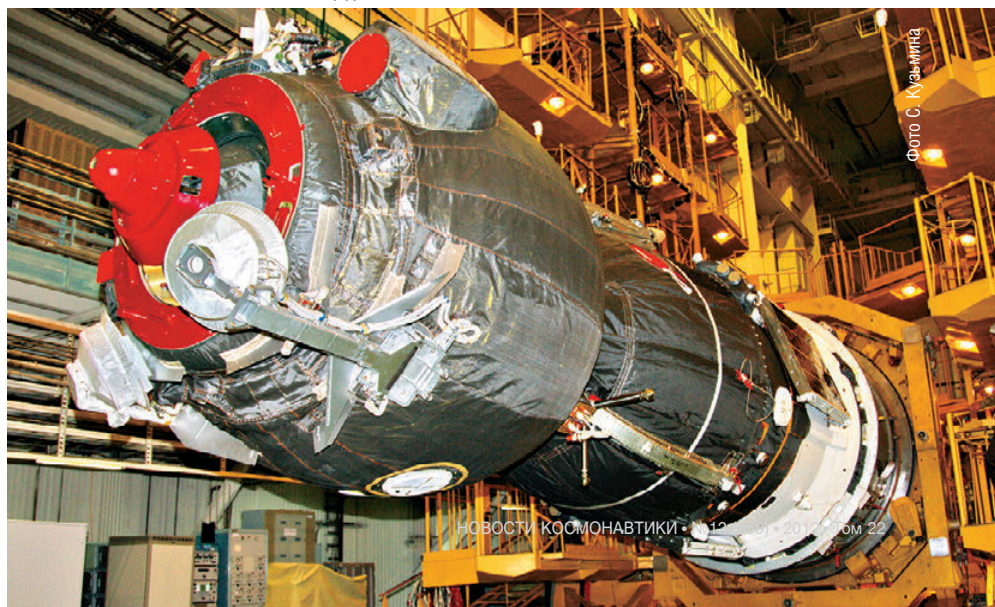


Фото С. Кузьмина



ГЛАВНОЕ
ФОТО NASA

▲ «Своя ноша не тянет». «Казбеки» со своими скафандрами

Тем самым было дано официальное начало заключительному этапу подготовки космонавтов к старту.

12 октября Олег отпраздновал на космодроме свое 41-летие. Жена и дочь передали ему через Александра Мисуркина подарок – футболку с их фотографией. И попросили не просто вручить, а надеть на Олега!

13 октября «Караты» возложили цветы к памятникам Ю. А. Гагарину и С. П. Королёву, посетили городской музей космонавтики и почувствовали на себе национальный быт Казахстана.

На следующий день «Союз ТМА-06М» присоединили к переходному отсеку, а 16 октября накатили головной обтекатель РН.

17 октября экипажи устроили для прессы открытую тренировку в гостинице «Космонавт»: штудировали бортдокументацию, отработывали ручное причаливание к МКС, играли в шахматы, настольный теннис, дартс и бильярд, практиковались на тренажерах, ортостоле и вращающемся кресле. Олег, Евгений и Кевин по традиции посадили деревья на Аллее космонавтов.

«У нас доктор добрый. Он под кровать под ноги подкладывает специальные брусочки, и мы сейчас спим под небольшим наклоном. Первый день я не знал, что мне подложили брусочки – лег на кровать, смотрю телевизор и никак не могу понять: вчера вроде бы видел телевизор, а тут не вижу. А потом понял, что у меня брусочки под кроватью», – рассказал Тарелкин.

18 октября в МИКе 254-й площадки экипажи осмотрели «Союз ТМА-06М» в стартовой конфигурации. Они проверили изменения, произошедшие в корабле после тренировок 10 октября, и передали личные вещи для укладки. Космонавты посетили мемориальные домики Королёва и Гагарина на 2-й площадке и музей космодрома, где находилась экспозиция, посвященная 60-летию НПП «Звезда».

«Экипаж полностью готов, и мы, как боевые кони, с нетерпением ждем того дня, ког-

С НОВОСЕЛЬЕМ!

В отличие от предыдущих экспедиций, «Казбеки» и «Караты» жили не в гостинице «Космонавт», а в ста метрах от нее – в отеле «Звездный». Причину смены привычного места жительства объяснил руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин: «Переселение в «Звездный» – это решение руководства Роскосмоса. Мы посмотрели, как реально живут экипажи на 17-й площадке, и приняли решение, что ее надо ставить на ремонт. Космонавты – это штучный «товар», и надо сделать для них человеческие условия на космодроме».

Вот что написала по этому поводу в своем блоге на сайте телестудии Роскосмоса жена Новицкого Юлия: «Конечно, нам интересно посмотреть, где живет экипаж. Напрашиваемся к ним в гости. Апартаменты – просто царские! Даже не знаю, на сколько звезд может потянуть подобный отель, хотя на табличке возле входа нарисовано всего четыре. На мой взгляд, хозяева явно поскромничали».

Обычно в двухэтажном отеле «Звездный» («Семиквартирный домик») проживают первые лица, прибывающие на космодром. В разные годы здесь останавливались Никита Хрущёв, Лео-

нид Брежнев, Шарль де Голль, Людвиг Свобода, Жорж Помпиду, Михаил Горбачёв, Франсуа Миттеран, Нурсултан Назарбаев, Владимир Путин. Жили в нем и руководители космической отрасли. В. А. Поповкин в этот раз переселился в гостиницу «Байконур».

Каждый номер «Звездного» относится к категории «люкс» и состоит из нескольких комнат, в том числе холл, спальня, кабинет, имеет беспроводной Интернет. В некоторых номерах есть даже сауна и бассейн.

Тем не менее, как отметил Новицкий на предстартовой пресс-конференции, несмотря на изменение места проживания, традиционный выход экипажа из гостиницы «Космонавт» в день запуска останется неизменным. «Мы будем выходить именно из этой гостиницы, мы будем расписываться на дверях этой же гостиницы. Здесь жили все экипажи, выходящие на дорогу в космос. И по нашему предложению руководство пошло навстречу, чтобы сохранить традицию. Мы живем в другой гостинице, с другими условиями, более комфортными, но наша дорога начнется именно отсюда. И мы попросили сохранить именно этот наш первый шаг», – подчеркнул командир.



Фото С. Сергеева



Фото С. Сегрева

▲ Посадка деревьев на берегу Сырдарьи – давняя традиция

да наконец-то сможем подняться на нашем корабле. А экипаж замечательно сложен. У нас отличный психологический климат: мы и шутим, и разговариваем на английском и русском», – сообщил Новицкий.

20 октября в сооружении 40 завершилась общая сборка ракеты космического назначения (РКН).

«Лёлик, останови, я выйду!»

21 октября «Союз-ФГ» был вывезен на стартовый комплекс 17П32-6 площадки №31. Транспортировка началась в 07:30 местного времени, а близкое расположение сооружения 40, всего в 760 м по прямой от 17П32-6, позволило сократить ее продолжительность в разы (для сравнения: МИК на 112-й площадке находится в 3.4 км по прямой от стартового комплекса 17П32-5 на площадке №1).

За процессом вывоза и подъема РКН в вертикальное положение, как всегда, наблюдал дублирующий экипаж. «МКС – один из тех проектов, который объединяет огромное число людей. Несмотря на различия в вероисповедании, языках и национальностях, все, кто неравнодушен к космосу, заряжены одной идеей и делают общее дело. Поэтому им

некогда думать о распрях и войнах!» – поделился впечатлениями Павел Виноградов.

Александр Мисуркин на вопрос журналистов, что он будет чувствовать в последние минуты перед своим стартом в марте 2013 г., ответил цитатой из кинофильма «Бриллиантовая рука»: «Лёлик, останови, я выйду!»

Дублиеры потрудились: покрасили ракету

22 октября в гостинице «Космонавт» на заседании Государственной комиссии под председательством главы Роскосмоса В.А.Поповкина были утверждены составы основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-06М».

Предстартовая пресс-конференция «Казбеков» и «Каратов» просто-таки изобилвала шутками. «Самой запоминающейся традицией для меня была предыдущая ночь. Как вы знаете, в это время дублирующий экипаж красит ракету для основного экипажа. Спасибо всем, кто помогал нам в этом деле! Мы старались! На мой взгляд, получилось очень неплохо. Завтра, я надеюсь, мы все вместе посмотрим на это», – сдохмил Мисуркин.

Форд среди множества новых для него традиций выделил очень трогательную – посадку деревьев. «Мы провели здесь две недели, очень тесно общаясь друг с другом. Мы вместе кушали. Это тоже своего рода традиция. У нас будет совместный просмотр фильма «Белое солнце пустыни», и я с нетерпением этого жду!» – признался он.

Новицкий напомнил, что вместе с экипажем на станцию отправятся 32 рыбки. «Надеюсь, они долетят в сохранности. А зачем столько рыбок – это мы спросим у партнеров», – пообещал он.

На вопрос, испытывает ли экипаж чувство страха перед стартом, Олег ответил так: «Конечно, мы боимся, но на Госкомиссии нам сказали, что обратной дороги нет! Все равно придется лететь!..

А если серьезно, мы ожидаем новых ощущений, потому что каждый из нас уже выполнял полеты на самолетах, и ракеты мы пускали только вниз. А сейчас нам на ракете придется лететь вверх в космос! Это ощущение будет незабываемым: находиться на самой вершине этой огромной конструкции, в которой столько мощи, что даже страшно представить!»



Фото А. Пантюхина

Эмблема экипажа «Союза ТМА-06М»

Первые предложения по дизайну эмблемы внес в феврале 2011 г. командир экипажа Олег Новицкий. Более подробный эскиз эмблемы выполнил в декабре 2011 г. бортинженер корабля Евгений Тарелкин. Завершил дизайн пэтча художник из Нидерландов Люк ван ден Абелен (Luc van den Abeelen). Роскосмос и ЦПК утвердили эмблему 12 апреля 2012 г.

На эмблеме на фоне голубого земного шара показан космический корабль «Союз», идущий на стыковку с МКС. Золотистые панели солнечных батарей станции стилизованы под число XXXIII римскими цифрами, обозначающее номер 33-й основной экспедиции, которую начинает старт этого экипажа.

По окружности эмблемы нанесены фамилии космонавтов, подчеркнутые разноцветными кометами, расцветка которых символизирует их родные места. Белый и красный тона повторяют цвета герба Дмитрова, родного города Евгения Тарелкина, красный и зеленый – цвета национального флага Республики Беларусь, где родился Олег Новицкий. Желтая комета с синим хвостом символизирует штат Индиана – родину астронавта Кевина Форда. На нашивке фигурируют государственные флаги РФ и США, а также логотип Роскосмоса.

Нашивку со схожим рисунком, но без фамилий получили и дублиеры. – Л.Р.

Тарелкин же резонно заметил: «Смелый человек отличается от труса тем, что трус жался, ушел в себя и ничего не сделал, а смелый человек может сильно переживать, его могут мучить позывы в туалет, но он все равно выполняет то, что ему положено».

Кевин Форд сказал, что постепенно шел к тому, чтобы стать астронавтом. «Когда я был ребенком, любил залезать в шкаф и притворяться, что нахожусь в тесном космическом корабле. А еще я брал у мамы пылесос и включал его в шкаф, чтобы он ревел, как двигатель! Я очень любил смотреть на небо и наблюдать звезды», – признался он.

«Так уж получилось, что в детстве у меня не было пылесоса, а шкаф был не очень большим, так что я не мечтал быть космонавтом! – поведал Евгений, взяв за основу рассказ Форда. – Все свое сознательное детство я хотел стать военным – и я им стал. Но все-таки кривая жизни вывела меня к тому, что я стал космонавтом... Примером для выбора

героической профессии был, есть и всегда будет мой отец Игорь Евгеньевич Тарелкин – полковник ВВС, Герой Российской Федерации, испытатель катапультных установок и парашютных систем. Мне всегда было на кого равняться. Кроме того, моя мама всегда способствовала экстремальным вещам. Когда в 12 лет я решил выполнить свой первый парашютный прыжок, а ни веса, ни ума у меня не хватало, то родители сказали: ну что делать? Ну – упрямый... Наверное, если бы наши жены не поддерживали нас, то мы бы до этого не дошли. Это все тоже очень тяжело для них. Тяжелое время подготовки в отряде, потому что иногда, когда мы приходим домой, толку от нас по сути дела нет... В смысле помощи», – добавил он.

Олег Новицкий вторил своим коллегам: «У меня были и пылесос, и шкаф, но я боялся темноты! И, чтобы привыкнуть к ней, смотрел на звездное небо. Наверное, в этот момент и появилась детская мечта: попасть ту-

да и посмотреть, что же там находится, среди этих мерцающих звезд».

Проводили с ветерком

23 октября экипажи проснулись в 04:00 ДМВ. После традиционного бокала шампанского «Казбеки» и «Караты» в 07:05 под песню «Трава у дома» вышли из гостиницы «Космонавт» и сели в разные автобусы, чтобы переехать на площадку 254 для надевания скафандров. Кстати, первоначальное предложение облачаться в них прямо в «Космонавте» так и не было реализовано.

В 10:10 после проверки скафандров и общения «за стеклом» с родными и друзьями «Казбеки» отправились на площадку 31. В 11:20 они доложили руководителю Роскосмоса о готовности к полету и поднялись на лифте к верхушке «Союза-ФГ».

Наблюдательный пункт (НП) находился возле железнодорожной станции Донская. Он был построен в 1987 г. для Михаила Гор-

Старт с «шестерки»

«Союз ТМА-06М» отправился на орбиту со стартового комплекса (СК) 17П32-6 (пусковая установка №6) площадки 31. Предыдущий пилотируемый корабль («Союз Т-12») улетел отсюда 17 июля 1984 г. – более 28 лет назад!

Всего с 31-й площадки стартовало 13 отечественных пилотируемых кораблей (табл.), остальные 107 – с СК 17П32-5 (пусковая установка №5, Гагаринский старт) на 1-й площадке.

Использование СК 17П32-6 в первых четырех пусках в 1968–1969 гг. объяснялось осуществлением групповых полетов пилотируемых кораблей. В 1970 и в 1979–1980 гг. 31-я площадка применялась по причине капитальных ремонтов СК 17П32-5 Гагаринский старт. А в 1984 г. «шестерка» пришла на помощь «пятерке», поврежденной в результате взрыва РН «Союз-У» 26 сентября 1983 г. (НК №21-22, 1998, с. 66-67) и нуждавшейся в восстановлении.

С чем же связано использование 31-й площадки на сей раз? В середине этого десятилетия Роскосмос хочет завершить эксплуатацию РН «Союз-У» и «Союз-ФГ» и полностью перейти на РН «Союз-2». СК 17П32-6 уже модернизирован под пуски «Союзов-2»,

а 17П32-5 – еще нет. С Гагаринского старта осуществляются запуски по программе МКС, и, чтобы выполнить его капитальный ремонт с переоборудованием для пусков «Союзов-2», требуется примерно на восемь месяцев перевести все запуски на 17П32-6.

Постепенная подготовка к переводу запусков грузовых и пилотируемых кораблей на площадку 31 началась в 2007–2008 гг., когда на «шестерке» проводилось дооборудование под запуски «Прогрессов». В частности, была доработана система заправки РКН, смонтирована воздушная система поддержания температурного режима

космической головной части, установлена кабина чистоты, проложены кабели связи и дооборудован бункер пуска.

Это позволило 10 февраля 2009 г., впервые за 16 лет, вывести с 31-й площадки грузовик «Прогресс М-66». Затем последовали «Прогресс М-07М» (10 сентября 2010 г.) и «Прогресс М-15М» (20 апреля 2012 г.).

В 2010–2012 гг. «шестерка» была модернизирована уже для пилотируемых «Союзов». Старт «Союза ТМА-06М» стал проверочным для новых систем СК.

«Мы, в общем-то, не сомневались, что сможем отсюда космонавтов запустить, – прокомментировал после пуска Владимир Поповкин. – И это говорит о том, что мы теперь вполне обоснованно с 2014 г. поставим на модернизацию Гагаринский старт, чтобы его тоже перевести на ракеты «Союз-2»».

Как сообщил НК генеральный директор ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс» Александр Кирилин, первый пуск РН «Союз-2.1А» с кораблем «Прогресс» намечается в 2014 г. По словам Поповкина, с 2016 г. после двух-трех запусков «Прогрессов» на данной РН начнут стартовать пилотируемые корабли.

Пилотируемые пуски с 31-й площадки космодрома Байконур			
№ п/п	Ракета-носитель	Корабль	Дата и время пуска (ДМВ)
1	Союз (11А511 №Я15000-10)	Союз-3 (11Ф615 №10)	26.10.1968, 11:34:18.4
2	Союз (11А511 №Я15000-12)	Союз-4 (11Ф615 №12)	14.01.1969, 10:30:00.12
3	Союз (11А511 №В15000-14)	Союз-6 (11Ф615 №14)	11.10.1969, 14:10:00
4	Союз (11А511 №Ю15000-18)	Союз-8 (11Ф615 №16)	13.10.1969, 13:19:09
5	Союз (11А511 №Ю15000-21С)	Союз-9 (11Ф615 №17)	01.06.1970, 22:00:00
6	Союз-У (11А511У №Е15000-155)	Союз-32 (11Ф615А8 №48)	25.02.1979, 14:53:49.015
7	Союз-У (11А511У №Ж15000-182)	Союз-33 (11Ф615А8 №49)	10.04.1979, 20:34:33.944
8	Союз-У (11А511У №Ж15000-189)	Союз-35 (11Ф615А8 №51)	09.04.1980, 16:38:21.904
9	Союз-У (11А511У №П15000-226)	Союз-36 (11Ф615А8 №52)	26.05.1980, 21:20:39.8
10	Союз-У (11А511У №Ю15000-357)	Союз Т-10 (11Ф732 №15)	08.02.1984, 15:07:26.095
11	Союз-У (11А511У №Щ15000-395)	Союз Т-11 (11Ф732 №17)	03.04.1984, 16:08:42.020
12	Союз-У2 (11А511У-2 №Ю15000-006)	Союз Т-12 (11Ф732 №18)	17.07.1984, 20:40:53.945
13	Союз-ФГ (11А511У-ФГ №Л15000-044)	Союз ТМА-06М (11Ф732А47 №707)	23.10.2012, 13:51:10.934

▼ Ракета-носитель «Союз-ФГ» с пилотируемым кораблем «Союз ТМА-06М» на стартовом комплексе 31-й площадки



Фото С. Сергеева



фото С. Кузьмина

фото МАСА

ГЛАВНОЕ

▲ «Караты» почувствовали себя казахами, а «Казбеки» подстриглись

бачёва и расположен в 2.5 км от СК 17П32-6. Для сравнения: НП на площадке 18 находится в 1.4 км от СК 17П32-5.

При выведении корабля на орбиту слышались одни и те же спокойные и не слишком эмоциональные доклады «Казбека-1»: «На борту порядок. Самочувствие экипажа хорошее». Правда, на сотой секунде полета Новицкий сообщил: «Прошла звуковая сигнализация «Параметр КЖО (контур системы терморегулирования жилых отсеков) не в допуске». А так на борту порядок».

После отделения «Союза ТМА-06М» от третьей ступени РН на связь с экипажем вышел руководитель Роскосмоса.

- Олег, это Поповкин, слышите меня?
- Да, слышу, Владимир Александрович.
- Олег, я тебя, Евгения и Кевина поздравляю.

Мы тут с большим ветерком вас запускали. Я не знаю, вы чувствовали, наверное, при старте порывы ветра. Но, слава Богу, первый этап – все нормально. Готовьтесь к стыковке со станцией. Ни пуха, ни пера вам еще раз!

– К черту!

В 14:01 Новицкий проинформировал, что давление в спускаемом аппарате – 796 мм рт. ст., в бытовом отсеке – 817 мм, в приборном отсеке – 871 мм.

С космонавтами пообщался и руководитель полета Владимир Соловьёв.

- Ребята, «Казбеки», как меня слышите?
- Принимаем вас отлично, Владимир Алексеевич.

– Мы вас поздравляем. Все у нас нормально. Олег, ты чего насчет КЖО говорил на выведении? Что-то мы не очень поняли. Там чего – дребезг какого-то параметра был?

– У нас информация идет от МБИТС (малогобаритная бортовая информационно-телеметрическая система) и СИ (система за-

писи информации). У меня на ИнПУ (интегрированный пульт управления) она прошла, что параметр КЖО не в норме, а у Жени [на другом ИнПУ] – нет.

– Понятно, хорошо, мы это посмотрим.

А так, в целом по телеметрии у нас все нормально. Все раскрылось и борт в порядке.

– Вас понял, спасибо за хорошую работу.

– Олег, я вас от всей души поздравляю с выведением. Это хоть и начало, но большое и серьезное. Так что Жене и Кевину – тоже большущий привет. Ребят, удачи, давайте будем работать. Все как договаривались, как учили.

– Большое спасибо. Понял, работаем дальше.

– Вперед!

На пути к станции

23 октября «Союз ТМА-06М» выполнил две коррекции орбиты с помощью сближающе-корректирующего двигателя (СКД). На 3-м витке полета он включился в 17:26:27 ДМВ, проработал 71.1 сек и выдал импульс величиной 28.58 м/с, на 4-м витке – в 18:24:15 (длительность – 33.4 сек, приращение скорости – 13.22 м/с). В результате корабль полегчал на 107 кг и перешел на орбиту наклоном 51.67°, высотой 249.66×325.73 км и периодом обращения 90.11 мин.

▼ Жена Олега Новицкого Юлия, его дочь Яна, жена Евгения Тарелкина Алла, его мать и космонавт Максим Сураев



фото С. Сергеева

24 октября на 17-м витке в 14:57:01 с использованием двигателей причаливания и ориентации (ДПО) был осуществлен маневр длительностью 19 сек и величиной импульса 1.31 м/с. Истратив 23 кг топлива, «Союз ТМА-06М» оказался на орбите наклоном 51.67°, высотой 253.22×323.81 км и периодом обращения 90.14 мин.

Хорошо и ровненько игете

Стыковка «Союза ТМА-06М» с МКС планировалась 25 октября в 15:35 ДМВ при благоприятных условиях: в зоне радиовидимости российских отдельных командно-измерительных комплексов и на освещаемом Солнцем участке орбиты.

– Наблюдаем отчетливо станцию. Дальность – 10 км, скорость – 17 м/с, – сообщил Олег Новицкий.

– «Казбеки», мы пока не получаем изображения, поэтому давайте выдадим команду ГЗ еще раз, – попросил ЦУП-М. – «Казбеки», пока принимаем изображение с большими помехами, периодически сообщайте нам дальность и скорость и расширьте картинку [на дисплее] на весь экран.

– Дальность – 7300 м, скорость – 14 м/с. Есть разворот [корабля]. Есть включение СКД. Есть отключение СКД. Есть обратный разворот. [Импульс] 6.57 м/с, [время работы] 15 сек.

Быстрый «Союз»

На предстартовой пресс-конференции космонавт Павел Виноградов сообщил, что корабль «Союз ТМА-08М», на котором он стартует 28 марта 2013 г. вместе с Александром Мисуркиным и Кристофером Кэссиди, полетит к МКС с использованием быстрой схемы сближения.

«Мы должны долететь до станции и состыковаться за четыре витка. На самом деле ничего нового здесь нет. Все новое – это хорошо забытое старое. С точки зрения экипажа, просто более комфортные условия: это как долететь из Москвы до Хьюстона не за 12 часов, а за три – большая разница», – пояснил он.



Фото С. Сергеева

▲ Экипаж прибыл на стартовый комплекс

– «Казбеки», мы пока изображение не получаем. По ВСК (визир специальный космический) нормально станцию видно?

– В ВСК видно замечательно. Сняли рассеивающий экран, как было предписано по БД (бортдокументация), поэтому хорошо. Дальность – 1300 м, есть включение ДПО на торможение. Дальность – 800 м, скорость – 3.2 м/с. Есть включение ДПО на торможение. Дальность – 630 м, скорость – 2 м/с.

– Ожидаем начало облета. «Казбеки», наблюдаем изображение. Если станцию плохо видно, то можете «Пересветку» попробовать. И цвет букв можете поменять, чтобы их на фоне станции хорошо видно было.

В 15:10 на дальности 400 м корабль начал облет МКС.

– Дальность – 340 м, скорость – 0.7 м/с. Угловой размер СМ (Служебный модуль «Звезда») – одна клетка, соответствует дальности [отображаемой на дисплее]. Продолжаем выполнение облета. Дальность – 200 м, скорость – 0.11 м/с.

В 15:18 «Союз ТМА-06М» развернулся по крену, переключился на другую стационарную антенну радиотехнической системы сближения «Курс» и нацелился на стыковочный узел Малого исследовательского модуля «Поиск».

В 15:20 ЦУП-М дал экипажу указание выдать команду на автоматическое причали-

вание, но Новицкий сначала понял, что она будет выдана с Земли.

– «Казбеки», выдаем «Причаливание».

– Понял, ожидаем.

– Выдаем, выдаем сейчас.

– Команда выдана. Есть включение ДПО.

Есть рост скорости. Дальность – 180 м, скорость – 0.8 м/с. Стыковочный узел виден хорошо.

– «Казбеки», наблюдаем вас со стационарной камеры. Хорошо и ровно идете.

– Дальность – 100 м, скорость – 0.6 м/с.

Угловой размер СМ – 2.5 клетки. Стыковочный узел виден хорошо, [его] диаметр – одна клетка. Мишень видна хорошо, кресты собраны. Дальность – 50 м. ССВП (система стыковки и внутреннего перехода) готова. Есть закрытие [корабельной] антенны [2А0-ВКА]. Дальность – 30 м, кресты собраны, мишень в центре. Дальность – 10 м. Кресты собраны. Дальность – 7 м. Кресты собраны, мишень в центре. Ожидаем касания. Крена нет. Есть касание, есть сцепка, есть механическое соединение.

«Союз ТМА-06М» коснулся стыковочного узла модуля «Поиск» в 15:29:32 ДМВ на 79826-м витке полета станции. Для кораблей семейства «Союз» это была уже 149-я стыковка.

В этот момент МКС находилась на орбите наклонением 51.67°, высотой 404.58×427.84 км и периодом обращения 92.78 мин.

Планы на будущее

После успешной стыковки начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса А. Б. Краснов сообщил, что с 2013 г. страны – партнеры по программе МКС начинают заниматься отработкой технологий пилотируемых полетов за пределы низкой околоземной орбиты.

«Активно идет обсуждение, куда лететь после того, как закончится эксплуатация МКС. Мы считаем, что, скорее всего, это будет полет в сторону Луны. Пока, наверное, без высадки на ее поверхность, а для формирования опорной точки, чтобы из нее можно было исследовать и Луну, и астероиды, которые находятся ближе всего к Земле. Никаких решений пока не принято», – рассказал он.

Алексей Борисович отметил, что в середине ноября будут объявлены экипажи для годового полета на МКС, начало которого планируется в марте 2015 г.

«Если этот годовое полет, а мы пока говорим об одном экспериментальном полете, подтвердит наши ожидания, то я не исключаю, что мы начнем формирование более амбициозного длительного полета на рубеже 2018–2019 гг. или 2019–2020 гг. Чтобы экипаж слетал на станцию, затем вернулся на Землю. При этом мы бы промоделировали его высадку на Марс с использованием технологий, заложенных в эксперименте «Марс-500». И затем мы, может быть, отправим этот же экипаж обратно на МКС», – поведал он о грандиозных планах.

По его словам, контракт на полет на МКС в октябре 2015 г. британской певицы Сары Брайтман (см. с. 72) не будет подписан ранее декабря 2012 г.

Алексей Краснов добавил, что Роскосмос ни в коем случае не хочет сдвигать «вправо» запуск Многоцелевого лабораторного модуля «Наука». «Идет очень напряженная работа в РКК «Энергия» и ГКНПЦ имени Хруничева. Срок запуска – конец 2013 г. Многие вещи там уже доработаны и дорабатываются с тем, чтобы модуль был максимально современен. Его научная начинка еще только будет делаться. Бортовые системы разработаны и существуют, они достаточно современные. Срок службы самого корпуса подтвержден, и у нас нет никаких сомнений в том, что модуль сможет летать 15 лет», – подчеркнул он.

По материалам Роскосмоса, ЦУП, ЦПК, РКК «Энергия», ЦЭНКИ, Росавиации, телестудии Роскосмоса, газеты «Московский комсомолец» и Интерфакса



Фото А. Пантюхина



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото ЦПК

Первый набор в единый отряд Роскосмоса

В 2012 г. в нашей стране впервые был проведен открытый конкурс по набору кандидатов в космонавты. Они отбирались для зачисления в единый отряд космонавтов Роскосмоса, созданный в январе 2011 г. в ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина на основе отряда космонавтов РГНИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина. В него были зачислены военные космонавты РГНИИ ЦПК. Кроме того, в отряд ЦПК были переведены действующие космонавты из отряда РКК «Энергия» (за исключением А. Ю. Калери и П. В. Виноградова) и единственный космонавт ГНЦ ИМБП РАН С. Н. Рязанский. В период с мая по октябрь 2012 г. отряд Роскосмоса в ЦПК был «демилитаризован» с увольнением в запас всех космонавтов, находившихся на действительной военной службе.

Набор кандидатов в космонавты 2012 года стал первым набором в единый гражданский отряд космонавтов Роскосмоса.

Конкурс по отбору кандидатов стартовал **27 января** 2012 г., когда на сайтах Роскосмоса и ЦПК появились официальные сообщения о наборе. Тогда же были опубликованы критерии отбора и требования к кандидатам в космонавты, перечни личных и медицинских документов, представляемых претендентами (НК № 3, 2012).

В целях проведения отбора приказом руководителя Роскосмоса В. А. Поповкина была образована Конкурсная комиссия, в состав которой вошли представители ЦПК, РКК «Энергия» и ИМБП. Сопредседателями комиссии являлись летчик-космонавт РФ, заместитель начальника ЦПК по подготовке космонавтов О. В. Котов и летчик-космонавт СССР, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» В. А. Соловьёв.

В конкурсе мог участвовать любой гражданин России, отвечающий предъявляемым требованиям. Отбор кандидатов проводился специалистами ФГБУ НИИ ЦПК. Для этого в Центре сформировали пять подкомиссий:

- ◆ по обработке заявлений и документов претендентов на отбор;
- ◆ по проведению отбора на соответствие психологическим требованиям;
- ◆ по проведению отбора на соответствие требованиям по образованию и профессиональной компетентности;

- ◆ по проведению отбора на соответствие требованиям по физической подготовке;
- ◆ по осуществлению медицинского освидетельствования претендентов.

Отбор кандидатов в космонавты состоял из двух этапов: заочного и очного. Сначала, на заочном этапе, рассматривались представленные претендентом личные и медицинские документы. При условии соответствия пакета документов всем предъявляемым требованиям соискателя вызывали в ЦПК на очный этап, во время которого он проходил испытания на соответствие морально-психологическим и профессиональным требованиям и по физической подготовке.

На завершающей стадии очного этапа претенденты подвергались углубленному обследованию в медицинском управлении ЦПК. В случае успешного прохождения медкомиссии они представлялись на Главную медицинскую комиссию (ГМК), которая окончательно определяла годность по состоянию здоровья к подготовке в качестве кандидата в космонавты.

В начале февраля 2012 г. в ЦПК состоялось первое заседание Конкурсной комиссии, где были рассмотрены документы, поступившие от первых 25 претендентов. Четверо из них были допущены к очному этапу отбора. В последующие месяцы Конкурсная комиссия собиралась еще несколько раз, отбирая очередную группу претендентов для вызова в ЦПК, а пресс-служба Центра сообщала о количестве поступивших заявок и числе заявителей, допущенных к очному этапу.

21 февраля 2012 г. в ЦПК состоялся День прессы. Приглашенные журналисты смогли увидеть, как проводятся испытания и тестирование претендентов на соответствие психологическим и физическим требованиям. Несколько сотрудников ЦПК продемонстрировали ряд упражнений и испытаний на велоэргометре, вестибулярном кресле, беговой дорожке и батуте.

15 марта, в день ранее объявленного окончания конкурса, было принято решение продлить прием заявлений и документов от претендентов до 30 апреля 2012 г. (в связи с малым количеством заявок). Фактически документы принимались до 30 июня.

5 апреля появился первый претендент, успешно преодолевший очный этап. В этот

день ГМК выдала допуск на спецподготовку военному летчику с Камчатки Андрею Валерьевичу Федяеву.

7 июня ГМК пропустила еще двоих – сотрудников ЦПК Игната Николаевича Игнатов и Олега Владимировича Блинова. Кстати, оба участвовали в показательных выступлениях перед журналистами в День прессы 21 февраля.

18 июля решением ГМК допуск к спецподготовке получили три претендента:

- ◆ Гирусов Фёдор Эдуардович, работающий в Гуманитарно-социальном институте в г. Люберцы Московской области; актер, снимающийся в телесериалах;
- ◆ Дубров Пётр Валерьевич, инженер-программист ООО «СиБОСС Девелопмент интернейшнл»;

◆ Корсаков Сергей Владимирович, генеральный директор ООО «Инфо Кэпитал Групп».

4 сентября допуск ГМК получили еще четверо:

- ◆ Кикина Анна Юрьевна, сотрудник ООО «Радио Сибирь – Алтай»;
- ◆ Петелин Дмитрий Александрович, инженер-конструктор ООО «НИК»;
- ◆ Тарола Виктор Сергеевич, военный летчик;
- ◆ Чуб Николай Александрович, генеральный директор ООО «Спейс Ту».

5 сентября в ЦПК состоялось заключительное заседание Конкурсной комиссии, где были подведены итоги ее работы. Всего комиссия зарегистрировала и приняла к рассмотрению заявления и пакеты документов от 304 заявителей. (Следует заметить, что заявок было больше, но в тех случаях, когда отсутствовали какие-либо необходимые личные и медицинские документы, комиссия оставляла заявления без внимания и не регистрировала.)

Среди подавших заявления оказалось 50 работников космической отрасли, 234 сотрудника других организаций и 24 военнослужащих (четверо из них учтены также по «космическому профилю»). В конкурсе участвовали 43 женщины, в т. ч. четверо – из космической отрасли. Из 304 заявителей комиссия допустила к очному этапу отбора 50 человек, но только 10 вышеперечисленных претендентов успешно прошли медицинскую комиссию, получив допуск ГМК.

На заседании Конкурсной комиссии 5 сентября присутствовали все десять отобранных ГКМ претендентов. Члены комиссии ознакомились с их личными делами и результатами прохождения очного этапа конкурса. После обсуждения комиссия решила отклонить кандидатуры Ф.Э. Гирусова и В.С. Таролы, а остальных восьмерых претендентов представить Межведомственной комиссии (МВК) по отбору космонавтов на утверждение.

Спустя месяц, **8 октября**, в Роскосмосе состоялось заседание МВК под председательством В.А. Поповкина. Рассмотрены представленные документы и побеседовав с

искателями, члены комиссии приняли решение рекомендовать всех восьмерых зачислить в отряд космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК для прохождения курса общекосмической подготовки. В тот же день Роскосмос на своем сайте опубликовал краткие биографии восьми отобранных кандидатов в космонавты.

Во исполнение этого решения МВК приказом начальника ЦПК С.К. Крикалёва от **26 октября** 2012 г. О.В. Блинов, П.В. Дубров, И.Н. Игнатов, А.Ю. Кикина, С.В. Корсаков, Д.А. Петелин и Н.А. Чуб были назначены на должности кандидатов в космонавты-испытатели отряда космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК. В соответствии с новыми правилами

капитан А.В. Федяев подал рапорт на увольнение из Вооруженных сил. После завершения процедуры увольнения он также будет зачислен кандидатом в космонавты отряда Роскосмоса.

29 октября в ЦПК С.К. Крикалёв официально представил коллективу Центра новых кандидатов в космонавты. С этого дня они приступили к общекосмической подготовке, которая завершится летом 2014 г. сдачей государственного экзамена на присвоение квалификации космонавта-испытателя. Уже **30 октября** группа кандидатов отправилась на космодром Байконур для наблюдения стартов «Прогресса М-17М» и РН «Протон».

Биографии кандидатов в космонавты



Блинов Олег Владимирович

Дата и место рождения: 17 августа 1978 г., деревня Татары Кирово-Чепецкого района Кировской области, РСФСР.

Образование: 1998 г. – Кировское военное авиационное техническое училище по специальности «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (диплом с отличием);

2001 г. – Вятская сельскохозяйственная академия (г. Киров) по специальности «Механизация сельского хозяйства», инженер-механик.

Должность и место работы: 1998–2012 гг. – ведущий инженер по операциям для ВКД и шлюзованию при ВКД ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Подполковник запаса.

Зачислен в отряд с третьей попытки: проходил отбор в 2006 и 2010 гг.



Дубров Пётр Валерьевич

Дата и место рождения: 30 января 1978 г., г. Хабаровск, РСФСР.

Образование: 1999 г. – Хабаровский государственный технический университет по специальности «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», инженер-программист.

Должность и место работы: старший инженер-программист ООО «СиБОСС Девелопмент интернейшнл».

Член Федерации парашютного спорта России.



Игнатов Игнат Николаевич

Дата и место рождения: 20 марта 1982 г., г. Кременчуг Полтавской области, Украинская ССР.

Образование: 2004 г. – ВВИА имени Н.Е. Жуковского по специальности «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов», инженер.

Должность и место работы: 2004–2012 гг. – ведущий инженер-испытатель, водолазный специалист гидролаборатории ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Водолаз 5-го разряда, имеет более 500 часов работы под водой. Майор запаса.



Кикина Анна Юрьевна

Дата и место рождения: 27 августа 1984 г., г. Новосибирск, РСФСР.

Образование: 2005 г. – курсы при МЧС, инструктор по обучению населения основам первой медицинской помощи, имеет удостоверение спасателя;

2006 г. – Новосибирская государственная академия водного транспорта по специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях», инженер; 2008 г. – по специальности «Экономика и управление на предприятии (транспорта)», экономист-менеджер.

Должность и место работы: администратор радиоэфира ООО «Радио Сибирь – Алтай» (г. Горно-Алтайск, Республика Алтай).

Мастер спорта по полиатлону (многоборье) и рафтингу (2010 г.). Обладатель серебряной медали «Лыжня России» (2011 г.). Член Горно-Алтайской команды по гребному слалому и рафтингу. Выполнила четыре прыжка с парашютом. Замужем.



Корсаков Сергей Владимирович

Дата и место рождения: 1 сентября 1984 г., г. Фрунзе (ныне Бишкек), Киргизская ССР.

Образование: 2006 г. – МГТУ имени Н.Э. Баумана по специальности «Ракетные двигатели», инженер (диплом с отличием); менеджер по специальности «Менеджмент организации».

Обучение в аспирантуре, тематика работы – «Ракетные двигатели».

Должность и место работы: генеральный директор ООО «Инфо Кэпитал Груп».



Петелин Дмитрий Александрович

Дата и место рождения: 10 июля 1983 г., г. Кустанай, Казахская ССР.

Образование: 2006 г. – Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск) по специальности «Самолето- и вертолетостроение», инженер.

Должность и место работы: инженер-конструктор 3-й категории отделения конструкции самолетов ООО «НИК».



Федяев Андрей Валерьевич

Дата и место рождения: 26 февраля 1981 г., г. Серов Свердловской области, РСФСР.

Образование: 2004 г. – Краснодарский военный авиационный институт по специальности «Эксплуатация воздушного транспорта и управление воздушным движением», инженер-пилот.

Должность и место службы: помощник командира корабля Ил-38, авиационная база №7060 в г. Елизово, Камчатский край.

Военный летчик 2-го класса, имеет налет более 500 часов. Капитан.

Зачислен в отряд космонавтов со второй попытки – ранее проходил отбор в 2010 г.

Актер Народного театра г. Елизово; участник команды КВН в своей части.



Чуб Николай Александрович

Дата и место рождения: 10 июня 1984 г., г. Новочеркасск Ростовской области, РСФСР.

Образование: 2006 г. – Южно-Российский государственный технический университет (г. Новочеркасск) по специальности «Управление и информатика в технических системах», инженер. Обучение в аспирантуре ЮРГТУ по специальности «Экономика и управление народным хозяйством».

Должность и место работы: генеральный директор ООО «Спейс Ту».

Имеет более 150 прыжков с парашютом, в том числе полеты в wingsuit (костюм-крыло). Рекордсмен России и Европы 2011 г. в классе больших wingsuit-формаций.

С использованием информации, размещенной на сайтах Роскосмоса и ЦПК имени Ю.А. Гагарина

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

Российские планы исследования Солнечной системы

8 октября руководитель Роскосмоса В.А. Поповкин рассказал о российской программе научных космических проектов, пересмотренной после неудачи с «Фобос-Грунтом». Доклад на эту тему он сделал на открытии Третьего московского международного симпозиума по исследованиям Солнечной системы, который проходил в ИКИ РАН с 8 по 12 октября.

Владимир Поповкин сообщил, что будет продолжена программа запуска малых космических аппаратов для фундаментальных космических исследований (МКА ФКИ; НК №8, 2012) разработки НПО имени С.А. Лавочкина. В ближайших планах – старт в 2013 г. МКА ФКИ ПН2 с аппаратурой «Рэлек». Этот спутник будет заниматься мониторингом высыпаний релятивистских электронов радиационных поясов Земли и изучать характеристики быстро протекающих процессов в земной атмосфере.

Также в 2013 г. на орбиту должен выйти разработанный для МГУ во ВНИИЭМ имени А.Г. Иосяфьяна на базе платформы «Канопус» научный спутник «Ломоносов». Он предназначен для изучения космических лучей предельно высоких энергий и астрофизических гамма-всплесков.

В 2014 г. в точку Лагранжа L2 системы Солнце–Земля должна отправиться международная орбитальная астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ» в целях изучения Вселенной в гамма- и рентгеновском жестком диапазоне энергий. На ее борту будут установлены два рентгеновских телескопа – российский ART-XC, создаваемый во ВНИИ экспериментальной физики в Сарове, и eROSITA, разработанный немецкими учеными Института внеземной физики Общества имени Макса Планка. Основой обсерватории станет платформа «Навигатор», созданная в НПО имени С.А. Лавочкина.

В 2014–2015 гг. планируется запуск МКА ФКИ ПН4 «Странник», который займется изучением взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли.

В 2015 г. к Меркурию стартует европейский аппарат BepiColombo с российским гамма- и нейтронным спектрометром МГНС на борту (разработка ИКИ РАН). Этот прибор сможет подтвердить присутствие водяного льда в постоянно затененных областях кратеров (так называемых «холодных ловуш-

ках») в полярных областях ближайшей к Солнцу планеты.

В том же году на околоземной орбите в целях изучения процессов во внутренней магнитосфере Земли и в авроральной области будет развернута группировка из четырех спутников «Резонанс» (также разработки НПО имени С.А. Лавочкина). Кроме того, намечен старт еще одного аппарата серии – МКА-ФКИ ПН5 «Арка» – отечественной космической солнечной обсерватории нового поколения (эффективное угловое разрешение – 0.18").

В начале 2016 г. Россия планирует направить в южную полярную область Луны посадочный зонд «Луна-Глоб-1». Этот аппарат поможет российским инженерам отработать на современном техническом уровне посадку на наш естественный спутник, тем более что в полярных районах Луны еще не садилась ни одна земная станция. В том же году на окололунную орбиту отправится «Луна-Глоб-2», задачами которой станут:

- ◆ изучение дистанционными методами минералогического состава поверхности Луны, структуры ее подповерхностных слоев;
- ◆ поиск и уточнение границ районов с водородосодержащими породами (водяным льдом) на лунной поверхности;
- ◆ исследование лунной экзосферы (плазменной обстановки, микрометеоритной обстановки);
- ◆ исследование с борта зонда космических лучей сверхвысоких энергий с использованием Луны как мишени.

Для выведения к Луне аппаратов «Луна-Глоб» будут использованы две ракеты «Союз-2.1А». Следует отметить, что они должны стартовать с нового российского космодрома Восточный.

Также в 2016 г. стартует «Спектр-УФ» – проект, направленный на исследование Вселенной в недоступном для наблюдений наземными средствами ультрафиолетовом диапазоне. Космическая обсерватория будет оснащена российским телескопом Т-170М (диа-

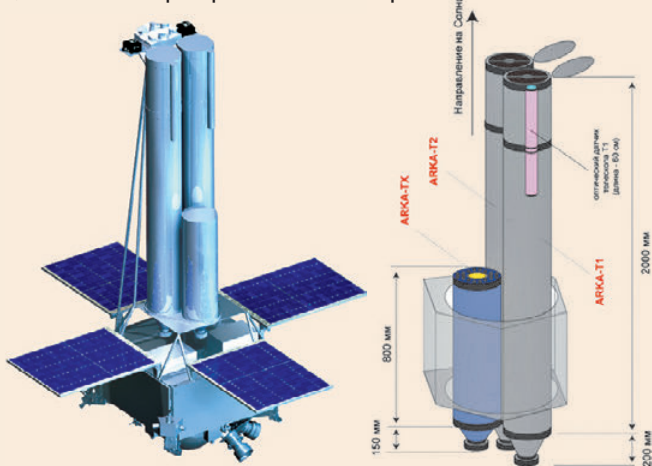
метр зеркала – 1.7 м), создаваемым в НПО имени С.А. Лавочкина. Основные узлы конструкторского макета телескопа-прототипа Т-170 к настоящему времени успешно прошли вибростатические и тепловакуумные испытания. Главное зеркало телескопа, как и другие оптические элементы, изготавливается на Лыткаринском заводе оптического стекла. «Борт» обсерватории построен на платформе «Навигатор».

Между тем запуском очередного «Спектра» планы на 2016 год не ограничиваются: придет время первого пуска в рамках российско-европейского проекта ExoMars. Ракета «Протон» с РБ «Бриз-М» должна отправить к Марсу связку из зонда Trace Gas Orbiter (TGO), который будет исследовать Красную планету и ее атмосферу с орбиты, и посадочного модуля-демонстратора EDM (Entry, Descent & Landing Demonstrator Module). Главная цель совместного проекта ExoMars – комплексное исследование Марса с решением ряда актуальных задач:

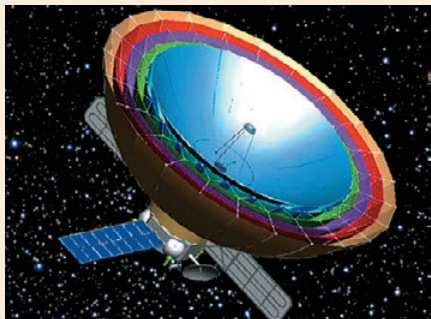
- ◆ исследование марсианской среды с помощью научной аппаратуры, установленной на орбитальном аппарате, посадочном модуле-демонстраторе и долгоживущей посадочной станции;
- ◆ изучение подповерхностного слоя Марса;
- ◆ поиск биомаркеров (возможных следов прошлой и признаков существующей жизни) и др.

В 2017 г. в полет отправится «Луна-Ресурс», где будет размещена серьезная научная нагрузка, в том числе бурильное устройство, и, возможно, индийский луноход. Ос-

▼ Солнечная обсерватория МКА-ФКИ ПН5 «Арка»



▲ В заголовке: Пилотируемый марсианский экспедиционный комплекс с электрореактивной двигательной установкой в представлении художника



▲ Обсерватория «Спектр-М» («Миллиметр»)

новная научная задача миссии – изучить состав реголита и физические процессы в месте посадки в районе южного полюса Луны. Предполагаемый срок функционирования станции – до 1 года. Запуск намечен посредством РН «Союз-2.1Б».

В 2018 г. на РН «Протон» с РБ «Бриз-М» стартует второй аппарат проекта ExoMars, и на Марс будет доставлен большой европейский марсоход для поиска признаков былой и современной жизни.

И это далеко не все проекты, которые наша страна собирается осуществить в ближайшее десятилетие.

До 2020 г. на Луну предстоит отправить лунные роверы, которые подготовят пробы грунта для забор «грунточерпалкой». Кроме того, до 2020 г. в космос будут выведены две обсерватории – «Спектр-М» («Миллиметр») с большим криогенным телескопом для наблюдения в миллиметровом, субмиллиметровом и дальнем инфракрасном диапазонах длин волн и «Гамма-400» с аппаратурой гамма-диапазона.

Космическая обсерватория «Спектр-М» предназначена для комплексных исследований астрофизических объектов Вселенной в широком диапазоне электромагнитного спектра от 20 микрон до 20 мм. Этот диапазон является уникальным для астрономических исследований, ведь в нем расположены максимум реликтового космологического излучения и основное излучение твердого вещества в космосе.

Только в этом диапазоне возможна реализация самого высокого углового разрешения методом радиоинтерферометра со сверхдлинной базой, что необходимо для изучения структуры наиболее компактных объектов, например ядер галактик, звезд и некоторых пульсаров и гамма-всплесков. Этот диапазон более прозрачен по сравнению и с более коротковолновым (поглощение межзвездной пыли), и с более длинноволновым (синхротронное самопоглощение, тепловое поглощение плазмы, рассеяние на неоднородностях плазмы).

Обсерватория «Гамма-400», в свою очередь, поможет определить природу «темной материи» во Вселенной, способствует развитию теории происхождения высокоэнергичных космических лучей и физики элементарных частиц, исследует космическое гамма-излучение в диапазоне высоких энергий (100 МэВ – 3000 ГэВ), выполнит регистрацию заряженных частиц космических лучей, поиск и исследование гамма-всплесков.

Научными спутниками, зондами и обсерваториями наши планы не исчерпываются. До 2020 г. должны быть выведены на орбиту

несколько разработанных в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (г. Самара) аппаратов для исследований в области космической биологии и технологических экспериментов – «Бион-М» и «Фотон-М».

После 2020 г. также планируется реализовать целую серию смелых межпланетных проектов.

«Интергелиозонд» будет изучать солнечный ветер и Солнце во время последовательных сближений с ним на расстояние до 60–70 солнечных радиусов, а также в режиме синхронизованного с солнечным вращением и в режиме полета вне плоскости эклиптики. В качестве маршевых двигателей аппарата рассматриваются ЭРД.

«Полярный эклиптический патруль», в состав которого войдут два КА на гелиоцентрических наклонных круговых орбитах вокруг Солнца с радиусом 0.5 а.е., будет осуществлять контроль линии «Солнце–Земля» из внеэклиптического положения и наблюдение полярных областей/обратной стороны Солнца.

«Венера-Д» проведет детальное изучение Утренней звезды дистанционными и контактными методами с борта орбитального аппарата, субспутника, одного-двух аэростатных зондов, а также долгоживущего посадочного аппарата. Цель экспедиции – исследование происхождения и эволюции атмосферы, климатообразующих процессов, роли различных факторов в эволюции поверхности Венеры.

Тема изучения Марса также не исчерпывается совместным проектом ExoMars. Российскими специалистами предложено АМС «Марс-NET», которая должна «опутать» поверхность Красной планеты сетью исследовательских станций.

Поскольку ученые не оставляют надежды получить и исследовать грунт Фобоса, весьма вероятно повторение проекта «Фобос-Грунт» на новом технологическом уровне, но только после приобретения опыта в ходе выполнения лунных и совместных с ЕКА марсианских проектов.

Основными задачами проекта «Апофис» станут: уточнение основных характеристик и параметров орбиты одноименного астероида, дистанционные и, возможно, контактные исследования его поверхности, наконец, проверка эффективности метода «гравитационного трактора» – отклонения астероида с опасной для Земли орбиты.

В рамках совместного с ЕКА проекта «Лаплас-П» предстоит детальное изучение системы Юпитера и его спутника Ганимеда с борта европейского орбитального и российского посадочного аппаратов. Весьма вероятно использование ЭРД на перелетном модуле.

Наконец, проект «Меркурий-ПМ» предполагает контактные исследования поверхности Меркурия и изучение взаимодействия излучений Солнца с грунтом этой планеты.

В отдаленной перспективе* намечены доставка грунта с Марса, образцов кометного ядра, отправка зонда в атмосферу Юпитера для изучения Большого красного пятна, «тур» в систему Сатурна для изучения Титана и Энцелада, полеты в систему Урана и в сис-

тему Нептуна с посадкой на его спутник Тритон, исследования объектов пояса Койпера.

В планах НПО имени С.А. Лавочкина – построить «лунный полигон», представляющий собой последовательно развертываемые средства автоматической лунной базы. Владимир Поповкин подчеркнул, что представителям промышленности следует проработать вопрос взаимодействия автоматов и человека на Луне.

Множество докладов симпозиума посвящалось работе отечественных космических аппаратов и российских приборов, установленных на иностранных зондах: первые результаты функционирования «Спектра-Р», новые данные, полученные в ходе эксперимента «Плазма-Ф», работа «Чибиса-М» на орбите и ДАна на Марсе. Одна из презентаций освещала участие российских ученых в проекте IBEX.

В отдельную секцию были вынесены доклады о создании в вузах новых космических лабораторий и об их работе.

К примеру, Лаборатория высокочастотных ионных двигателей в МАИ представила проект ЭРД для транспортного модуля с ядерной энергетической установкой мегаваттного уровня. Характеристики двигателя: потребляемая мощность – 35 кВт, тяга – 0.7 Н, удельный импульс – 70 км/с.

Представители Комплексной лаборатории исследований внеземных территорий Московского государственного университета геодезии и картографии рассказали, как они готовятся к обработке данных, которые будут передаваться российскими межпланетными аппаратами.

В целом стоит отметить бодрое настроение участников конференции и заметную долю молодежи в зале. Конечно, было бы ошибкой думать, что все неприятности остались в прошлом. Многие докладчики называли основную проблему – кадры. Специалисты, которые будут превращать грандиозные, но «бумажные» проекты в «железо», – без появления таких людей все планы останутся просто красивыми мечтами.

▼ ОКБ «Факел» и Astrium заключили соглашение о стратегическом партнерстве в области создания электроракетных двигателей.

В частности, двигатель RIT-22 будет использован в проекте «Интергелиозонд» с последующим применением на других российских КА



* Предложения ЦНИИмаш.



Первая коммерческая миссия «Дракона»

7 октября в 20:35:07 EDT (8 октября в 00:35:07 UTC) со стартового комплекса SLC-40 станции ВВС «Мыс Канаверал» специалисты корпорации Space Exploration Technologies (SpaceX) при содействии военнослужащих 45-го космического крыла ВВС США произвели пуск РН Falcon-9 с грузовым кораблем Dragon. Целью работы был первый коммерческий полет по снабжению МКС с официальным обозначением CRS SpX-1 (Commercial Resupply Services SpaceX-1). Дополнительной задачей был запуск малого спутника связи Orbcomm OG2 одноименной компании.

В ходе выведения отказал один из девяти двигателей первой ступени РН. Тем не менее корабль Dragon был доставлен на опорную орбиту с параметрами (близки к расчетным и отличаются по высоте не более чем на 2 км):

- > наклонение – 51.65°;
- > высота в перигее – 205.6 км;
- > высота в апогее – 340.3 км;
- > период обращения – 89.74 мин.

Спутник Orbcomm OG2 был отделен от второй ступени носителя по нештатному варианту циклограммы и на нерасчетной для него орбите.

В каталоге Стратегического командования США Dragon получил номер **38846** и международное обозначение **2012-054A**, а спутник Orbcomm OG2 – **38847** и **2012-054B** соответственно.

Подготовка и пуск

Полет SpX-1 должен был состояться еще в 2011 г., однако технические и организационные проблемы, связанные с подготовкой и осуществлением демонстрационной миссии по программе разработки коммерческих транспортных средств COTS-2 (Commercial Orbital Transportation Services; НК №7, 2012, с. 14-23), привели к существенному сдвигу сроков. В марте 2012 г. миссия SpX-1 планировалась на 18 августа. Ракета прибыла на

космодром в мае, когда дата пуска уже сдвинулась на сентябрь; корабль доставили на мыс Канаверал 14 августа.

Задержки с пуском были не в последнюю очередь связаны с пристальным вниманием к SpaceX Консультативной комиссии NASA по аэрокосмической безопасности ASAP* (Aerospace Safety Advisory Panel). В частности, членов комиссии заинтересовало «чрезмерно быстрое» возобновление предстартового отсчета и проведение пуска ракеты Falcon-9 после неудачной попытки старта 19 мая 2012 г. вследствие обнаружения неисправности в матчи двигателя первой ступени (ДУ) первой ступени.

Ближе к концу июля в Космическом центре имени Кеннеди прошло заседание ASAP под председательством вице-адмирала ВМС в отставке Джозефа Дайера. Официальные представители NASA заслушали доклад директора SpaceX по обеспечению надежности Скотта Хендерсона и 8 августа передали свои выводы и рекомендации администратору NASA Чарльзу Болдену.

Лишь 15 августа члены комиссии официально признали, что объяснения менеджеров SpaceX их удовлетворили. Тем не менее комиссия отметила, что «некоторые успехи» коммерческих компаний не должны отвлекать NASA от принципов строгого соблюдения требований по сертификации систем и оборудования для пилотируемых миссий.

31 августа состоялся пробный вывоз носителя на старт с заправкой баков компонентами топлива, а 29 сентября – пробное включение двигателей первой ступени. Пусковые операции в рамках SpX-1 начались утром 7 октября, когда ракету вывезли в третий раз и установили на SLC-40. Выкатка должна была состояться накануне вечером,

но ее отменили из-за метеорологических ограничений. После прибытия ракеты на старт специалисты SpaceX «виртуозно продемонстрировали возможность загрузки ПН в последний момент». Данная операция выполнялась с помощью «мобильной чистой комнаты» (Mobile White-Room Structure) в промежуток между вывозом носителя в горизонтальном положении на транспортере и подъемом в вертикальное положение.

Обратный отсчет начался за 7.5 часа до предполагаемого времени старта с подключения магистралей и кабелей к ракете и кораблю. Заправка баков окислителя жидким кислородом началась примерно за 3 час 50 мин до старта. Затем в шар-баллоны системы наддува был подан сжатый гелий. В момент Т-3 час 40 мин началась заправка баков горючего керосином. Операции, в ходе которых в ракету было залито 173 600 л жидкого кислорода и 111 400 л керосина, завершились за 3 часа 15 мин до старта.

Окончательный опрос стартовой готовности прошел в 20:22 EDT, и с отметки Т-10 мин началась заключительная автоматическая фаза предстартового отсчета. За 9 минут до пуска начали захлаживание турбонасосов двигателей, минутой позже корабль перевели на бортовое питание. За 5 мин 30 сек началась автоматическая циклограмма подготовки корабля. С этого момента Dragon был готов к зарядке аккумуляторов после развертывания двух его солнечных батарей на орбите. В Т-3 мин 11 сек была взведена система аварийного прекращения полета.

Через несколько секунд подпитка баков жидким кислородом прекратилась, и прошел тест системы управления вектором тяги двигателя Merlin Vacuum второй ступени. Химическая система зажигания двигателей, ис-

* Комиссия создана в 1968 г. и активно работала по всем проектам NASA вплоть до завершения программы Space Shuttle. В последние годы именно со стороны комиссии ASAP раздаются голоса, призывающие к осторожности в отношении коммерческих космических программ будущего (в первую очередь – пилотируемых).

пользующая смесь триэтилалюминия и триэтилборана, была взведена в Т-3 мин.

Метеорологи тщательно следили за состоянием атмосферы. Хотя были определенные опасения, погода не подвела: тропический ливень прошел в стороне от стартовой площадки. В итоге метеослужба полигона дала «добро». В момент Т-150 сек и Т-120 сек соответственно выдали окончательное разрешение руководитель пусковой кампании и официальный представитель Восточного полигона. За минуту до старта система «Ниагара» включила водяную завесу, уменьшающую температуру стартового стола и акустические нагрузки от запуска двигателей. Одновременно стартовал бортовой компьютер, взявший под свой контроль обратный отсчет.

В Т-50 сек прошел окончательный тест системы управления вектором тяги двигателей первой ступени. Еще через 10 сек топливные баки ракеты были наддувты. За три секунды до «нуля» прошла «Зажигание». Характеристики ДУ первой ступени контролировались полетным компьютером. По мере нарастания тяги стартовые крепления удерживали ревушиный носитель, но в момент Т-0 они расцепились – и Falcon-9 устремился в небо. На этот раз обошлось без «фальстарта», а поскольку стартовое окно имело очень незначительную продолжительность, любая задержка привела бы к переносу пуска минимум на сутки.

При стартовой тяговооруженности около 1.20 ракета довольно плавно уходила ввысь. Комментатор зачитывал стандартные сообщения о параметрах полета. Казалось, все идет штатно. На 75-й секунде носитель превысил скорость звука, а еще через 10 сек прошел зону максимальных скоростных напоров. Где-то в середине этого промежутка, на 79-й секунде, в работе ДУ первой ступени возникла аномалия, которую поначалу никто из «внешних» наблюдателей не заметил: на экране она проявилась вспышкой и яркими точками, осыпающимися на фоне факелов работающих двигателей, но ведь с криогенных баков время от времени слетает иней...

Дальнейший полет проходил более или менее штатно, вот только отклонение двигателей первой ступени произошло не на 180-й секунде полета, как планировалось, а на 28 секунд позже. После семи секунд пассивного полета был запущен двигатель второй ступе-



ни. Он отработал 374 секунды против 359 по плану и вывел Dragon на опорную орбиту. Корабль отделился через 35 секунд после выключения двигателя, в Т+10 мин 24 сек. Еще через две минуты бортовая телекамера показала в прямом эфире развертывание двух солнечных батарей.

В зале управления фирмы SpaceX царил как будто праздничное настроение – все поздравляли друг друга с успехом. В то же время наблюдатели интернет-трансляции пуска (надо отметить, что их было несравнимо меньше, чем при первых миссиях «Дракона») «переваривали» тревожную информацию. Сначала стало известно, что возникли какие-то проблемы с отделением спутника Orbcomm OG2. Вспомнили про видеозапись, и наиболее зоркие разглядели около 80-й секунды нечто похожее на взрыв и разлет фрагментов, напоминающих по форме части двигателя. Интернет-гики и прочая «космонавты» публика на форумах и в блогах судила и рядила, что же это там пынуло, что отвалилось, зачем ДУ первой ступени работала так долго и почему сообщения о ее втором включении все нет и нет?

В 22:10 на послестартовой пресс-конференции президент SpaceX Гвинн Шотвелл признала, что в полете возникла неисправность двигателя №1. Через полчаса генеральный директор и главный конструктор SpaceX Элон Маск сообщил электронному изданию Spaceflight Now подробности: «Falcon-9 обнаружил нештатную работу одного из девяти двигателей и выключил его. Как и требовалось, бортовой компьютер в режиме реального времени пересчитал новый профиль выведения для того, чтобы достичь целевой орбиты. Из-за этого продолжительность включений была немного больше».

В апогее целевой орбиты планировалось второе включение ЖРД 2-й ступени с переходом на орбиту высотой 350×750 км. На ней в 21:39 EDT, через 62 минуты после старта, планировалось отделение КА Orbcomm OG2. Однако второе включение и подъем орбиты не состоялся по условиям безопасности.

При формировании полетного задания NASA согласилось на попутное выведение спутника Orbcomm OG2, но обставило решение о выполнении этой части программы условиями, связанными с безопасностью МКС. Специалисты NASA заранее промоделировали методом Монте-Карло различные варианты выдачи второго импульса и оценили потенциальный риск столкновения со станцией в случае его неудачи. Агентство согласилось принять этот риск и дать «зеленый свет» дальнейшим операциям, если вторая ступень будет полностью в исправном состоянии и с достаточным запасом топлива.

В полетное задание встроили соответствующие проверки: часть – после отделения «Дракона», остальные – перед вторым включением. Среди контролируемых параметров были давление газа наддува, давление в баках, параметры фактической орбиты выведения и масса компонентов топлива, оставшихся для второго включения. В полете вторая ступень проработала дольше обычного из-за необходимости компенсации гравитационных потерь, вызванных аварийным отключением двигателя первой ступени на 79-й секунде. Запасы топлива и газа наддува были признаны недостаточными – и на второе включение наложили запрет. Как следствие, спутник отделился от второй ступени на опорной орбите около 21:00 EDT.

Таким образом, основная задача пуска была решена: корабль Dragon вышел на расчетную орбиту и начал плановое 59-часовое сближение с МКС. Авария даже сыграла на руку имиджу SpaceX, подтвердив давно разрекламированную способность FH Falcon-9 выполнить миссию даже при отказе одного двигателя. Элон Маск гордо заявил: «Как и Saturn V, в двух полетах которого наблюдался отказ двигателей, Falcon-9 имеет возможность парировать отклонение двигателя и продолжать миссию. Я считаю, что Falcon-9 – единственная на сегодня летающая ракета, которая... способна успешно завершить полет даже после потери двигателя».



Действительно, в истории мирового ракетостроения лишь несколько носителей были способны проделать тот же «фокус», что и Falcon 9. Американские Saturn I/II и Saturn V и советская Н-1 могли продолжать управляемый полет при отказе одного (а Н-1 – в теории и до трех) из двигателей первой ступени и в ряде случаев успешно выполнять задание.

Следует отметить, что Falcon-9 штатно включает два двигателя из девяти на последнем этапе работы 1-й ступени, чтобы ограничить уровень продольной перегрузки пятью g. Таким образом, в полете CRS-1 она завершала полет с шестью работающими двигателями из девяти.

Тем не менее вопросы о причинах и характере протекания аварии остались. «По горячим следам» SpaceX заявила, что «двигатель №1 внезапно потерял давление, в результате чего была выдана команда на его остановку». Также отмечалось, что «двигатель не взорвался, поскольку от него продолжала поступать телеметрия». Предположение о взрыве выдвигалось из анализа видеороликов, где после прекращения работы двигателя №1 (ближайшего к камере) были видны многочисленные обломки. Но SpaceX в своем заявлении отнесла этот «мусор» к «кевларовым панелям, разделяющим моторный отсек первой ступени на ячейки и предназначенным для гашения давления, возникающего в нештатной ситуации. [Панели разрушились и] были сброшены для защиты ступени и других двигателей».

Позднее была опубликована более подробная и менее «радужная» информация. По данным компании, у двигателя №1 произошло разрушение переднего днища форсуночной головки. Именно это привело к резкому падению давления в камере сгорания, ставшему причиной выдачи команды на аварийное отключение ЖРД. Другое дело, что благодаря грамотному проекту хвостового отсека первой ступени последствия аварии были локализованы в небольшом объеме – остальные двигатели не получили повреждений и продолжили работу. Взрыв (пardon, «сброс давления» из двигателя №1) сумел лишь оторвать прикрывавший его снаружи аэродинамической обтекатель – один из четырех таких обтекателей в хвостовой части ступени. Именно его зрители и приняли за фрагменты двигателя.

Причина же разрушения днища форсуночной головки, как и полная картина аварии,

пока не ясна. «Мы будем продолжать рассматривать все полетные данные, чтобы понять причину аномалии, выделим ресурсы, необходимые для идентификации проблемы, и применим извлеченные из нее уроки в будущих полетах, – гласил пресс-релиз SpaceX от 8 октября. – Мы предоставим дополнительную информацию по мере ее поступления».

Вероятно, широкая публика никогда не узнает конкретной причины сбоя: фирма относит детали конструкции и их поведение к «особо чувствительной информации», не подлежащей разглашению. В настоящее время NASA и SpaceX рассматривают инцидент в совместной комиссии (Post-Flight Investigation Board), которая проводит комплексное расследование и анализ всех данных по пуску с целью понять: что произошло и как это исправить до будущих полетов.

По данным некоторых анонимных источников, комиссия определила диспозицию систем и компонентов, которые, как показывают данные, не были частью аномалии, характерной для ранних этапов анализа отказов. Следующим шагом станет пересмотр построения отчетов остальных компонентов, которые могут попасть «под подозрение».

Одновременно рассматриваются последние данные испытаний двигателей Merlin-1C и первой ступени ракеты на стенде в МакГрегоре (штат Техас), чтобы найти похожую «картину» событий. Обширная история испытаний, включая те, в которых были проблемы, станет эмпирической базой для следствия.

Ракета

Как и все предыдущие «девятки», носитель, использованный в первой коммерческой миссии «Дракона», относится к версии 1.0. Его топливные баки изготовлены из алюминиево-литиевого сплава с использованием ротационной сварки трением. Для этого цеха SpaceX оснащены самой мощной и современной сварочной техникой. Вторая ступень имеет фактически укороченный вариант баков первой ступени. Они производятся теми же инструментами из аналогичных материалов, что приводит к значительной экономии при изготовлении носителя.

Межступенчатый переходник представляет собой трехслойную композитную структуру: две углепластиковые оболочки с заполнителем на основе алюминиевых сот.

Для разделения ступеней используется полностью пневматическая система, доказавшая свою эффективность во время летных испытаний легкой ракеты Falcon-1. Важная особенность изделия – система принудительного удержания на старте. Она позволяет проверить ДУ первой ступени, при необходимости отключить ее и спасти РН от взрыва.

Кислородно-керосиновые двигатели обеих ступеней имеют в целом аналогичную конструкцию. Они оснащены одновальным турбонасосным агрегатом с двумя центробежными насосами, приводимыми с помощью газогенераторного газа. Турбонасос подает керосин высокого давления для гидравлических приводов системы управления вектором тяги. После срабатывания на рулевых машинках керосин идет на вход основного насоса. Такой подход устраняет необходимость в отдельной гидравлической системе и означает, что авария системы управления вектором тяги из-за утечки гидравлической жидкости невозможна. Третья функция турбонасосов, использованная на высотном ЖРД Merlin Vacuum второй ступени, заключается в подаче газогенераторного газа в сопло крена. Разработчики считают, что объединение трех функций в одном устройстве повышает надежность всей системы в целом. Для обеспечения надежного повторного запуска двигателя второй ступени оснащена двукратно резервированной системой химического зажигания.

Наконец, по утверждению разработчиков, Falcon-9 имеет «невероятно передовую систему» бортового радиоэлектронного оборудования.

SpX-1 стала девятой миссией для РН разработки SpaceX. Кроме четырех «тяжелых» Falcon-9, в период между 2006 и 2009 гг. стартовали пять «легких» Falcon-1, из них только две успешно и три аварийно. В настоящее время планируется еще два запуска Falcon-9 v1.0: миссия CRS-2 в январе 2013 г. и со спутником Jason-3 в 2014 г. На смену данной конфигурации в 2013 г. придет более «продвинутой» Falcon-9 v1.1 с удлиненными топливными отсеками и более мощными двигателями Merlin-1D.

Попутный груз

Аппарат Orbcomm OG2 принадлежал компании Orbcomm Inc., специализирующейся на предоставлении услуг глобальной спутниковой передаче данных (в первую очередь в двустороннем формате «от машины к машине», M2M) с помощью легких спутников «нижнего ценового диапазона», рассчитанных на запуск легкими РН Pegasus, Minotaur, PSLV, Falcon-1.

В мае 2008 г. фирма объявила, что подписала с компанией Sierra Nevada Corporation (SNC) контракт на поставку КА нового поколения. Договор предусматривал постройку 18 аппаратов Orbcomm Generation 2 (OG2) с опционом еще на 30 спутников для расширения и модернизации существующей группировки Orbcomm. Общая стоимость контракта (без опциона) составила 117 млн \$, а полная стоимость программы развертывания группировки КА второго поколения оценивается в 200 млн \$. Платежи начались с момента выдачи контракта и проводятся после успешного завершения каждого этапа.





фото SNC

▲ Спутник Orbcomm OG2 на наземных испытаниях

В качестве генерального подрядчика SNC сформировала команду фирм, обладающих уникальным опытом, ресурсами и хорошим послужным списком в области освоения космоса. В их числе – отделение систем разведки и безопасности I&SS (Intelligence and Security Systems) компании Boeing, подразделение космических систем корпорации ИТТ и дочерняя фирма SNC – MicroSat Systems Inc. (MSI). По словам представителей Sierra Nevada, в группу включено также несколько ключевых субподрядчиков и лидеров отрасли с опытом проектирования и изготовления спутниковых систем связи.

Для успешного выполнения программы головные подрядчики должны были обеспечить надзор, проектирование, технический менеджмент, а также функции интеграции и обеспечения надежности. За разработку, сборку и испытания аппаратов отвечала MSI, которая использовала опыт создания спутника TacSat-2.

Спутник OG2 массой 142 кг построен на платформе SN-100A. В сложном положении он имеет размеры 0.96×0.86×0.40 м.

Система электропитания основана на разворачиваемой трехсекционной панели солнечных батарей (средняя мощность – 362 Вт, пиковая – 660 Вт) и литий-ионных аккумуляторах емкостью 34 А·ч. Система ориентации – трехосная, с микро-ЖРД на гидразине. По сравнению с КА первого поколения размер антенны увеличен вдвое, мощность передатчиков – втрое, быстродействие процессора – в 17 раз, бортовая память – в 85 раз.

Срок активного существования спутника превышает пять лет.

В июне 2008 г. SNC выбрала компанию Argon ST для разработки и поставки ПН. Каждый спутник OG2 оснащается мощным комплексом связи, предназначенным для увеличения абонентской емкости в 12 раз по сравнению с КА Orbcomm первого поколения. Клиенты смогут передавать информацию на OG2 на больших скоростях, отправляя большие пакеты данных и используя усовершенствованные модемы. Несмотря на рост возможностей, новый «борт» делался полностью совместимым с существующими наземными терминалами (коммуникаторами), поскольку пользователи системы должны были без проблем перейти к работе с КА второго поколения.

Кроме того, все спутники OG2 в качестве дополнения оснащаются системой автоматической идентификации AIS (Automatic Identification System). Напомним: она позволяет отслеживать передвижения морских судов вдали от берега. Компания Orbcomm намерена... продавать данные AIS американской и

зарубежным службам береговой охраны и государственным учреждениям, а также частным компаниям, занимающимся безопасностью и логистическим бизнесом.

В 2009 г. Orbcomm выбрала для запуска КА OG2 ракету Falcon-1e фирмы SpaceX, однако после фактического прекращения программы этого легкого носителя вариант выведения пересмотрели. В конце 2010 г.

было решено запустить первые два КА в качестве попутного груза на среднем носителе Falcon-9, а затем – в кластерных стартах этой ракеты. В декабре 2011 г. график пересмотрели еще раз: первый спутник должен был лететь в 2012 г. вместе с кораблем Dragon в миссии SpX-1, после чего следовали два целевых пуска «девятки» – с восемью КА в 2013 г. и девятью в 2014 г.

Увы, первая миссия Orbcomm OG2 завершилась неудачей. Спутник был отделен на низкой орбите, близкой к начальной орбите корабля Dragon, без возможности перевода на рабочую круговую орбиту высотой 750 км при наличном бортовом запасе топлива.

С OG2 была установлена связь и проведены некоторые технические тесты. Орбита спутника позволяла ему существовать несколько недель, но уже 9 октября примерно в 01:36 UTC включением бортовой ДУ она была понижена в среднем на 40 км. В результате чуть более чем через сутки спутник вошел в атмосферу и сгорел.

По материалам SpaceX, Orbcomm Inc., nasaspaceflight.com и space.skyrocket.de

Путь к станции

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Итак, **8 октября** в 00:45:31 UTC первый коммерческий «Дракон» был выведен на орбиту высотой 197.3×330.5 км, если измерять ее относительно сферы радиусом 6378.14 км. Через две минуты раскрылись панели солнечных батарей, а около 03:00 – дверца отсека оптической аппаратуры системы обеспечения сближения.

8 октября в 22:23 пришло расчетное время для коррекции орбиты с целью перехода на коэллиптическую орбиту. Информация о ней выдана не была, но орбитальные элементы подтвердили подъем «Дракона» до высоты 305.8×333.7 км.

9 октября в 05:51 и 06:38 UTC в плане полета стоял двухимпульсный маневр предварительного подъема орбиты PHA1 и PCE1, а в 16:30 и 17:17 – еще один двухимпульсный маневр HA1/CE1. Общим их результатом оказался подъем до 389.1×421.0 км – на 9.5 км ниже орбиты МКС. В это время корабль шел примерно в 700 км позади станции.

Пара включений HA2/CE2, запланированная на **10 октября** в 03:09 и 03:56, обеспечила подъем до уровня 2.5 км ниже станции, после чего МКС выполнила разворот в штатное положение для двустороннего контакта с кораблем и формально началась фаза совместных операций. Следующая пара

HA3/CE3 (по плану – 07:01 и 07:48) обеспечила подъем до относительной отметки «минус 1.4 км».

Очевидно, времена этих маневров уточнялись в ходе реального полета, так как 10 октября в 08:01 вместо 08:16 по плану на дальности около 5 км Dragon выполнил маневр начала подхода AI, известный также как HA4. Как раз в это время начался репортаж по телеканалу NASA; приближающийся к станции корабль уже был хорошо виден.

Сунита Уилльямс и Акихиико Хосиде, запитав оба пульта управления манипулятором, отслеживали Dragon из обзорного модуля Ciprova в готовности выдать с пульта CCP через аппаратуру межбортовой связи CUCU команду на аварийный увод «Дракона». Конечно, во второй раз волнения было меньше, чем в первый, в мае, и промежуточные остановки с тестированием аварийных режимов не планировались.

В 08:29 корабль вошел снизу в пределы эллипсоида подхода (радиусом 2 км вдоль вектора скорости и 1 км в поперечных направлениях), и МКС построила ориентацию для стыковки. В 08:57 Dragon завис в 350 м ниже станции на радиус-векторе и выполнил штатный разворот на 180°.

В 09:11 было сделано следующее зависание на 250 метрах, и пятью минутами позже группа управления кораблем в Хауторне (Калифорния) получила разрешение войти в 200-метровую запретную зону. Юрий Маленченко тем временем снимал «гостя» камерой с телеобъективом.

Третья остановка была уже на отметке 30 м в 10:11 – на 14 минут раньше уточненного плана. В 10:25 корабль продолжил подход и в 10:42 завис в 10 метрах от стыковочного узла. Хьюстон дал разрешение произвести захват грузовика манипулятором станции, что и было выполнено Акихиико Хосиде в 10:56, на 25 минут раньше графика.

«Мы укротили дракониху, – радостно сообщила Сунита. – Мы рады, что она у нас на борту». Как летчик морской авиации, она не сомневалась в том, что корабли – будь то морские, воздушные или космические – должны быть женского рода!

Теперь уже американка заняла место за пультом, подвела добычу к надирному узлу модуля Node 2 и в 12:50 пристыковала пришедший грузовик. В 13:03 он был надежно зафиксирован болтами – активный режим завершился. Параметры орбиты состыкованных объектов составили: наклонение – 51.65°, высота – 398.6×430.4 км над сферой, или 402.9×440.1 км над земным эллипсоидом, период обращения – 92.80 мин.





Грузы Dragon'a

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

«Притчей во языцех» миссии CRS-1 стало мороженое. Практически все неспециализированные средства массовой информации на все лады распевали, как «первый коммерческий грузовик привез на МКС полный морозильник шоколадного мороженого». Таким подходом отличались как американские*, так и российские** СМИ. Англоязычные журналисты, помимо мороженого, называли среди грузов корабля еще жвачку для рук, известную в США как «глупая замазка» (англ. silly putty). Столь поверхностное освещение полета сильно снижало его ценность в глазах неспециалистов: складывалось устойчивое мнение, что Dragon и нужен то был, чтобы снабжать экипаж станции десертами и средствами развлечения.

На самом деле в миссии CRS-1 на станцию было доставлено 400,2 кг грузов (454 кг вместе с упаковкой) нескольких сотен наименований. На Землю же со станции вернули почти вдвое больше – 759 кг (905 кг вместе с упаковкой). Эти значения близки к показателям демонстрационного полета SpX-D/ Dragon C2+ (табл.), однако они еще очень далеки до максимально возможной загрузки спускаемого аппарата: при запуске она может составлять до 3310 кг, при посадке – до

2500 кг и еще 2600 кг можно разместить в негерметичном отсеке для утилизации при сгорании в атмосфере.

Таким образом, пока возможности корабля используются лишь на одну седьмую часть. Однако в перспективе Dragon сможет привезти на МКС при необходимости даже стандартную американскую научную стойку габаритами 2032×1054×1016 мм и массой до 800 кг и вернуть такую стойку на Землю.

Вверх

Среди грузов, доставленных на МКС в Dragon'e, было 177 кг оборудования и материалов для выполнения 166 научных исследований и экспериментов, из которых 63 проводятся впервые.

Наиболее габаритным среди научной аппаратуры был морозильник GLACIER (General Laboratory Active Cryogenic ISS Experiment Refrigerator), способный обеспечивать температуру от +4 до -160°C и работать до 6–8 часов без подключения к внешним источникам питания. (На МКС такой морозильник размещается в стойке типа Express и запитывается от нее.) Внешние габариты устройства 528×460×522 мм, объем холодной камеры 231×279×419 мм (27 л). В нем можно транспортировать груз массой до 10 кг: на МКС – образцы для научных экспериментов в областях биологии, химии, физики, экологии, медицины, фармакологии, а обратно на Землю – результаты этих экспериментов. В него-то и заложили на Земле пресловутое мороженое.

Кроме этого, на борту находились две двойные сумки-холодильника DCB (Double Cold Bags) для хранения охлажденных экспериментальных образцов при их транспортировке.

Биологическая установка CGBA с образцами эксперимента Micro-6 позволит изу-

чить влияние условий космического полета на микроскопические дрожжеподобные грибки *Candida albicans* – один из организмов флоры кишечника человека, являющийся возбудителем оппортунистических инфекций.

На МКС доставили материалы и оборудование для новых экспериментов в стойке FIR (Fluids Integrated Rack) в рамках программы изучения процессов горения и физики жидкости. Стойка FIR служит для экспериментов с коллоидными растворами, гелями и двухфазными жидкостями (фазы кипения и замерзания), исследования поведения в невесомости пузырьков, изучения процессов смачивания и капиллярных эффектов.

Материалы для эксперимента CFE-2 (Capillary Flow Experiments) были предназначены для изучения капиллярного движения различных водных растворов и масел в условиях микрогравитации.

Укладка для материаловедческого эксперимента MISSE-8 (Materials on International Space Station Experiment) будет закреплена на внешней поверхности МКС для одновременной экспозиции образцов конструкционных материалов в условиях открытого космоса.

Последний американский груз – это батареи для магнитного спектрометра AMS-02 (Alpha Magnetic Spectrometer), установленного снаружи МКС.

Не были забыты и партнеры NASA. Для японского сегмента МКС привезли оборудование для биологического эксперимента Resist Tubule по исследованию механизма сопротивления силе гравитации у растений. Именно этот механизм позволил около 450 млн лет назад земной флоре выйти из водной среды на сушу. На МКС будет изучаться обратный процесс: как при отсутствии гравитации растения теряют механизм сопротивления силе тяжести и как они вследствие этого видоизменяются. Подопытным растением станет арабидопсис. Будет определяться взаимосвязь отсутствия тяжести со структурой его микрокапилляров, изменениями в стенках и плазмменных мембранах клеток растения. На станции были доставлены семена растений в боксах, расходные материалы для полива и подкормки, кассеты для видеокамер, фиксирующих рост арабидопсиса, пеналы для фиксации результатов эксперимента. Эксперимент рассчитан по времени вплоть до 38-й экспедиции на МКС.

Значительно более романтичным станет японский образовательный эксперимент JAXA EPO-10 Blue Earth Gazing (Education Payload Operations-10), для которого прибыло вспомогательное оборудование и кассеты. У японцев есть древний обряд «цукуими» (月見) – любование Луной. Частью его является созерцание отражения Луны от речной или озерной поверхности. В ходе эксперимента Blue Earth Gazing предполагается съемка на МКС отражения Луны от водной поверхности Земли. В дальнейшем эти кадры будут показаны по телевидению Японии в целях популяризации космических полетов.

Кроме того, по линии JAXA доставлен набор для обнаружения паров аммиака в атмосфере ATK (Ammonia Test Kit).

Сравнение загрузки спускаемых аппаратов кораблей Dragon

Корабль	Масса доставленных на МКС грузов, кг		Масса возвращенных на Землю грузов, кг	
	без упаковки	с упаковкой	без упаковки	с упаковкой
Максимально возможная загрузка Dragon		3310		2500
Миссия Dragon C2+	460	520	620	660
Миссия Dragon CRS-1	400	454	759	905

Данные NASA и SpaceX.

* Вот лишь несколько заголовков англоязычных СМИ: «SpaceX Dragon takes ice cream, Silly Putty to Space Station» (Los Angeles Times, 08.10.2012), «Dragon capsule reaches space station, chocolate ripple ice cream intact» (Christian Science Monitor, 10.10.2012), «Dragon delivers ice cream to astronauts» (The Chronicle Herald, 10.10.2012), «Astronauts have an ice cream party» (NBC News, 11.10.2012).

** Примеры заголовков российских СМИ: «Частный космический грузовик Dragon повез на МКС мороженое» («Ведомости», 08.10.2012), «Частный космический корабль Dragon доставит на МКС стратегический запас мороженого» («Труд», 08.10.2012), «Dragon доставит на МКС научную аппаратуру и мороженое» («Российская газета», 08.10.2012), «"Дракон" с двумя видами мороженого в «пасти» причалил к МКС» (ИТВ, 10.10.2012), «Космонавты на МКС отметили доставку мороженого вечеринкой» (Росбалт, 15.10.2012).



▲ Грузы с «Дракона», а также памятная фотография с автографами команды SpaceX

Для европейской научной программы Dragon привез оборудование и материалы для биологических экспериментов с микроорганизмами, клетками, тканями культур, небольшими растениями и мелкими беспозвоночными в стойке BioLab лабораторного модуля Columbus.

Кроме того, корабль доставил оборудование и материалы для эксперимента Energy, посвященного изучению процессов накопления и расходования энергии в теле человека. В состав оборудования и материалов для эксперимента входят набор продуктов питания, энергетическая ценность которых точно определена, и приспособления для взятия анализов мочи.

Часть массы (118 кг) пришлось на грузы для членов экипажа МКС. Среди них – восемь мягких транспортных сумок типа BOB (Bulk Overwrap Bags) с 29 рационами бонусного питания (суммарно около 40 кг). Были привезены пять мешков с 22 рационами питания, имеющего низкое содержание натрия; одежда (4 кг); предметы длительного хранения – батарейки и пр. (4 кг); бортовая документация и другие официальные грузы (8 кг).

Еще 102 кг приходится на запчасти и оборудование для служебных систем:

- ◆ датчик присутствия в атмосфере станции продуктов горения CSA-CP для системы обработки данных и выдачи предупреждений C&DH;
- ◆ аналогичный датчик и другие материалы для системы медицинского обеспечения CHeCS;
- ◆ ионообменник IEB (Ion Exchange Bed) и сборка фильтров модернизированного бака для отходов жизнедеятельности системы регенерации воды из урины;
- ◆ элементы систем электроснабжения и терморегулирования;
- ◆ воздушный фильтр для европейского модуля Columbus,
- ◆ вентилятор для установки в гермоотсеке европейских грузовых кораблей ATV, которые в будущем причалят к МКС;
- ◆ комплект запасных насосов для японского лабораторного модуля и пр.

Наконец, 3.2 кг весила стойка для жестких дисков и компакт-дисков для компьютеров станции.

Вниз

На Землю в спускаемом аппарате Dragon предстояло вернуть 759 кг грузов (905 кг вместе с упаковкой). Из общей массы 393 кг было выделено под научное оборудование, а также результаты научных экспериментов и исследований, выполненных на борту станции. Это был все тот же морозильник GLACIER, пять двойных сумок-холодильников DCB, оборудование для технического эксперимента SPHERES (взаимное позиционирование трех автономных микро-КА, эксперимент регулярно проводился внутри МКС начиная с 13-й экспедиции) и образовательного эксперимента YouTube Space Lab (часть, касавшаяся изучения противогрибковых свойств сенной палочки *Bacillus subtilis*).

Система мониторинга мочи UMS (Urine Monitoring System), стоявшая в туалете американского сегмента, возвращалась на Землю для ремонта: в апреле 2012 г. у нее были выявлены проблемы с электропитанием. Кроме того, для анализа неисправности и ремонта на Землю вернулся блок электроники морозильной камеры MELFI-1 (Minus Eighty-degree Laboratory Freezer for ISS). 28 июня 2012 г. он неожиданно вышел из строя; экипаж тогда оперативно снял запасной блок с морозильника MELFI-3 и заменил отказавший блок MELFI-1. Хранившиеся в последнем образцы не пострадали.

Вместе с американским научным оборудованием в Dragon предстояло уложить результаты европейской научной программы в стойке BioLab и европейского эксперимента Energy, а также результаты шести японских научных экспериментов:

- ◆ CSPINS – влияние условий микрогравитации на рост и развитие огурца;
- ◆ Hicari – исследование роста однородных кремний-германиевых кристаллов по методу движущейся жидкой зоны в печи градиентного нагрева JEM-GHF (Japanese Experiment Module-Gradient Heating Furnace);
- ◆ Marangoni – изучение градиента поверхностного натяжения жидкостей и газожидкостных смесей в условиях микрогравитации при температурном градиенте;
- ◆ Resist Tubule (см. выше);
- ◆ Microbe-III – мониторинг микробов, которые могут повлиять на здоровье членов экипажа;

◆ MYCO – изучение видов и мест появления грибковых образований на МКС, оценка микологического воздействия внутренней среды станции на экипаж.

Для изучения причин отказа предстояло вернуть источник питания блока обработки изображений IPU (Image Processing Unit) японской научной стойки Ryutai, замененный в июне 2012 г.

Возвращаемые в спускаемом аппарате Dragon элементы систем МКС (в целом весили 235 кг):

- ◆ старый датчик CSA-CP медицинской стойки CHeCS-2;
- ◆ неисправные сборка распределения и перекачки жидкости FCPA (Fluids Control and Pump Assembly, масса 49 кг), каталитический реактор и датчик водорода для системы регенерации воды WRS (Water Recovery System);
- ◆ неисправный блок телекамеры и светильников CLPA (Camera Light Pan Tilt Assembly), снятый с «плеча» В манипулятора станции Canadarm2 во время выхода в открытый космос 5 сентября 2012 г.;
- ◆ элементы системы электроснабжения;
- ◆ комплект старых насосов из японского модуля;
- ◆ старый воздушный фильтр модуля Columbus;
- ◆ старый вентилятор гермоотсека корабля ATV.

Среди возвращаемых грузов были также 74 кг предметов экипажа: личные вещи и объекты, использовавшиеся для образовательных и публичных проектов, комплекты бортовой документации, оборудование, применявшееся астронавтами в повседневной жизни. Кроме того, на Землю были возвращены жесткие диски и компакт-диски от компьютеров станции (5 кг), российские грузы (20 кг) и использованное оборудование скафандров EMU, в том числе перчатки предыдущих членов экипажа (33 кг).

По материалам NASA, SpaceX, EKA, JAXA



А. Красильников, А. Хохлов.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

Полет экипажа МКС-33

Октябрь 2012 года

Экипаж МКС-33:

Командир – Сунита Уилльямс
Бортинженер-1 – Олег Новицкий (с 25 октября)
Бортинженер-2 – Евгений Тарелкин (с 25 октября)
Бортинженер-3 – Кевин Форд (с 25 октября)
Бортинженер-4 – Юрий Маленченко
Бортинженер-6 – Акихико Хосиде

В составе станции на 01.10.2012:

ФГБ «Заря»	Node 2 Harmony	МИМ-1 «Рассвет»
СМ «Звезда»	APM Columbus	PMM Leonardo
Node 1 Unity	JPM Kibo	«Союз ТМА-05М»
LAB Destiny	МИМ-2 «Поиск»	«Прогресс М-16М»
ШО Quest	Node 3 Tranquility	
СО-1 «Пирс»	Cupola	

Лазерная связь заработала!

В начале октября Юрий Маленченко продолжил налаживать систему лазерной связи (СЛС) на российском сегменте МКС (НК № 11, 2012, с. 13). Он включил лэптоп RSE-LCS для записи информации с бортового терминала лазерной связи БТЛС-Н, установленного снаружи Служебного модуля «Звезда», а после тестового сеанса связи скопировал полученные данные на лэптоп RSS2 и передал их на Землю.

2 октября наконец-то удалось успешно передать с МКС на наземный пункт станции оптических наблюдений «Архыз» (Карачаево-Черкесия) 2.8 Гбайт информации – она представляла собой множество одинаковых фотографий станции «Мир». Тестовая информация сбрасывалась со скоростью 125 Мбит/с при максимально возможной 622 Мбит/с (НК № 6, 2011, с. 34).

Эксперимент СЛС проводится Научно-производственной корпорацией «Системы прецизионного приборостроения» совместно с РКК «Энергия».

Следует сказать, что в настоящее время научные данные также могут сбрасываться с российского сегмента на Землю при помощи высокоскоростной радиотехнической системы передачи информации (РСПИ), функционирующей с марта 2011 г.

Данные накапливаются в бортовом запоминающем устройстве емкостью 60 Гбайт. Затем они три раза в день передаются на скорости до 100 Мбит/с на приемный пункт, принадлежащий московскому Научному центру оперативного мониторинга Земли, и потом по оптико-волоконной линии связи – в РКК «Энергия». За один сеанс можно передать до 2.5 Гбайт информации.

▲ Фото в заголовке:
Таким увидел 23 октября старт «Союза ТМА-06» экипаж МКС

Так, в июне–октябре 2012 г. через РСПИ были сброшены видеофильмы высокого разрешения Full HD для демонстрации в российских научно-познавательных программах. Всего же с ноября 2011 г. на Землю было передано более 100 Гбайт видеоинформации, снятой экипажами станции с помощью современных цифровых видеокамер.

Здесь была Сэнди...

В этом месяце российские космонавты продолжали наблюдать и фотографировать земную поверхность для выявления природных катаклизмов (эксперимент «Ураган») и оценки экологической обстановки («Экон»).

При помощи белорусской фотоспектральной системы, установленной на иллюминаторе модуля «Звезда», Юрий осуществлял эксперимент «Альбеда» по исследованию характеристик излучения Земли и отработке использования их в модели системы электропитания российского сегмента.

Посредством видеокамеры Sony DCR-TRV900E Маленченко регистрировал свечимость ионосферы и лимба Земли (эксперимент «Релаксация»).

На американском сегменте продолжалась автоматическая фотосъемка земной поверхности в видимом и инфракрасном диапазонах в рамках исследования ISSAC.

В ходе эксперимента СЕО астронавты снимали различные районы нашей планеты. Среди них: города (Йоханнесбург, Афины, Порт-Вила, Мбабане, Порт-Луи, Дили, Антананариву, Виктория, Парамарибо, Сан-Хосе, Манила, Чангмай, Ла-Пас, Бангкок, Лилонгве, Каракас, Нассау, Аддис-Абеба, Дамаск, Додома, Бишкек, Джорджтаун, Сан-Марино), архипелаги (Кергелен, Святого Петра и святого Павла), острова (Чилоэ, Ява, Маэ) и стратовулкан Сакурадзима.

На фотокамеру фиксировались наводнения в нигерийском Локодже и в Республике

Чад. Но особо пристальное внимание астронавты уделили урагану Сэнди, который в конце октября причинил ущерб Ямайке, Кубе, Багамским островам, Гаити, Флориде и особенно тяжелый – штатам Нью-Джерси и Нью-Йорк.

«Можно увидеть массивную воронку довольно близко к центру урагана. Под ним люди, которым очень достается от ветра, дождя и снега, а мы живы и здоровы здесь и надеемся, что там внизу тоже все будет хорошо», – пожелала Сунита Уилльямс.

«Амальди» пошел ко дну

1 октября в модуле «Звезда» Маленченко демонтировал моноблок межбортовой радиолинии, использовавшийся при расстыковке европейского грузового корабля ATV-3 «Эдоардо Амальди» (НК № 11, 2012, с. 12), и уложил его на хранение в Функционально-грузовой блок «Заря». На следующий день

План российских запусков к МКС в 2012–2014 гг. (по данным NASA)

19.12.2012 – «Союз ТМА-07М» (№ 704А)
14.02.2013 – «Прогресс М-18М» (№ 418)
28.03.2013 – «Союз ТМА-08М» (№ 708)
24.04.2013 – «Прогресс М-19М» (№ 419)
28.05.2013 – «Союз ТМА-09М» (№ 709)
24.07.2013 – «Прогресс М-20М» (№ 420)
25.09.2013 – «Союз ТМА-10М» (№ 710)
16.10.2013 – «Прогресс М-21М» (№ 421)
25.11.2013 – «Союз ТМА-11М» (№ 711)
11.12.2013 – МЛМ «Наука»
05.02.2014 – «Прогресс М-22М» (№ 422)
26.03.2014 – «Союз ТМА-12М» (№ 712)
28.04.2014 – «Прогресс М-23М» (№ 423)
28.05.2014 – «Союз ТМА-13М» (№ 713)
30.07.2014 – «Прогресс М-24М» (№ 424)
30.09.2014 – «Союз ТМА-14М» (№ 714)
22.10.2014 – «Прогресс МС» (№ 431)
15.11.2014 – «Прогресс М-УМ» (№ 303)
30.11.2014 – «Союз ТМА-15М» (№ 715)

туда же последовали пульт управления ATV и блок управления антенными переключателями.

Тем временем **2 октября** в 21:42 UTC «Амальди» выполнил первый маневр для схода с орбиты. Длительность работы двигателей составила 837 сек, величина импульса – 60.79 м/с.

3 октября в 00:44:52 состоялся второй маневр (903 сек, 66.9 м/с). В результате корабль вошел в плотные слои атмосферы и разрушился. В 01:23 на высоте около 85 км с него перестала поступать телеметрия. Примерно в 01:30 несгоревшие элементы конструкции грузовика упали в южной части Тихого океана.

«Черный ящик» REBR (НК №5, 2012, с. 16), находившийся внутри ATV-3, успешно собрал информацию о ходе разрушения корабля и передал ее ученым через спутниковую систему Iridium.

Циклограммы затерли друг друга

9 октября ЦУП-М тестировал аппаратуру спутниковой навигации АСН-М. Перед этим аппаратуру необходимо было выключить, запустив циклограмму №8 программно-временного устройства в терминальной вычислительной машине в модуле «Звезда». После запуска циклограммы, однако, АСН-М не выключилась. Пришлось остановить циклограмму, стереть, перезаложить и запустить вновь. После этого аппаратура выключилась, и специалисты приступили к ее тесту.

«Разбор полетов» показал, что циклограмма №8 была модифицирована с увеличением размера и поэтому при записи час-

На российском сегменте МКС предлагается испытать поляриметрическую радиолокационную станцию (РЛС) с синтезированной апертурой и цифровой активной фазированной антенной решеткой Р-диапазона.

В эксперименте участвуют РТИ, НПК НИИДАР, РКК «Энергия», Институт радиотехники и электроники РАН и НПП РОБИС.

Данная РЛС сможет решать широкий круг оборонных и хозяйственных задач дистанционного зондирования Земли, к примеру: контролировать надводную и надледную оперативную обстановку, осуществлять проводку судов и вести научные исследования в Арктическом регионе (геология, гидрология, метеорология).

точно затерла соседнюю циклограмму №1. Все бы ничего, но затем циклограмму №1 планомерно перезаписали и соответственно затерли часть циклограммы №8, сделав ее неработоспособной.

Кстати, в результате теста АСН-М стало понятно, что откатал навигационный приемный модуль НППМ-4. 12 октября Маленченко перестыковал кабели с него на НППМ-1.

Сунита командует ровером

1 октября в европейском модуле Columbus Уильямс загрузила с DVD на лэптоп программное обеспечение американско-европейского эксперимента DTN. Эта работа должна проложить дорожку к последующим исследованиям в области телеробототехники с главенствующей ролью ЕКА.

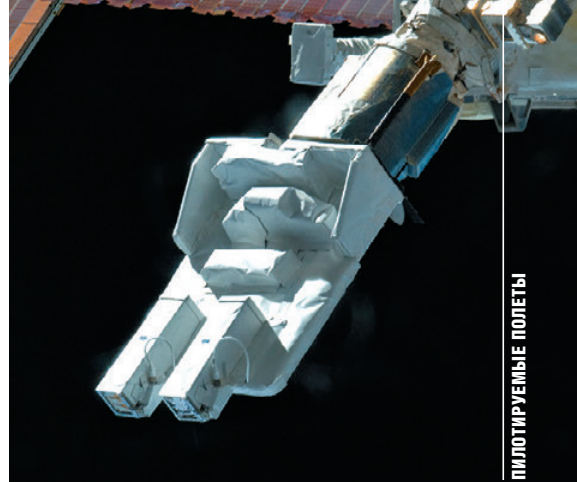
Цель эксперимента – создание и изучение компьютерных сетей DTN (Disruption/Delay Tolerant Networking) с новыми протоколами маршрутизации, устойчивыми к отсутствию мгновенной связи. В будущем подобная архитектура может использоваться для создания межпланетных сетей, где с неизбежностью существует временная задержка в передаче данных.

Первое применение сеть DTN уже нашла в эксперименте Meteoron, задача которого состояла в организации связи между модулем Columbus и Европейским центром космических операций (Дармштадт, Германия), и не просто так, а для выдачи команд на маленький планетоход, собранный из деталей конструктора Lego. **23 октября** в ходе теста программного обеспечения на лэптопе Сунита впервые управляла наземным ровером. Ученые были в восторге!

5 октября американка включила перчаточный бокс MSG и провела эксперимент InSPACE-3 по исследованию структуры парамагнитных образований в коллоидных эмульсиях.

11 октября Акихико Хосиде заменил в стойке Express-4 в японском модуле JPM жесткий диск эксперимента DECLIC по изучению критических жидкостей и кристаллов. Это оборудование работает в телеоператорном режиме под прямым управлением со стороны постановщиков из Франции и США.

Тем временем на американском сегменте продолжается эксперимент Altea Shield по



▲ Платформа MPEP – стартовый комплекс для «кубсатов»

изучению эффективности различных материалов, защищающих от космической радиации. Для этого часть детекторов, экспонируемых в модулях, покрыты экранирующими материалами, а часть – нет. Таким образом, идет сравнение и оценка свойств защиты.

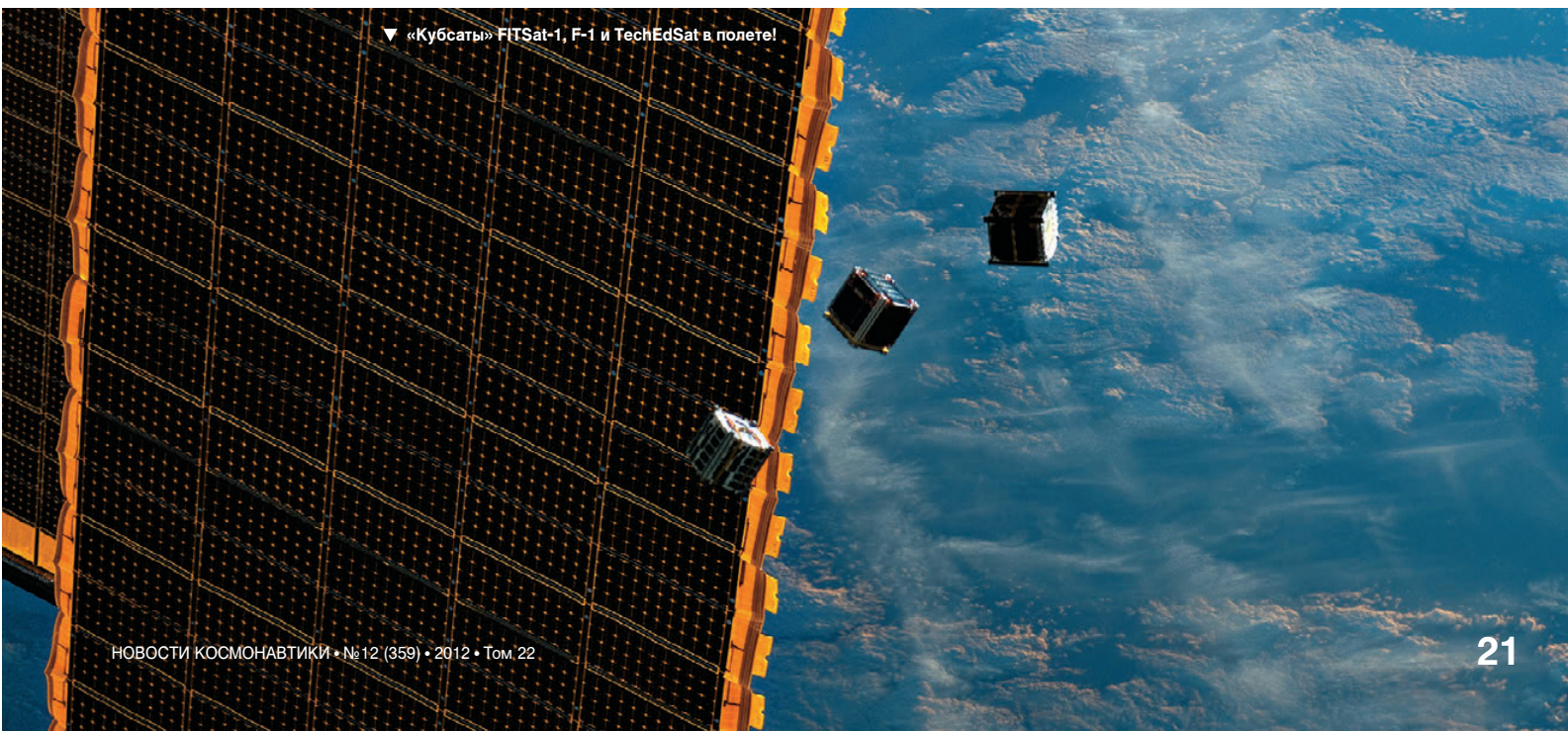
4 октября в ходе эксперимента «Матрешка-Р» по исследованию радиационной обстановки на МКС Маленченко снял показания с аппаратуры «Люлин-5», находящейся в Малом исследовательском модуле «Рассвет», и передал их на Землю. На следующий день он инициализировал восемь детекторов «бабл-дозиметр» и расставил их в российских модулях. Через неделю Юрий собрал детекторы и считал с них показания.

8 октября космонавт перезаписал результаты измерений микроускорений с прибора ИМУ-Ц на лэптоп RSE-1 для последующего сброса в ЦУП-М. Специалисты будут использовать эти данные для исследования динамики конструкции МКС при различных внешних силовых воздействиях с учетом изменения модульного состава (эксперимент «Идентификация»).

Запуск группы «малышей»

4 октября Акихико с помощью японского манипулятора JEM RMS вытащил из шлюзовой камеры многоцелевую экспериментальную платформу MPEP. На ней, как мы помним, были установлены две пусковые системы SSOD с пятью малыми спутниками внутри (НК №9, 2012, с. 23-25).

Японец выставил платформу в положение для запуска, и в 14:37 UTC из первой





SSOD со скоростью около 2 м/с были «выстрелены» спутники Raiko и We Wish. В каталоге Стратегического командования США они получили номера **38852** и **38856** и международные обозначения **1998-067CN** и **1998-067CS**. В 15:44 из второго SSOD стартовали FITSat-1 (**38853**, **1998-067CP**), F-1 (**38855**, **1998-067CR**) и TechEdSat (**38854**, **1998-067CQ**). Начальные орбиты всех пяти объектов были близки к орбите МКС.

Проблема с расстыковкой грузовика ATV-3 сыграла на руку: вместо 27 сентября запуск аппаратов состоялся в очередную годовщину старта Первого ИСЗ. Что касается самочувствия «малышек», то FITSat-1, TechEdSat и We Wish сразу же «связались» с Землей, Raiko – спустя двое суток. А вот F-1 так и не подал признаков жизни – предположительно из-за отказа системы электропитания...

5 октября Хосиде возвратил платформу МРЕР, выполнявшую функцию «орбитального космодрома», обратно в шлюзовую камеру японского модуля. Вместе с ней вернулась и неотделяемая полезная нагрузка – «бутылка» с посланием (Message in a Bottle 2).

«Дракон» пойман!

В октябре Уилльямс и Хосиде продолжили начатую в прошлом месяце подготовку к встрече со вторым коммерческим грузовым кораблем Dragon (полет SpX-1).

На роботизированном рабочем месте RWS в модуле Destiny они тренировались в захвате и пристыковке «Дракона» с помощью манипулятора SSRMS, проверяли аппаратуру УКВ-связи CUCU и панель управления грузовиком ССР.

3 октября по командам ЦУП-Х мобильный транспортер с манипулятором SSRMS переместился из рабочей точки WS5 Основной фермы в точку WS2, необходимую для работ с кораблем.

8 октября не без приключений «Дракон» был выведен на орбиту. **10 октября** в 10:56 UTC Акихико поймал корабль, управляя манипулятором SSRMS из обзорного модуля Cupola, а в 13:03 Сунита пристыковала его к нижнему узлу модуля Harmony.

Открытие переходных люков между грузовиком и МКС планировалось на следующий день, но американке и японцу очень хотелось попробовать шоколадно-ванильное мороженое и осенние яблоки, привезенные с Земли, поэтому они быстро проверили герметичность и уже в 17:39 «распахнули двери» в «Дракон».

Юрий, не отвлекаясь на иноземное мороженое, взял прибором АК-1М пробу воздуха в корабле и уложил ее на хранение для последующего возврата на Землю. «Ничего себе, он довольно чистый», – отметил космонавт свойства атмосферы корабля.

Сунита же радостно делилась впечатлениями: «Это настоящее удовольствие. У нас обычно нет здесь таких вещей. Как правило, это термостабилизированная или обезвоженная еда, которую мы заполняем водой. Поэтому земное мороженое – это что-то особенное, и мы собираемся устроить маленькую вечеринку».

11–12 октября Уилльямс и Хосиде разгрузили Dragon. Начиная с этого момента Сунита ежедневно проверяла работу морозильника GLACIER с образцами крови и мочи, накопленными на МКС со времени последнего полета шаттла в июле 2011 г.

Добро пожаловать, «Казбеки»!

14 октября Юрий Маленченко, Сунита Уилльямс и Акихико Хосиде («Агаты») переговорили по вопросу передачи смены с Олегом Новицким, Евгением Тарелкиным и Кевином Фордом («Казбеки»), находившимися в этот момент на космодроме Байконур и готовившимися к старту на корабле «Союз ТМА-06М».

16 октября ЦУП-М протестировал оба полуконспекта аппаратуры радиотехнической системы сближения «Курс-П» модуля «Звезда» со стороны модуля «Поиск», куда должен был причалить новый корабль.

23 октября «Агаты» облачились в аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ2» и примерили индивидуальные кресла-ложементы «Казбек-УМ» в спускаемом аппарате «Союза ТМА-05М».

В этот же день с Байконура успешно стартовал «Союз ТМА-06М» с «Казбеками». Юрий собрал и протестировал схему передачи «картинки» стыковки в ЦУП-М через американские средства связи в Ku-диапазоне.

25 октября в 12:29:32 UTC «Союз ТМА-06М» в автоматическом режиме пристыковался к модулю «Поиск». После проверки герметичности в 15:04 «Казбеки» и «Агаты» открыли переходные люки между кораблем и станцией.

В ближайшем сеансе связи дочка Новицкого Яна, очень переживавшая за 32 японские рыбки медака, которых доставили на «Союзе», первым делом поинтересовалась у папы, как они себя чувствуют. «Рыбки еще живы, и Акихико уже проверил их», – ответил он. А младшая дочь Тарелкина Аня прочитала отцу стихи, специально приуроченные к стыковке.



Форд поделился с родными своими впечатлениями от полета на «Союзе»: «Это была просто невероятная поездка, очень похожая на шаттл по перегрузкам и другим вещам. Но много отличающихся от него шумов, вибраций и ощущений. Эти два дня прошли действительно быстро. Олег и Евгений управляли кораблем, как будто они летали на нем до этого раз пять».

Его дочка Хайди спросила, оставили ли «Агаты» им немного мороженого, привезенного кораблем Dragon. «Они говорят «может быть». Но у нас тоже есть кое-какие подарки, и если мы не увидим мороженого, то они могут и не получить их», – пошутил Кевин.

«Казбеки» установили быстросъемные винтовые зажимы между «Союзом ТМА-06М» и «Поиском» и вместе с «Агатами» прошли инструктаж по безопасности, чтобы понимать, как действовать экипажу из шести человек в аварийных ситуациях.

Скафандры «Сокол-КВ2» и их перчатки были высушены и уложены на хранение в бытовом отсеке «Союза ТМА-06М», а сам корабль законсервирован. На станцию перенесли оборудование для экспериментов «Женьшень-2», «Матрешка-Р» и «Структура».

26 октября космонавты получили инструкции специалистов насчет распределения ролей и обязанностей членов экипажа МКС в аварийных ситуациях (разгерметизация, пожар и выброс аммиака). Россияне перенесли на станцию остальные грузы, доставленные «Союзом ТМА-06М».

Олег передал Суните пассивные трехмерные детекторы космической радиации по эксперименту DOSIS 3D для установки в европейском модуле Columbus. В этом эксперименте используются два типа детекторов: активные и пассивные. Их комбинированные данные помогут уточнить нормы радиационной защиты как для пилотируемых полетов, так и для чувствительного к радиации оборудования. Часть детекторов привезли майским «Союзом ТМА-04М».

29 октября Новицкий демонтировал две телекамеры КЛ-152М и световые блоки из спускаемого аппарата «Союза ТМА-06М», и Юрий перенес их в свой корабль: телекамеры – для возвращения на Землю, световые блоки – на удаление. В течение двух ча-



сов Маленченко собирал пробы с поверхностей оборудования и конструкции в модуле «Звезда» для отправки на «Союз ТМА-05М».

Олег разместил планшеты «Биориск-КМ» на экспонирование в тамбуре ассенизационно-санитарного устройства в модуле «Звезда». Это часть эксперимента «Биориск» (исследование влияния факторов космического пространства на системы «микроорганизмы-субстраты»).

Подготовка к ВКД-20

В середине октября Уильямс и Хосиде начали готовиться к внеплановому выходу в открытый космос из Шлюзового отсека Quest, намеченному на 1 ноября. Его задача – помочь Земле найти место утечки аммиака из системы терморегулирования фотоэлектрического модуля PVTCS канала 2В на секции Р6.

Специалисты NASA подозревают, что оно, скорее всего, находится в собственном радиаторе секции Р6, поэтому астронавты во время выхода переключат систему PVTCS на другой радиатор на этой же секции, относящийся к ранней внешней активной системе терморегулирования EEATCS.

Итак, **15 октября** Хосиде зарядил аккумуляторные батареи для скафандров EMU, подготовил фалы и провел регенерацию по-

Через несколько лет авиапарк ЦПК планирует обновить за счет трех ближнемагистральных самолетов «Суперджет-100», трех среднемагистральных Ту-204-300 или Ту-214 и дальнемагистрального Ил-96.

«Суперджеты» будут использоваться для доставки космонавтов на космодромы Байконур и Восточный и их обучения пилотированию. Они, очевидно, заменят имеющиеся Ту-134А (бортовой номер RF-65150), Ту-134ЛК (RF-65151) и Ту-134ЛК (RF-65152).

Ту-204-300 или Ту-214 послужат для беспосадочного перелета космонавтов на Восточный и будут иметь дополнительные иллюминаторы для их обучения фотосъемке. А самолет-лаборатория на базе Ил-96 сменил Ил-76МДК (RF-75351), предназначенный для тренировок космонавтов в условиях искусственной невесомости.

глотителей углекислого газа MetOx. 17 октября он вместе с Уильямсом знакомился с быстросъемными соединениями аммиачных магистралей.

19 октября американка и японец проверили установки аварийного перемещения SAFER. 22 октября по просьбе Земли Сунита сфотографировала из иллюминатора японского модуля оборудование «протекающей» системы PVTCS.

И, конечно же, каждый день Уильямс и Хосиде обсуждали предстоящий выход со специалистами ЦУП-Х. За день до ВКД-20 к переговорам присоединился Форд, который будет помогать выходящим облачаться в скафандры.

Изучаем вестибулярный аппарат

Сразу после прилета на станцию Форд начал заполнять ежедневные электронные анкеты европейского эксперимента Space Headache по изучению причин головных болей у астронавтов. Он условно принял «эстафету» у Джозефа Акабы, возвратившегося на Землю в сентябре. Еще Кевин сфотографировал и отправил в ЦУП-Х две бумажные анкеты, заполненные им во время двухсуточного автономного полета в «Союзе ТМА-06М».

Эксперимент RfX (Reversible Figures) они проводили вместе с Сунитой в модуле Columbus. Астронавты визуально оценивали

◀ Сунита проверяет SAFER своего скафандра



После прибытия **11 октября** второго корабля Dragon на станцию специалисты NASA начали разбираться в причине срабатывания защиты в блоке подключения постоянного тока DCSU-3A. Это случилось еще 1 сентября, и в результате МКС перестала получать электроэнергию с солнечной батареи (СБ) 3А на секции S4 Основной фермы. NASA рассматривало даже вариант внепланового выхода Суниты и Акихико в открытый космос для замены блока последовательного шунтирования SSU канала 3А, но, к счастью, это не потребовалось.

В качестве теста в «подозрительный» район, а именно на блок SSU, подали питание от аккумуляторных батарей, но превышения тока не зафиксировали. Подали от СБ 3А, отвернув ее панель от Солнца, – эффект тот же. Направили панель на Солнце – все нормально!

Еще неделю ЦУП-Х следил за системами канала электропитания 3А и, удостоверившись в их штатной работе, **18 октября** подключил к нему потребителей, которых ранее пришлось перевести на питание от СБ 3В на секции S6. Причина срабатывания защиты так и осталась неясной...

двухмерные объекты, чтобы отследить изменение восприятия в условиях микрогравитации. Цель этого эксперимента – изучение адаптивного характера нервно-вестибулярного аппарата человека.

На американском сегменте осуществлялись и другие медицинские исследования: Reaction Self Test, Treadmill Kinematics, Integrated Cardiovascular, Energy, Circadian Rhythms, ELITE-S2, VO2max, Sprint, Food Frequency Questionnaire и O-ОНА.

Из российских медико-биологических экспериментов в октябре были выполнены «Взаимодействие», «Пневмокард», «Сонокард», «Спрут-2», «Типология» и «Хроматомасс».

Аквариум с рыбками

В октябре Акихико провел последние приготовления многоцелевой стойки MPSR в модуле JPM японского комплекса Kibo и смонтированного в ней аквариума AQH к прибытию на «Союзе ТМА-06М» «космического отряда» рыбок медака *Oryzias latipes*. **24 октября** он попытался отрегулировать датчик уровня кислотности и сменил воду в AQH. Прибор так и не заработал, а в воде обнаружился пузырьки воздуха, которые на следующий день пришлось срочно удалять.

После стыковки «Союза» Евгений Тарелкин как можно скорее передал ценный груз

в руки Хосиде, который сразу же запустил в AQH половину рыбок.

Эксперимент MOST исследует поведение костных клеток (остеокластов) рыбок медака. Он продлится два месяца, причем рыбок надо будет кормить три раза в день, а воду в аквариуме проверять и менять дважды или трижды в неделю. Сколько хлопот!

Так, **26 октября** Акихико проверил качество воды, измерив концентрацию аммония, нитратов и нитритов с помощью специальных тест-полосок. 29 октября воду проверил Кевин. Ощущая, по-видимому, заботу астронавтов, рыбки чувствовали себя прекрасно и много ели.

Выращиваем дрожжеподобные грибы

В октябре Хосиде обслуживал японский эксперимент Microbe-3: включал прибор взятия проб воздуха и счетчик частиц в научной стойке Kobairo. Образцы воздуха с микроорганизмами, которые присутствуют в атмосфере станции, он укладывал в холодильник MELFI-4.

13 октября в рамках нового эксперимента Microbe-6 по изучению микроскопических дрожжеподобных грибов рода *Candida albicans* Сунита поместила доставленные кораблем Dragon образцы в биологические инкубаторы CGBA.

В человеческом организме дрожжи, в том числе *Candida albicans*, являются компонентами нормальной микрофлоры. Однако при ослаблении иммунной системы они могут массово развиваться, приводя к инфекции слизистых оболочек организма и вызывая заболевание – кандидоз. На станции астронавты будут выращивать дрожжи в инкубаторах CBGA, изучая воздействие различных факторов на их рост.

15 октября Акихико начал новый японский эксперимент RST по изучению механизмов, помогающих растениям в условиях земной силы тяжести. Он поместил образцы в холодильник MELFI на 72–120 часов при температуре +2°C, а через четыре дня переложил их в установку CBEF.

19 октября Уильямс взяла микробно-грибковые пробы с поверхностей модулей американского сегмента и поместила их в инкубационный мешок, а Хосиде сделал пробы воздуха микробным пробоотборником MAS.

23 октября командир станции обслужила пакеты с образцами за панелью 409 в модуле

«Заря» для изучения развития микробной биопленки на различных типах поверхностей в ходе итальянского эксперимента Viable.

На МКС продолжался эксперимент с паучихами Клеопатрой и Нефертити в рамках конкурса «Космическая лаборатория на YouTube» (YouTube Space Lab; *НК* №11, 2012, с. 9). «Спасибо тебе большое за присланные фотографии Клеопатры. Мы рады, что она все еще перемещается. Если паучих возвратят на «Дракон» (так и произошло. – *А.К.*), то мы планируем встретить их в Калифорнии, предоставить им новые жилища с дрожофилами и фиксировать их адаптацию к земной гравитации», – сообщили Суните коллеги с Земли.

Прощание с «Драконом»

26 октября по команде из ЦУП-Х манипулятор SSRMS захватил корабль Dragon. Тем временем астронавты укладывали в него возвращаемые грузы и готовились к отстыковке. 27 октября в грузовик засунули морозильник GLACIER с образцами и закрыли пещеродные люки.

После проверки герметичности **28 октября** в 11:19 UTC «Земля» отсоединила Dragon от модуля Harmony и отвела его на 15 метров в положение для отделения. В 13:28:33 Акихико и Сунита отправили корабль в автономный полет.

«С «Драконой» было хорошо. Мы приручили ее, взяли на борт, и, выражаясь буквально и фигурально, с этим кораблем частичка нас самих возвращается на Землю», – сказала Уильямс.

Грузовик выполнил три маневра – в 13:31:04, 13:33:40 и 13:40:03 – для безопасного увода от станции. В 14:22 он снизил орбиту в апогее и в 18:28 осуществил тормозной маневр длительностью 590 сек с целью сведения с орбиты. В 18:41 возвращаемый аппарат «Дракона» отбросил «кузов» и в 19:22 на трех парашютах успешно приво-

Запуск следующего корабля Dragon (полет SpX-2) планируется на 1 марта 2013 г. К этому времени специалисты SpaceX и NASA должны разобраться с нештатными ситуациями, возникшими в ходе октябрьского полета. А их предостаточно:

- ◆ аварийное выключение двигателя Merlin-1C №1 ракеты-носителя Falcon-9 на 79-й секунде выведения корабля на орбиту из-за неожиданного падения давления в камере сгорания;
- ◆ временная неисправность одного из трех бортовых приемников GPS во время автономного полета корабля из-за воздействия радиации;
- ◆ временная неисправность компьютеров в «кузове» корабля и коммутатора стандарта Ethernet из-за воздействия радиации;
- ◆ десинхронизация бортового компьютера FC-B корабля из-за воздействия радиации;
- ◆ отказ температурного датчика в двигателе Draco №4 третьей группы двигателей на корабле;
- ◆ «плавающие» показания датчика давления в Draco №3 третьей группы двигателей;
- ◆ отказ датчика давления в Draco №4 второй группы двигателей;
- ◆ отказ всех трех охлаждающих насосов после приводнения корабля из-за попадания воды в блоки электропитания;
- ◆ недопустимо высокая температура (минус 65°C вместо минус 95°C) внутри морозильника GLACIER через три часа после приводнения из-за попадания воды в блоки электропитания.

▼ Сунита фотографирует эффектор манипулятора Canadarm2





нился в Тихом океане примерно в 400 км от побережья Южной Калифорнии. Точные координаты места приводнения объявлены не были.

Для спасательных операций в районе посадки компания SpaceX задействовала баржу American Islander с А-образным кранштейном и поворотным краном, катер для приема телеметрии и две надувные лодки с жестким каркасом. На них находились дюжины специалистов SpaceX и четыре водолаза.

Возвращаемый аппарат поймали, погрузили на American Islander и 30 октября доставили в Лонг-Бич (штат Калифорния). Здесь SpaceX передала NASA срочные грузы (в том числе GLACIER), которые на самолете отправили в Хьюстон. Остальные грузы были отданы по приезду «Дракона» на полигон SpaceX в техасском МакГрегоре.

Прибытие скоростного «Прогресса»

17 октября в 15:24:00 UTC была выполнена коррекция орбиты МКС. Два корректирующих двигателя модуля «Звезда» проработали 19.2 сек и выдали импульс величиной 0.3 м/с. В результате средняя высота орбиты станции увеличилась на 0.55 км и достигла 414.4 км; точные параметры орбиты составили: наклонение 51.67°, высота 403.69×434.57 км, период обращения 92.80 мин. Затраты топлива из объединенной двигательной установки модуля «Звезда» на маневр и на поддержание ориентации во время него составили соответственно 46.65 и 8.63 кг.

Целью коррекции было обеспечить условия стыковки кораблей «Союз ТМА-06М» 25 октября и «Прогресс М-17М» 31 октября. Именно она делала возможной реализацию быстрой схемы сближения для «Прогресса М-17М».

21 октября «Земля» проверила работоспособность аппаратуры радиотехнической системы сближения «Курс-П» модуля «Звезда» со стороны агрегатного отсека.

26 октября Юрий и Олег провели межбортовой тест телеоператорного режима управления (ТОРУ) с пристыкованным «Прогрессом М-16М». 30 октября они осуществили тренировку по ТОРУ на бортовом тренажере и пообщались с инструктором ЦПК.

31 октября «Прогресс М-17М» стартовал с Байконура и в 13:33:40 UTC, через шесть часов после запуска, в автоматическом режиме причалил к модулю «Звезда». Космонавты проверили герметичность переходных люков, чтобы открыть их уже 1 ноября.

31 октября экипаж подготовил оборудование к очередным сессиям экспериментов «Плазменный кристалл» и «Асептик».

Метки времени с Земли

12 октября Юрий смонтировал в модуле «Звезда» новое оборудование системы радиолобительской связи «Спутник», доставленное в августе «Прогрессом М-16М». Через два дня он включил радиостанцию ТМ D710 Kenwood для эксперимента «Тень-Маяк» по автоматической ретрансляции пакета данных с меткой времени.

Благодаря множеству участников-радиолобителей, на Земле появляется возможность наблюдения преломления и эффектов рассеяния в плазме радиочастотным методом. Впервые этот эксперимент запустил Михаил Тюрин в ноябре 2006 г.

В этом месяце Уилльямс, Хосиде, Маленченко и Форд выходили на радиосвязь со школьниками и студентами из Измира (Турция), Куала-Лумпура (Малайзия), международной школы Святого Георгия (Люксембург), Павии (Италия), Нава-де-Абахо (Испания), Эри (штат Пенсильвания), Ирвинга (штат Техас), Ист-Фоллута (штат Массачусетс), Уэст-Палм-Бича (штат Флорида), Олеана (штат Нью-Йорк), Уэст-Лафайетта (штат Индиана), Цукубы (Япония) и Киева.

За себя и за того парня

30 октября ЦУП-Х получил информацию о шести (!) подряд опасных сближениях МКС с обломком спутника связи Iridium 33 (объект 34533 в каталоге СК США): первое – 1 ноября в 01:20 UTC, шестое – в 09:04. Это маленький фрагмент с очень большим аэродинамическим сопротивлением, что затрудняет прогнозирование траектории его движения.

В связи с этим баллистики ЦУП-М считали маневр уклонения от космического мусора. Поскольку на момент получения оповещения «Прогресс М-17М» еще не стартовал, то было предложено использовать для его выполнения «Прогресс М-16М», «пришвартованный» к стыковочному отсеку «Пирс».

В течение 31 октября дополнительные радиолокационные измерения и расчеты показывали то увеличение, то уменьшение вероятности столкновения с обломком. «Насколько я понимаю, никакой опасности не будет. Никаких маневров уклонения мы не собираемся делать», – предположил на каком-то этапе руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Соловьев.

Тем не менее по настоянию NASA коррекция орбиты станции все-таки была осуществлена – к счастью, уже после прихода «быстрого» «Прогресса».

Планировалось, что четыре двигателя причаливания и ориентации (ДПО) «среднего пояса» на «Прогрессе М-16М» проработают 406.26 сек и выдадут импульс величиной 0.5 м/с. Однако в 23:08:00 включились не четыре ДПО, а два! По какой-то причине в программе маневра оказалась ошибочная конфигурация, предписывающая использовать не два коллектора ДПО, а только один...

Поскольку двигатели должны были отключиться по достижении заданного приращения скорости, то два ДПО проработали не 406 сек, а предельно допустимое время – 600 секунд. Приращение скорости составило 0.36 м/с, почти на треть меньше требуе-

В настоящее время маневры уклонения МКС выполняются только в том случае, если информация об опасном сближении поступила в ЦУП-М за 24 часа и более до «встречи с незваным гостем». Если позже, то космонавты «укрываются» в кораблях «Союз».

Собранная статистика показывает неприятный факт: огромная и трудоемкая работа российских баллистиков по расчету маневров уклонения, которая проводится по требованию NASA, отвечающего за оповещение об опасном сближении, в подавляющем большинстве случаев заканчивается ничем.

«Как показывает практика, лишь в одном случае из ста действительно требуется маневр станции», – отмечает руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Соловьев. А причина проста: чем ближе к времени опасного сближения, тем точнее прогнозирование движения обломка, и это зачастую ведет к отмене маневра уклонения. В связи с этим российская сторона предлагает сократить допустимое время поступления информации об опасном сближении для осуществления маневра уклонения с 24 часов до 5.5 часов!

Это обеспечивается за счет специальной вставки в бортовую программу полета российского сегмента МКС и ввода необходимых уставок как с Земли, так и вручную космонавтами. Загруженный в августе программный «патч» уже делает возможным подобный маневр уклонения (0.5 м/с) с помощью «Прогресса», находящегося на модуле «Пирс». В первой половине 2013 г. с загрузкой новой версии программного обеспечения 8.07 такая же возможность появится для маневров уклонения с использованием модуля «Звезда» или «висящего» на нем «Прогресса».

Отретировать новый тип маневра уклонения намечается в ближайшее время в ходе одной из плановых коррекций орбиты МКС.

мого. Станция перешла на орбиту наклонением 51.67°, высотой 407.42x429.01 км и периодом обращения 92.78 мин.

Баллистики оценили параметры нештатной орбиты и заверили, что в повторном маневре нет необходимости. И то хорошо!

Без образования – нигуда

В октябре Юрий проводил образовательный эксперимент «МАТИ-75» по демонстрации эффекта восстановления формы заготовок из ячеистых полимерных материалов. Он также снимал с помощью камкордера Sony HVR-Z1J ход эксперимента «Кулоновский кристалл» (изучение динамики системы заряженных частиц в магнитном поле в условиях микрогравитации) и сбрасывал видео через систему РСПИ.

Борьба с насосами и клапанами

В октябре Сунита регулярно обслуживала систему регенерации воды WRS: сначала вручную удаляла пузырьки воздуха из мягкого контейнера с йодированной водой, медленно вращая его вокруг оси и таким образом отделяя воздух при помощи центробежной силы, а потом перекачивала воду насосом через противомикробный фильтр в резервуар для хранения.

1 октября Уильямс заменила емкость с консервантом в ассенизационно-санитарном устройстве (АСУ) WHC в модуле Tranquility, но при включении системы появился сигнал «Плохое качество консерванта». Американка поставила другую емкость – результат тот же, установила старую – туалет немного поработал и снова начал «капризничать».

По скинутым на Землю фотографиям был определен виновник – дозатор консерванта и воды. 2 октября Хосиде заменил его.

При каждом использовании АСУ с помощью дозатора в мочу добавляется концентрированный раствор серной кислоты и окиси хрома для промывки шлангов и консервации урины. Это особенно важно, если жидкие отходы не перерабатываются сразу в системе регенерации, а хранятся в емкости ЕДВ-У. Консервация предохраняет резиновые прокладки ЕДВ-У от разъедания и появления неприятного запаха в атмосфере станции.

▼ Акихико Хосиде занят заменой водяного насоса дозатора консерванта и воды ДКиВ и бака консерванта в модуле Tranquility. Бак содержит 5 л консерванта, представляющего собой водный раствор серной кислоты и оксида хрома. В дозаторе он смешивается с водой и подается на смыв

4 октября командир станции с помощью инструмента Velociscalc измерила скорость воздушного потока в вентиляционной системе модулей американского сегмента – Unity, Tranquility, Destiny и Cupola.

8 октября отказала система удаления углекислого газа CDRA в модуле Tranquility из-за сбоя контроллера насоса. Это случается уже не первый раз и лечится перезапуском системы. 23 октября Уильямс смазала клапан ASV 104 в CDRA, через который идет маленькая утечка воздуха. Но это не помогло...

8 октября отключился и блок переработки воды WPA. После неудачных попыток запустить его 15 октября Сунита заменила насос-сепаратор. Но на следующий день WPA снова выключился: теперь уже по причине ошибки в алгоритме работы.

16 октября Маленченко и Хосиде закрыли люки между переходным отсеком (ПхО) модуля «Звезда» и модулем «Поиск» и между ПхО и модулем «Заря» для проверки герметичности клапанов выравнивания давления. Не исключено, что данная работа связана с замечанием, полученным перед августовским выходом в открытый космос, когда было зафиксировано подтекание воздуха в ПхО (НК №10, 2012, с. 28).

18 октября Уильямс отремонтировала медицинскую систему контроля функции легких PPF5, заменив сломавшийся турбинный расходомер.

22 октября Юрий проверил находящиеся на хранении вакуумные насосы для системы удаления углекислого газа «Воздух» в модуле «Звезда»: насосы №60 и №61 – неработоспособны, №54 – имеет повышенный уровень шума.

В этот же день Акихико удалил старые осушители из морозильника MELFI-2 и активировал его, а Сунита вынула хранившийся в MELFI-1 неисправный электронный блок для возвращения на корабле Dragon.

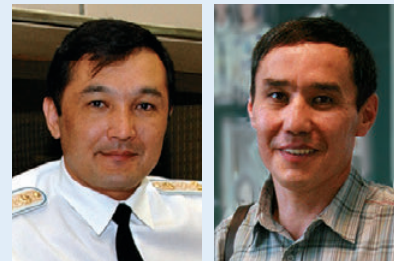
24 октября Маленченко осмотрел и сфотографировал визир и наружные элементы конструкции «Союза ТМА-05М».

26 октября при включении системы получения кислорода «Электрон-ВМ» в модуле «Звезда» ЦУП-М зафиксировал отказ основного маломалобаритного насоса с последую-

щим автоматическим переходом на резервный насос. При этом система осталась работоспособной.

29 октября попытка передать в ЦУП-М телевизионные репортажи через ОКИК-13 (Улан-Удэ) и ОКИК-15 (Уссурийск) оказалась неудачной, так как со станции на отдельные командно-измерительные комплексы поступала только несущая частота при отсутствии телевизионного сигнала. Возможная причина: отжатая клавиша №2 на коммутаторе видеоконкомплекса LIV в модуле «Звезда». Репортажи сбросили через систему РСПИ.

0 казахстанских космонавтах



▲ Айдын Аимбетов ▲ Мухтар Аймаханов

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

12 октября 2012 г. премьер-министр Республики Казахстан (РК) Серик Ахметов подписал постановление №1304 о присвоении статуса космонавта Республики Казахстан Аимбетову Айдыну Акановичу в соответствии с пунктом 1 статьи 31 Закона РК от 6 января 2012 г. «О космической деятельности».

Как известно, два казахстанских кандидата в космонавты Айдын Аимбетов и Мухтар Аймаханов в 2003–2005 гг. прошли общекосмическую подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина. 5 мая 2005 г. им была присвоена квалификация «космонавт-испытатель». После этого до 2008 г. они продолжали подготовку в ЦПК в группе специализации по программе МКС. Полет казахстанского космонавта планировался на сентябрь 2009 г., но в апреле 2009 г. Казахстан принял решение отложить его в связи с финансовыми трудностями.

Айдын Аимбетов вернулся на родину и стал работать советником председателя, директором департамента Национального космического агентства РК (Казкосмос), которое возглавляет летчик-космонавт Талгат Мусабаев. В настоящее время Аимбетов работает в Институте космических исследований имени Султангазина в должности заместителя начальника отдела информационно-образовательного обеспечения космических технологий. Кроме того, он преподает в школе юных космонавтов, открывшейся весной этого года во Дворце школьников в Астане.

Мухтар Аймаханов в 2010 г. с отличием закончил обучение в Российской академии государственной службы при Президенте РФ. Сейчас работает научным сотрудником в Институте истории естествознания и техники РАН, которым руководит летчик-космонавт Юрий Батулин. Аймаханов готовит диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук.

И Аимбетов, и Аймаханов остаются привержены своей мечте о полете в космос. Оба предпринимают определенные усилия с целью возвращения на подготовку.





А. Красильников.
«Новости космонавтики»

«Прогресс М-17М»: оттачивание быстрого сближения

31 октября в 10:41:18.116 ДМВ (07:41:18 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса выполнили пуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У-ПВБ №Л15000-136) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-17М» (11Ф615А60 №417).

В 10:50:07.407 корабль отделился от третьей ступени РН и вышел на орбиту с параметрами идеальной точности (по данным ЦУП; в скобках – расчетные значения):

- наклонение – 51.66° (51.66±0.06);
- минимальная высота – 193.73 км (193+7/-15);
- максимальная высота – 245.46 км (245±42);
- период обращения – 88.59 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США грузовику присвоили номер **38975** и международное обозначение **2012-060А**. В графике сборки и эксплуатации МКС его полет имел индекс 49Р.

Любителям статистики сообщаем, что это был 772-й пуск «Союза-У», 1791-й старт ракеты семейства Р-7, 483-й запуск со стартового комплекса 17П32-5, 1388-й полет ракеты космического назначения с космодрома Байконур, 130-й пуск по программе МКС и 140-й запуск корабля семейства «Прогресс».

Масса «Прогресса М-17М» при старте составляла 7285 кг. Баки комбинированной двигательной установки (КДУ) корабля были заправлены 880 кг топлива, в том числе 571 кг окислителя и 309 кг горючего. Грузовик вез на МКС 1247 кг аппаратуры и оборудования и 1150 кг топлива, кислорода, воздуха и питьевой воды. Кроме того, часть топлива (250 кг) в баках КДУ можно было использовать для коррекции орбиты станции.

Блоки РН «Союз-У» прибыли на космодром **2 июня** и до конца июля хранились в монтажно-испытательном корпусе (МИК) на площадке 112 в ожидании начала подготовки к пуску. Корабль привезли на Байконур **28 июля**. В конце августа после автономных

и комплексных испытаний, проверок на совместимость радиотехнических систем и герметичность в МИКе 254-й площадки грузовик законсервировали до начала октября.

Запуск «Прогресса М-17М» наблюдали восемь кандидатов в космонавты, которые в рамках общекосмической подготовки приехали на космодром для ознакомления с техническими объектами. Примечательно, что выведение грузовика на орбиту видел и экипаж МКС.

«Доброе утро, счастливого Хэллоуина, и надеемся, что наш маленький корабль, назовем его trick-or-treat (по имени традиционной детской игры «шалость или угощение» во время Хэллоуина. – А.К.) в пути. Нам удалось увидеть его запуск из иллюминатора, и это было нечто особенное», – приветствовала операторов ЦУПа в Хьюстоне командир станции Сунита Уильямс.

Больше самостоятельности!

«Прогресс М-17М», как и его предшественник «Прогресс М-16М», получил важное задание: отработка быстрой схемы сближения корабля с МКС с выполнением стыковки в начале пятого витка полета. В отличие от августовского полета, на этот раз грузовику предоставили больше самостоятельности.

Для обеспечения реализации скоростной стыковки были выполнены два необходимых условия. Во-первых, в августе старт «Прогресса М-17М» перенесли с 1 ноября на 31 октября. Во-вторых, 17 октября осуществили коррекцию орбиты станции, благодаря чему на момент старта был обеспечен маленький фазовый угол (29°) между грузовиком и МКС.

Перед запуском баллистики ЦУП-М, используя плановые значения параметров начальной орбиты «Прогресса М-17М» (наклонение 51.66°, высота 193×245 км и период обращения 88.58 мин), рассчитали маневры V1 и V2 (см. схему в НК №10, 2012, с. 21). Они в виде уставок были заложены в память бортовой ЦВМ-101 в зоне радиовидимости

отдельных командно-измерительных комплексов (ОКИК) на 1-м витке полета корабля сразу же после его отделения от третьей ступени РН.

Маневр V1 начался в 11:29:12 ДМВ. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) проработал 84.8 сек и выдал импульс величиной 33.89 м/с. Маневр V2 состоялся в 12:11:11. Длительность работы СКД составила 32.4 сек, приращение скорости – 12.69 м/с. В результате грузовик перешел на орбиту наклонением 51.66°, высотой 276.23×310.24 км и периодом обращения 90.20 мин.

А дальше начались отличия. Напомним, что для «Прогресса М-16М» баллистики рассчитали маневры V3 и V4, взяв фактическое значение параметров начальной орбиты корабля и промоделировав их изменение с учетом плановых величин маневров V1 и V2. Уставки были загружены на борт в зоне радиовидимости 2-го витка – иными словами, предыдущему грузовику «сказали», когда включить СКД и сколько он должен проработать.

В октябрьском полете баллистики на основе тех же самых данных рассчитали векторы состояний «Прогресса М-17М» и МКС. Их заложили на корабль, и теперь уже бортовой ЦВМ-101 предстояло самостоятельно «подумать», когда удобнее выполнять маневры V3 и V4. Примечательно, что ее вычисления полностью сошлись с расчетами, проведенными параллельно на Земле.

После маневров в 13:02:49 (16.9 сек, 6.39 м/с) и в 13:46:00 (27.5 сек, 10.76 м/с) грузовик оказался на орбите наклонением 51.67°, высотой 310.55×332.02 км и периодом обращения 90.79 мин. Таким образом, участок дальнего сближения закончился.

В августовском полете перед началом участка автономного сближения баллистики рассчитывали векторы состояний корабля и станции, которые загружались на борт в зоне радиовидимости 3-го витка. На этот раз ЦУП ограничился только определением параметров орбиты «Прогресса М-17М» после

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-17М»	
Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1247
♦ Средства обеспечения газового состава (укладки с пробо-зборниками АК-1М, каталитический фильтр ПКФ-М1, переходник, запасной блок вакуумных насосов)	12
♦ Средства водообеспечения (блок колонок для блока кондиционирования воды, ручной запорный клапан, фильтр-реактор, блок предохранительный, ручной насос, приемные устройства, емкости с обеззараживающим раствором)	37
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (контейнеры для твердых отходов, емкости с консервантом, емкости для воды, вкладыши для ассенизационно-санитарного устройства, сборник, мочеприемники, сборник с отжимом, насос-сепаратор, фильтр воздушный, приспособление)	128
♦ Средства обеспечения пищей (контейнеры с рационами питания, контейнеры с набором свежих продуктов, салфетки для средств приема пищи)	378
♦ Одежда, средства личной гигиены, профилактики неблагоприятного действия невесомости и оказания медицинской помощи, оборудование для медицинского контроля и обследования	345
♦ Средства противопожарной защиты (космические ручные огнетушители ОКР-1)	9
♦ Система обеспечения теплового режима (сменные кассеты пылефильтра, вентиляторы)	18
♦ Система электропитания (блок управления преобразователем тока БУПТ-1М, преобразователь тока аккумуляторного батареи ПТАБ-1М)	17
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (мешки для контейнеров, укладки с инструментами, комплект инструментов и принадлежностей для ремонта трубопроводов)	9
♦ Комплекс средств поддержки экипажа (бортовая документация, посылки для экипажа, фотокамера Nikon D3, пальчиковые батарейки, карта памяти 16 Гб, накамерный светильник Sony HVL-LBP, укладка с армянским алфавитом)	18
♦ Комплекс целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «Арил», «БИФ», «Асептик», «Биозмультисия», «Дальность», «Каскад», «Константа», «Конъюгация», «Мембрана», «ОЧБ», «Плазменный кристалл-3 Плюс», «Типология»)	9
♦ Комплект накладных листов	16
♦ Средства освещения (светильники СД1-7, световые блоки)	8
♦ Оборудование для ФГБ «Заря» (санитарные салфетки для поверхностей, пылесборники)	9
♦ Оборудование для СО «Пирс» (космический ручной огнетушитель ОКР-1)	4
♦ Оборудование для МИМ-1 «Рассвет» (модуль-полки, космический ручной огнетушитель ОКР-1)	62
♦ Американское оборудование для российского сегмента (продукты питания, одежда, средства гигиены, оборудование для беговой дорожки TVIS)	112
♦ Американское оборудование для американского сегмента (пища, средства профилактики неблагоприятного действия невесомости, оказания медицинской помощи, регулирования параметров окружающей среды, обеспечения жизнедеятельности и санитарно-гигиенического обеспечения, видео- и фотоаппаратура, аппаратура для американских и европейских экспериментов)	56
В отсеке компонентов дозирования:	1150
♦ Топливо в баках системы дозирования	683
♦ Газ в баллонах средств подачи кислорода (кислород – 28 кг, воздух – 19 кг)	47
♦ Питьевая вода в баках системы «Родник»	420
В баках комбинированной двигательной установки:	
♦ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250
Всего:	2647

маневров V3 и V4 и убедился, что они соответствуют расчетным значениям. Не вмешиваясь в процесс, он позволил бортовой ЦВМ-101 самостоятельно вычислить маневры V5 – V10, с чем она прекрасно справилась.

Выполнив указанные маневры, грузовик приблизился к МКС на расстояние менее километра. В это время бортинженеры Юрий Маленченко и Олег Новицкий уже собрались в служебном модуле «Звезда» возле пульта телеоператорного режима управления (ТОРУ), на дисплей которого транслировалась «картинка» с телекамеры корабля.

- Очень плохое изображение. Темное очень, – доложил Маленченко.
- Сейчас уточним [что делать], – ответил ЦУП.
- Теперь вообще пропало.
- Пробуем [улучшить изображение] «Пересветкой» по БД (бортовая документация).
- Хорошо... Так, есть хорошее изображение.

– Мы пока картинку не принимаем, комментируйте [ход сближения].

– У нас сейчас дальность – 411 м, скорость – 1.43 м/с. Перешли в режим облета (в 16:13 ДМВ)... Все нормально идет, все штатно.

Поскольку ТКГ «Прогресс М-17М» находился вне зоны радиовидимости российских ОКИКов, то после завершения облета станции Юрий в 16:23 выдал с пульта ТОРУ команду, разрешающую грузовику начать автоматическое причаливание к МКС.

– Выдали команду, есть квитанция (подтверждение исполнения) «Причал».

– Чем ближе подойдем, тем фара будет лучше освещать [стыковочный] узел.

– Мы сейчас прошли дальность 70 м. Хорошо видно мишень, кресты совмещены.

– Картинку наблюдаем. Видим «ССВП (система стыковки и внутреннего перехода) готов».

– Также наблюдаем. Дальность – 45 м, скорость в норме. Положение крестов в норме. Проходим дальность 30 м. Выдали [тестовые] команды [с пульта ТОРУ], прохождение штатное. Наблюдаем наличие небольшого крена, все в допуске. Прошли 15 м. Есть наличие крена, параметры в допуске, кресты совмещены, скорость в норме. Проходим 9 м. Есть выравнивание по крену. Прошли 6 м. Скорость в норме. 4 м. Кресты совмещены. Прошли 3 м. Кресты совмещены. Есть касание, есть сцепка.

– Поздравляем вас с успешной стыковкой в автомате.

– Спасибо, мы тоже вас поздравляем.

«Прогресс М-17М» пристыковался к агрегатному отсеку Служебного модуля «Звезда» в 16:33:40 ДМВ, через 5 час 52 мин 22 сек после запуска и на шесть минут раньше графика. В это время МКС совершала полет по орбите наклонением 51.66°, высотой 406.85x429.06 км и периодом обращения 92.77 мин.

А ухом прислониться можете?

После обоюдных поздравлений ЦУП обратился к Юрию Маленченко с необычной просьбой.

– Юрий Иванович, вот если послушать ухом, прислониться ближе к местам, где происходит стягивание, можно услышать, что двигатели работают? У нас просто зоны [радиовидимости в диапазоне] УКВ еще нет.

– Да, сейчас послушаем.

– Попробуйте на уровне вибраций металла.

– Подтверждаем, что идет процесс стягивания.

– Слышите, да?

Быстрая схема сближения, отработанная на «Прогрессе М-17М», будет использоваться без изменений при полете «Прогресса М-18М». Его запуск пока намечается на 12 февраля 2013 г., но для обеспечения возможности скоростной стыковки требуется перенос на 14 февраля.

После этого 28 марта по быстрой схеме к МКС отправится пилотируемый «Союз ТМА-08М», причем для надежности ЦУП хочет возложить на экипаж корабля задачу ручного ввода в память ЦВМ-101 уставок на выполнение двух маневров на 1-м витке полета.

– Да-да, слышим... То есть не слышим, а видим! У нас есть маленький иллюминатор в ПрК (промежуточная камера), визуально расстояние уменьшается.

– Ясно, спасибо.

Свежие фрукты и армянский алфавит

Помимо стандартных рационов питания Институт медико-биологических проблем (ИМБП) РАН прислал космонавтам на «Прогрессе М-17М» яблоки, грейпфруты, апельсины, лимоны и немного чеснока.

По словам начальника отдела питания ИМБП Александра Агуреева, тюбики с космической едой постепенно уходят в прошлое. «Сейчас тюбиков очень мало, в них только приправы. В основном вся пища запечатана в металлических банки и полимерные пакеты. Мы стараемся «приблизить» космическую еду к земным условиям», – сказал он.

Специалист добавил, что российская еда для космонавтов по своим питательным свойствам практически не отличается от американской. «Некоторые продукты могут отличаться только по вкусу в зависимости от особенностей национальной кухни», – пояснил он.

А Олег Новицкий получил от жены Юлии посылку с сухофруктами, орешками, соками и печеньем.

Первоначально на «Прогрессе М-17М» планировалось доставить новую российскую беговую дорожку БД-2. Она должна заменить в модуле «Звезда» американский тренажер TVIS, обслуживание которого NASA прекращает с 2013 г. Однако, как сообщили НК в ИМБП, согласно новому графику БД-2 прибудет на станцию «Прогрессом М-18М» в феврале 2013 г.

Но наиболее загадочным грузом на корабле оказалась укладка... с армянским алфавитом!

По материалам ЦУП, РКК «Энергия», Роскосмоса, ЦЭНКИ, «Интерфакс» и CBS News





П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Третий Navstar поколения IIF

4 октября 2012 г. в 08:10:00.242 EDT (12:10:00 UTC) со стартового комплекса SLC-37В Станции ВВС США «Мыс Канаверал» боевой расчет компании United Launch Alliance при поддержке военнослужащих 45-го космического крыла осуществил успешный пуск ракеты-носителя Delta IV в варианте Medium+ (4, 2) со спутником GPS Block IIF-03, известным также как Navstar 67.

В 15:43 UTC над островом Хайнань аппарат был отделен от верхней ступени на целевой околокруговой орбите с параметрами:

- > наклонение – 55,00°;
- > высота в перигее – 20447 км;
- > высота в апогее – 20460 км;
- > период обращения – 729,0 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **38833**, международное обозначение **2012-053A** и официальное наименование **USA-239**.

КА будет работать в составе глобальной навигационной системы GPS, предназначенной для координатно-временного обеспечения пользователей Вооруженных сил и правительственных ведомств США, а также неограниченного круга потребителей во всем мире. Штатная орбитальная группировка системы GPS состоит из 24 спутников, размещенных в шести орбитальных плоскостях. Фактически в системе находятся 32 КА (см. таблицу).

Спутник изготовлен компанией Boeing в рамках контракта на 12 КА типа Block IIF (HK №7, 2010). Он был доставлен из Эль-Сегундо на мыс Канаверал 9 июля, прошел необходимый цикл полигонных испытаний и стал третьим запущенным аппаратом этого типа. Еще три спутника готовы и пребывают на хранении, а шесть находятся на разных стадиях производства и испытаний.

Пуск состоялся без переносов и задержек в день и час, названные еще в августе. Продолжительность стартового окна, опре-

12 октября пресс-служба ВВС США сообщила, что во время выведения на орбиту КА GPS IIF-03 кислородно-водородный ЖРД второй ступени RL10B-2 не смог развить полную тягу 11,2 тс. Бортовая система управления скомпенсировала недобор тяги и обеспечила выведение КА на заданную орбиту за счет имеющихся резервов топлива ступени. В Космическом командовании ВВС США создана аварийная комиссия по расследованию причин нештатной работы двигателя.

По сообщению United Launch Alliance, запланированный на 25 октября третий запуск беспилотного крылатого корабля X-37В отложен на неопределенное время. Носителем X-37В является Atlas V, двигатель верхней ступени которого представляет собой более старый вариант RL10.

деляемая условием попадания в орбитальную плоскость А, составила 19 минут.

4 октября в 15:43 UTC операторы установили контакт с новым спутником. 8 октября аппарат начал передавать навигационные сигналы с кодом PRN24 на частотах L1 и L2 (1575,42 и 1227,60 МГц соответственно), а 9 октября – и на частоте L5 (1176,45 МГц). Между 12 и 15 октября он провел первую коррекцию, а 7 ноября был переведен на рабочую орбиту высотой 20179×20187 км, заняв точку А1. 14 ноября в 00:33 UTC спутник Block IIF-03 был введен в систему в штатном режиме. Расчетный срок его службы – 12 лет.

Код преемственной последовательности PRN24, встраиваемый в навигационный сигнал КА системы GPS для их различения, ранее принадлежал спутнику Block IIA-11. Он проработал ровно 20 лет, с 30 августа 1991 г. по 30 сентября 2011 г., когда вышел из строя из-за отказа маховика в системе ориентации, и 4 ноября 2011 г. был исключен из группировки.

Что же касается рабочей точки А1, то в ней до недавнего времени находился КА Block IIA-21. 27 сентября 2012 г. этот спутник выполнил коррекцию для перехода в точку А3, где продолжает работать аппарат Block IIA-28.

В таблице не отражены следующие изменения, произошедшие за период после запуска КА Block IIF-01 (HK №7, 2010).

Спутник Block IIA-27, работавший в плоскости В с кодом PRN30, был выведен из состава группировки с 20 июля 2011 г. Этот код присвоен спутнику Block IIA-22, который находится в резерве в той же плоскости.

6 октября 2012 г. был официально исключен из системы спутник Block IIA-15, запущенный 9 сентября, введенный в строй 30 сентября 1992 г. и проработавший в плоскости А с кодом PRN27 ровно 20 лет.

Аппарат Block IIR-20М, запущенный в марте 2009 г., не может использоваться по целевому назначению из-за искажения сигнала диапазона L1, создаваемого экспериментальным блоком диапазона L5. На этапе испытаний он использовал код навигационного сигнала PRN01, в феврале–марте и в августе 2012 г. – временно свободный код PRN24, а в ноябре 2012 г. – код PRN27.

На спутнике Block IIF-02, запущенном в июле 2011 г. (HK №9, 2011), найдена неисправность в цезиевом стандарте частоты, требующая частого технического обслуживания. В производственный процесс перед запуском IIF-03 были внесены необходимые изменения, а на втором аппарате введен в работу резервный рубидиевый стандарт.

Орбитальная группировка GPS по состоянию на 21 ноября 2012 года

Дата запуска	Наименование	Обозначение	SVN	PRN	Позиция	Дата ввода в систему	Примечание
04.10.2012	Navstar 67	USA-239	Block IIF-03	65	24	A1	14.11.2012
25.09.2006	Navstar 58	USA-190	Block IIR-15M	52	31	A2	12.10.2006
06.11.1997	Navstar 44	USA-134	Block IIA-28	38	08	A3	18.12.1997
15.03.2008	Navstar 62	USA-201	Block IIR-19M	48	07	A4	24.03.2008
26.06.1993	Navstar 33	USA-92	Block IIA-21	39	09	...	20.07.1993
29.01.2003	Navstar 51	USA-166	Block IIR-08	56	16	B1	18.02.2003
28.05.2010	Navstar 65	USA-213	Block IIF-01	62	25	B2	27.08.2010
16.07.2000	Navstar 48	USA-151	Block IIR-05	44	28	B3	17.08.2000
17.11.2006	Navstar 59	USA-192	Block IIR-16M	58	12	B4	13.12.2006
30.08.1993	Navstar 34	USA-94	Block IIA-22	35	30	B5	28.09.1993
24.03.2009	Navstar 63	USA-203	Block IIR-20M	49	27	B6	...
20.12.2007	Navstar 61	USA-199	Block IIR-18M	57	29	C1	02.01.2008
28.03.1996	Navstar 37	USA-117	Block IIA-25	33	03	C2	09.04.1996
20.03.2004	Navstar 54	USA-177	Block IIR-11	59	19	C3	05.04.2004
26.09.2005	Navstar 57	USA-183	Block IIR-14M	53	17	C4	16.12.2005
10.03.1994	Navstar 36	USA-100	Block IIA-24	36	06	C6	28.03.1994
06.11.2004	Navstar 56	USA-180	Block IIR-13	61	02	D1	22.11.2004
16.07.2011	Navstar 66	USA-232	Block IIF-02	63	01	D2	14.10.2011
31.03.2003	Navstar 52	USA-168	Block IIR-09	45	21	D3	12.04.2003
26.10.1993	Navstar 35	USA-96	Block IIA-23	34	04	D4	22.11.1993
07.10.1999	Navstar 46	USA-145	Block IIR-03	46	11	D5	03.01.2000
11.05.2000	Navstar 47	USA-150	Block IIR-04	51	20	E1	01.06.2000
21.12.2003	Navstar 53	USA-175	Block IIR-10	47	22	E2	12.01.2004
17.08.2009	Navstar 64	USA-206	Block IIR-21M	50	05	E3	27.08.2009
30.01.2001	Navstar 50	USA-156	Block IIR-07	54	18	E4	15.02.2001
26.11.1990	Navstar 22	USA-66	Block IIA-10	23	32	E5	10.12.1990
16.07.1996	Navstar 38	USA-126	Block IIA-26	40	10	E6	15.08.1996
10.11.2000	Navstar 49	USA-154	Block IIR-06	41	14	F1	10.12.2000
17.10.2007	Navstar 60	USA-196	Block IIR-17M	55	15	F2	31.10.2007
23.07.1997	Navstar 43	USA-132	Block IIR-02	43	13	F3	31.01.1998
23.06.2004	Navstar 55	USA-178	Block IIR-12	60	23	F4	09.07.2004
07.07.1992	Navstar 26	USA-83	Block IIA-14	26	26	F5	23.07.1992

«Союз» строит Galileo

Фото CNES/EKA/Arianespace

12 октября в 15:15:01.160 местного времени (18:15:01 UTC) с пусковой установки 371СК13 площадки ELS (L'Ensemble de Lancement Soyouz) Гвианского космического центра (ГКЦ) в Куру расчеты прикомандированных российских специалистов осуществили пуск носителя «Союз-СТБ»* (изделие 372РН21Б № Б15000-002, или SZ-09) с разгонным блоком «Фрегат-МТ» (14С44 № 1031). Целью миссии VS03 была доставка на орбиту спутников Galileo IOV FM3 и FM4 этапа подтверждения характеристик одноименной европейской навигационной системы.

Старт и выведение прошли штатно, и примерно через 3 часа 45 мин два КА были выведены на орбиты, близкие к расчетным. Начальные орбитальные параметры, номера и международные обозначения, присвоенные спутникам в каталоге Стратегического командования США, приведены в таблице. Высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км.

Данные на спутники FM3 и FM4						
Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
Galileo IOV FM3	37846	2011-060A	55.34°	23243	23257	845.9
Galileo IOV FM4	37847	2011-060B	55.34°	23246	23306	847.0

* Это был третий пуск «семерки» из Куру. Первый пуск РН «Союз-СТБ», также с двумя КА Galileo IOV FM1 и PFM, был выполнен 21 октября 2011 г. (НК № 12, 2011, с. 36-41). Первый пуск РН «Союз-СТА» со спутниками Pleiades-1, Elisa и SSOT состоялся 16 декабря 2011 г. (НК № 2, 2012, с. 29-33).

** В ее состав входят РБ «Фрегат-МТ», диспенсер, два КА и головной обтекатель типа ST.

Подготовка и пуск

2 мая во время совместного выступления в Брюсселе вице-председатель Еврокомиссии Антонио Таяни и генеральный директор компании Arianespace (коммерческого оператора ракеты «Союз») Жан-Ив Ле Галль сообщили, что старт второй пары рабочих КА системы Galileo состоится 28 сентября.

В начале июня на заводе Thales Alenia Space (TAS) в Риме завершились тепловакуумные испытания спутников FM3 и FM4. Во Французскую Гвиану аппараты прибыли поодиночке: 7 августа на самолете Ан-124-100 из римского Фьюмичино в кайеннский аэропорт Феликс Эбуэ был доставлен спутник FM3, а 17 августа на Ил-76ТД – FM4. В обоих случаях перевозку осуществляла авиакомпания «Волга-Днепр». Вскоре после прибытия в монтажно-испытательном корпусе (МИК) S1B начались полигонные испытания и проверки спутников. В сентябре в МИКе S5 они были заправлены топливом.

Сборка РН «Союз» в МИКе состоялась еще 8 мая, испытания «Фрегата» в МИКе S3B проходили в июле, заправка его состоялась 28 августа. Между тем стало известно об отсрочке старта на октябрь – сначала называлось 8-е, затем 10 и 12 октября. Перенос связывали со сдвигом старта Ariane 5 с GStar-10 и Astra-2F (миссия VA 209).

В начале августа для выполнения работ на космодром Куру были командированы представители ЦЭНКИ, «ЦСКБ-Прогресс» и других предприятий Роскосмоса, в том числе около полусотни специалистов Байконура

из Космического центра «Южный». Они проводили обслуживание систем и агрегатов стартового и монтажного комплексов и готовились к предстоящим работам. 12 сентября началась непосредственная подготовка носителя к пуску.

3 октября спутники были установлены на диспенсер, изготовленный шведским отделением компании RUAG Space. Общая масса полезного груза составила 1580 кг, в том числе спутники – 1400 кг.

8 октября ракету без «головы» доставили на стартовый комплекс и перевели в вертикальное положение. В тот же день была произведена интеграция космической головной части**, которую привезли на старт в вертикальном положении и на следующий день установили на носитель.

Подготовка к пуску и заправка ракеты компонентами топлива прошли штатно, и старт состоялся в расчетное время. Носитель отработал в соответствии с циклограммой. Три ступени «Союза» обеспечили выход на суборбитальную траекторию с апогеем 187 км и условным перигеем -568 км. Отделившись от третьей ступени через 572 сек после старта, «Фрегат-МТ» выполнил в 18:25:24 и в 21:50:36 UTC два включения маршевого двигателя для выхода на целевую орбиту наклонением 55.345° и высотой 23222 км. Аппараты отделились от диспенсера в 21:59:56 UTC, а «Фрегат» произвел еще два включения для ввода на орбиту захоронения.

В течение пары минут после отделения центр управления в Тулузе (Франция) полу-

▲ Вывоз ракеты на старт по-гвиански. 8 октября 2012 г.

чил радиосигналы спутников. Вскоре они раскрыли солнечные батареи и построили штатную ориентацию антеннами к Земле.

Успешный пуск вызвал всплеск положительных эмоций участников миссии. «[Новые спутники] позволят проверить работу системы, а затем мы перейдем к следующему этапу, необходимому для развертывания инфраструктуры», – обнадежил менеджер программы Galileo в Еврокомиссии Поль Фламан (Paul Flament).

«Я чувствую себя весьма взволнованно. Это особенный день для меня, – в свою очередь, признался Дидье Фэвр (Didier Faivre), директор навигационных программ ЕКА. – Первые два спутника IOV работают очень хорошо, и мы вполне уверены в будущем...»

▼ Непривычно видеть РН «Союз» на стартовом столе без «головы»...

Навигационное «микросозвездие» развернуто

По сложившейся традиции, вновь запущенные спутники получили личные имена учащихся – победителей общеевропейского конкурса. FM3 был назван David по имени Давида Маркарьянца (David Markarjanc) из Чешской Республики. FM4 получил имя Sif в честь Сифа Шова Христенсена (Sif Skov Christensen) из Дании.

Первый этап орбитальных испытаний двух новых КА продолжился чуть больше недели. Спутник FM4 был передан главному Центру управления Galileo в Оберпфаффенхофене (Германия) 19 октября в 06:00 UTC, а его напарник – 20 октября в 18:10 UTC. Именно оттуда компания Spacеорат* осуществляет повседневное управление работой космического сегмента системы.

Для начала разведения по рабочим позициям каждый КА совершил по три маневра. 10 ноября после дополнительных маневров для прекращения дрейфа занял свое место FM3, а 12 ноября – FM4. Тем самым была построена начальная орбитальная группировка из четырех КА этапа IOV, достаточная для проведения испытаний системы**.

Плоскость орбиты двух новых КА FM3 и FM4 лежит в 120° восточнее плоскости орбиты первой пары, FM2 и PFM. Моделирование движения всех четырех спутников показывает, что они пересекают экватор в следующем порядке:

- ① Спутник FM2;
- ② Спутник FM4 – на 61 мин позже FM2;
- ③ Спутник PFM – на 95 мин позже FM2;
- ④ Спутник FM3 – на 94 мин позже FM4.

Таким образом, в пределах каждой плоскости спутники следуют друг за другом с интервалом 1/9 орбитального периода, то есть через 40°, а пары спутников в разных плоскостях смещены на 2/3 от этого интервала. Как следствие, на Земле все время имеется зона, в которой видны все четыре КА и могут тестироваться по сигналам Galileo навигационные приемники. Уже зимой 2012–2013 гг. начнется комплексная кампания тестов с целью доказать, что это «мини-созвездие» способно обеспечить навигационные услуги.

В пуске 12 октября использовался «Союз-СТБ» – модификация РН «Союз-2.1Б», адаптированная к условиям и требованиям эксплуатации из ГКЦ. Это был первый старт с применением двигателя РД-0124 третьей ступени с момента аварии «Союза-2.1Б» в декабре 2011 г., когда был потерян КА военной связи «Меридиан» (НК №2, 2012, с.39-42).

Следующая миссия «Союза» из Куру планируется на 1 декабря. Российский носитель под европейским флагом выведет на орбиту спутник ДЗЗ Pleiades 1В. Аппарат присоединится к своему близнецу – спутнику Pleiades 1А, запущенному «Союзом» 17 декабря 2011 г.

Экспериментальная площадка для испытаний создана в районе города Берхтесгаден в Баварских Альпах и именуется GATE – Galileo Test and Development Environment. На соседних с городом вершинах исследователи поставили восемь наземных вышек ретрансляции навигационного сигнала, чтобы в совокупности со спутниками покрыть 65 км² территории. Для проверки оборудования 24–26 сентября по этому участку летал специальный вертолет, который выполнял в воздухе различные маневры.

Galileo: состояние и планы

Спутниковая навигационная система Galileo – совместный проект Евросоюза и ЕКА – является частью планируемых Трансевропейских сетей (Trans-European Networks) и предназначена для решения геодезических и навигационных задач. Система должна быть полностью развернута к 2019 г.

Помимо стран Европейского союза, в проекте участвуют Израиль, Южная Корея, Украина и Россия. Кроме того, ведутся переговоры с представителями Аргентины, Австралии, Бразилии, Чили, Индии, Малайзии.

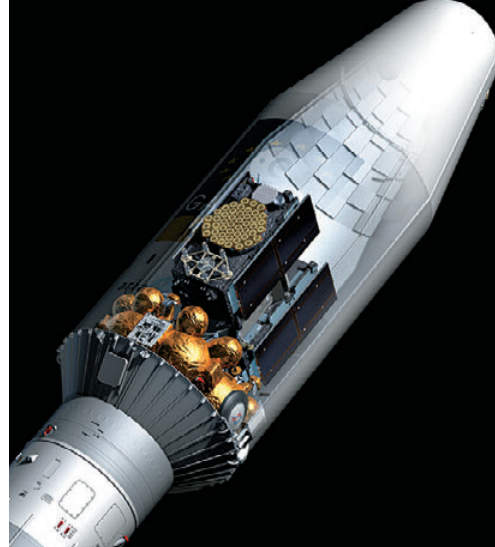
В отличие от американской (GPS) и российской (ГЛОНАСС), европейская система не контролируется национальными военными ведомствами. Тем не менее в 2008 г. Европарламент принял резолюцию «Значение космоса для безопасности Европы», которая допускает использование спутниковых сигналов для военных операций, проводимых в рамках европейской политики безопасности.

* Совместное предприятие итальянской компании Telespazio и германской GfR.

** Начальная группировка предоставит минимум информации, необходимой для навигации (широту, долготу и высоту местоположения, а также данные о пределах точности), позволяющей оценить производительность системы и реально проверить навигационные приемники Galileo.



Фото ЕКА, S. Corvaja



▲ Спутники Galileo IOV под обтекателем

Орбитальная группировка Galileo в законченном виде должна включать 30 КА, три из которых – резервные. Спутники будут размещены в трех плоскостях на круговых орбитах наклонением 55°, высотой 23222 км и периодом обращения 844.7 мин. Такое построение обеспечивает одновременную видимость из любой точки земного шара по крайней мере четырех аппаратов.

Основной навигационный прибор на борту Galileo – бортовой стандарт частоты («атомные часы»)*, временная погрешность которых обеспечит определение местоположения приемника сигналов с точностью около 0.3 м. За счет более высокой, чем у GPS, орбиты Galileo на широте Полярного круга будет гарантирована точность местоопределения до 1 м.

По точности определения местоположения абонентов европейская система должна превзойти GPS при условии, что все 30 КА займут свои места на орбитах. Ожидается, что это произойдет уже в 2018 г. Правда, Galileo, скорее всего, не получит выигрыша, поскольку за это время американцы собираются провести кардинальную модернизацию GPS.

Наземная инфраструктура, обслуживающая космический сегмент, включает два центра управления (Оберпфaffenхофен и Фуцино), центр мониторинга и глобальную сеть передающих и приемных станций.

Формирование группировки из четырех спутников Galileo IOV (In-Orbit Validation – подтверждение характеристик на орбите) является третьим этапом создания европейской навигационной системы после проектных изысканий и запуска двух экспериментальных КА (подробнее – в НК №2, 2006, с. 36-37; НК №12, 2011, с. 38-40). По информации представителя Еврокомиссии Сары Тирони (Sara Tironi), стоимость данного этапа составляет 2.3 млрд евро, или около 3 млрд \$. Общие же затраты на систему оцениваются в 4.9 млрд евро.

Каждый аппарат Galileo IOV имеет массу около 700 кг. Корпус КА имеет форму

параллелепипеда размерами 2.7×1.1×1.2 м, его габариты со сложенными солнечными батареями составляют 3.02×1.58×1.59 м, а в орбитальном полете – 2.74×14.5×1.59 м. Система электропитания выдает 1420 Вт на свету и 1355 Вт в тени. Расчетный срок эксплуатации спутника превышает 12 лет.

Полезную нагрузку КА образуют:

- ◆ два комплекта атомных часов – рубидиевый стандарт частоты с уходом 1.8 нс за 12 часов и более точная аппаратура на пассивном водородном мазере (0.45 нс за 12 часов), каждый из которых дублирован;

- ◆ блок мониторинга и управления стандартами частоты;

- ◆ генератор навигационного сигнала;

- ◆ антенна L-диапазона для передачи навигационных сигналов;

- ◆ антенна С-диапазона для синхронизации бортовых часов и приема данных о состоянии спутниковой группировки;

- ◆ две антенны S-диапазона для передачи телеметрии и приема команд.

Два вновь запущенных спутника несут в качестве попутных ПН блоки приемно-ретрансляционной аппаратуры международной системы поиска и спасания КОСПАС/SARSAT для точного определения координат самолетов и судов, терпящих бедствие.

За фазу Galileo IOV отвечает компания EADS Astrium GmbH (Германия), поставку спутников осуществляет TAS, а бортовую навигационную ПН выпускает британское отделение Astrium Ltd.

Если система этапа IOV сработает, как задумано, европейские чиновники одобряют запуск следующих двух КА Galileo на ракете семейства «Союз» в апреле 2013 г. Это событие ознаменует переход к четвертому этапу развертывания системы – Galileo FOC (Full Operational Capability – «Полные операционные возможности»).

Контракт на выпуск 14 спутников этапа FOC был заключен с немецкой компанией OHB System AG и британской Surrey Satellite Technology Ltd. (SSTL), всего же они изготовят 22 КА. Предполагается, что 14 спутников

этапа FOC будут развернуты к концу 2014 г. в рамках контракта с Arianespace, предусматривающего выведение аппаратов по два за раз на РН «Союз-СТ» и по четыре – на Ariane 5.

В сочетании с четырьмя спутниками Galileo IOV группировка из 18 аппаратов позволит начать оказывать навигационные услуги в ограниченном объеме. До полного состава ее предполагается довести в 2018 г.

Развертывание европейской навигационной системы считается важной и престижной задачей. «Есть не так много провайдеров [навигационных] сервисов, и на данный момент только один работает очень хорошо – это GPS наших американских коллег. Мы пытаемся работать по крайней мере так же хорошо, как они это делали в прошлом», – считает Поль Фламан. По его мнению, чем больше предоставляется навигационных услуг, тем лучше для пользователей, поскольку у них будет «лучшая точность, лучшая доступность и лучшая непрерывность обслуживания».

В то же время месье Фламан не рассматривает американскую GPS, российскую ГЛОНАСС и китайскую «Бэйдоу» в качестве конкурентов для Galileo: «Важнее всего не конкурировать с другими поставщиками этих услуг, но найти правильный путь вперед, чтобы убедиться, что мы не мешаем друг другу. В конце концов для конечного пользователя будет реальная польза. Европе важно получить и освоить технологию и присутствовать в этой очень важной и стратегической области. Мы не считаем, что делаем это слишком поздно. Напротив, мы приходим в нужный момент».

Тем не менее ныне существующие GPS-приемники не смогут принимать и обрабатывать сигналы со спутников Galileo (кроме некоторых устройств компаний Altus Positioning Systems, Septentrio и Javad GNSS), хотя достигнута договоренность о совместности и взаимодополнении с системой GPS третьего поколения. Финансирование проекта будет осуществляться в том числе за счет продажи лицензий производителям приемников.

По материалам EKA, spaceflightnow.com, nasa-spaceflight.com и сообщениям пресс-службы Роскосмоса, РИА «Новости», «Военно-промышленного курьера»

◀ Установка космической головной части на третью ступень РН «Союз-СТБ» внутри мобильной башни обслуживания



«Шицзянь-9» – демонстраторы технологий

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

14 октября в 11:25:05.010 по пекинскому времени (03:25:05 UTC) со стартового комплекса №9 Центра космических запусков Тайюань был осуществлен пуск ракеты-носителя «Чанчжэн-2С» с разгонным блоком SMA (CZ-2C/SMA №Y2) и двумя китайскими спутниками – демонстраторами технологий «Шицзянь-9А» и «Шицзянь-9В».

Две ступени CZ-2C отработали около 600 секунд, обеспечив доставку головного блока на переходную орбиту высотой 262×680 км. На ней впоследствии была найдена вторая ступень.

Исходя из начальных параметров орбит ступени и спутников можно было предположить, что импульс доведения был выдан двигателем блока SMA в зоне видимости чилийской наземной станции Сантьяго примерно в 12:13 пекинского времени, после чего состоялась отделение обоих КА. Телепортаж о запуске, показанный по 13-му каналу китайского телевидения, подтверждает этот вывод: в 12:13:35 отделился более крупный спутник А, затем разгонный блок выполнил программный разворот, и в 12:15 был отделен меньший по размеру спутник В. Еще через минуту на обоих КА были развернуты солнечные батареи.

Спутники выведены на расчетные солнечно-синхронные орбиты, параметры которых указаны в таблице. Местное время прохождения нисходящего узла – 10:30.

Данные на спутники «Шицзянь-9»						
Объект	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Ир, км	Иа, км	P, мин
Шицзянь-9А	38860	2012-056А	98.00°	628.0	664.3	97.56
Шицзянь-9В	38861	2012-056В	98.00°	626.5	664.5	97.52

В официальном сообщении о старте говорится, что оба аппарата изготовлены компанией «Дунфанхун» и представляют собой первые КА в серии экспериментальных спутников для отработки новых космических технологий гражданского назначения. Основная цель проекта – испытать новые компоненты для увеличения продолжительности работы, повышения надежности, точностных характеристик и производительности КА наблюдения Земли, а также новые ключевые компоненты китайского производства. Вторая цель – демонстрация средств и компонентов и отработка алгоритмов навигации, обеспечивающих полет спутников строем, измерения относительного положения и коммуникации между ними.

К истории проекта

«Шицзянь-9» (实践九号) – редкий пример китайского космического долго строя. Этот проект был впервые представлен на авиакосмическом салоне в Чжухае в ноябре 2006 г. Тогда номер 9 в названии был вполне логичен, так как незадолго до этого прошли запуски экспериментальных спутников

«Шицзянь-7» («Таньсо-2»; НК №9, 2005) и «Шицзянь-8» («Юйчжун-1», НК №11, 2006). Однако за шесть прошедших лет состоялось уже четыре пуска аппаратов «Шицзянь-11» («Цяньшао-2», НК №1, 2010), выполнил сложную программу маневрирования и встреч на орбите с двумя разными целями «Шицзянь-12» (НК №8, 2010), а обещанной «девятки», как и «десятки», все еще не было.

Как оказалось, проект «Шицзянь-9» был официально одобрен лишь в марте 2008 г. и претерпел за время реализации немало изменений, так что опубликованные после запуска цели отличаются от первоначально объявленных.

На плакате Чжухайского авиасалона 2006 г. проект был описан следующим образом: «Проведение орбитальной демонстрации таких технологий и новых продуктов, как электрореактивные двигатели, система управления с высокой точностью и стабильностью наведения, высокоэффективная система электропитания и перспективные средства терморегулирования. Кроме того, он будет использоваться для наблюдений Земли и для испытания ключевых компонентов и приборов собственной разработки».

Речь в тексте шла об одном КА, хотя на плакате маленьким пятнышком вдали присутствовал и второй. В нем легко угадывался миниспутник проекта «Фэннян-1» («Колибри», MS-1), также впервые представленный в 2006 г.

А вот на следующем салоне в Чжухае в ноябре 2008 г. были выставлены макеты обоих КА – и малый аппарат уже не имел ничего общего с «Фэннян»! Тогда же из описания проекта «выпала» строка об электрореактивных двигателях, хотя фактически работы над ними продолжались.

На салоне 2010 г. уже определенно говорилось о системе из двух малых спутников с задачей демонстрации долгоживущих, надежных и эффективных компонентов – но обходился молчанием вопрос о том, зачем, собственно, предполагается запустить два спутника. О сохранении же в проекте задач по наблюдению Земли можно было судить лишь по публикациям в китайской прессе о подготовке наземного комплекса приема информации с КА «Шицзянь-9», входящего в состав Центра данных и приложений приrodnоресурсных спутников CRESDA.

В итоге в рамках проекта «Шицзянь-9» были утверждены к реализации 25 из более чем 200 предложенных экспериментов, относящихся к четырем категориям: повышение срока службы и надежности, повышение точностных характеристик и производительности, испытание компонентов отечественной разработки и отработка технологии совместного полета двух КА.

На протяжении долгого времени в неофициальных планах китайских пусков «Шицзянь-9» находился в состоянии «должен полететь в следующем году». Лишь летом 2012 г. появились признаки того, что время



Разгонный блок SMA

В пуске 14 октября 2012 г. во второй раз совместно с РН CZ-2С использовался разгонный блок SMA. Первый полет он совершил в сентябре 2008 г. при запуске двух спутников «Хуаньцзин».

SMA, по-видимому, является результатом модернизации разгонного блока SD (Smart Dispenser), использовавшегося для парных запусков спутников Iridium на РН CZ-2С в 1997–1999 гг. Как и предшественник, он оснащен твердотопливным маршевым двигателем, тяга которого увеличена с 9.79 до 10.78 кН, а топливный заряд – со 125 до 150 кг. Стабилизация ступени обеспечивается группой ЖРД. Диаметр ступени оценивается в 2.7 м, длина – в 1.5 м. Считается, что использование SMA увеличивает грузоподъемность CZ-2С при выведении на типовую солнечно-синхронную орбиту с 1400 до 1900 кг.

Разработка SMA потребовала довольно сложной кооперации. Так, маршевый двигатель создан на предприятиях 6-й академии Китайской корпорации космической науки и промышленности CASIC, управляющие двигатели – в 801-м институте 6-й исследовательской академии Китайской корпорации космической науки и техники CASC, а инерциальный измерительный блок – в 13-м институте 9-й академии этой же корпорации.

«девятки» все-таки пришло: стало известно, что 22 июля на космодром Тайюань для непосредственной подготовки пуска отбыла экспедиция Китайской исследовательской академии ракет-носителей, а в конце августа за ней последовали специалисты по разгонному блоку и спутникам. Наглядное свидетельство скорого старта поступило 26 сентября, когда отраслевая газета «Чжунго хантянь бао» опубликовала фотографию теста развертывания солнечных батарей КА, подписанного как «Шицзянь-9А/В».

Главным конструктором проекта «Шицзянь-9» является Го Баочжу (郭宝柱), ранее занимавший эту же должность в проекте «Шицзянь-11». Главный конструктор и руководитель разработки КА Чжао Чжимин (赵志明) прежде возглавлял работы по КА «Шиянь вэйсин-4» на платформе CAST-100 (НК №1, 2012).

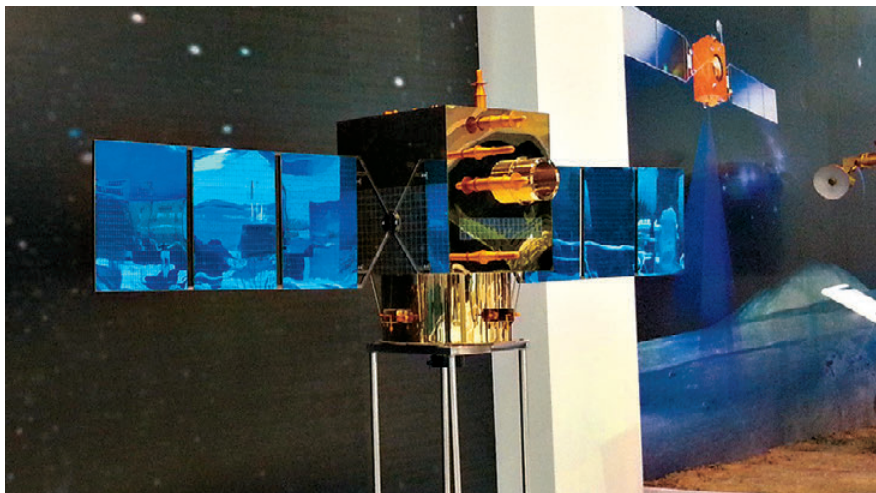
Спутники

Спустя месяц после запуска единственным источником, содержащим техническое описание двух китайских гражданских экспериментальных спутников и их аппаратуры, является доклад Лю Ивзя и др., представленный на 63-м международном астронавтическом конгрессе в Неаполе*. Изображения КА практически отсутствуют: «Шицзянь-6А» показан на единственной фотографии, а «Шицзянь-6В» – исключительно на анимации в репортажах о запуске, причем в обоих случаях имеются большие отличия от макетов, представленных в ноябре 2008 г.

«Шицзянь-6А» сделан на базе хорошо отработанной платформы CAST-2000, именовавшейся до 2004 г. CAST-968 и широко используемой для создания спутников наблюдения Земли. Масса аппарата – 790 кг, габариты корпуса – 1.30×1.31×1.99 м. В составе КА выделяются служебный модуль, модуль целевой аппаратуры и двигательный отсек. Две трехсекционные панели солнечных батарей общей площадью 5.66 м² вырабатывают 1100 Вт. Спутник оснащен аккумуляторными батареями двух типов: никель-кадмиевой емкостью 55 А·ч и литий-ионной на 30 А·ч. Потребляемая мощность в пиковом режиме составляет 1350 Вт, среднепитомое потребление – 357 Вт.

Система стабилизации и ориентации трехосная в орбитальной системе координат, обеспечивает погрешность прицеливания 0.1° при стабильности на уровне 0.001 °/с и точность определения текущей ориентации 0.03°. Вертикальная ось может отклоняться от надира за счет разворота по крену на ±35°. Аппарат оснащен командно-телеметрической подсистемой диапазона S и подсистемой передачи целевой информации диапазона X с пропускной способностью 190 Мбит/с. Расчетный срок активного существования – три года.

Основной полезной нагрузкой КА является панхроматическая и мультиспектральная камера, разработанная в Пекинском ин-



▲ Макет КА «Шицзянь-9А» на авиакосмическом салоне в Чжухае. Ноябрь 2012 г.

ституте космического машиностроения и электроники («508-й институт») под руководством Ван Сяюна (王小勇). Камера, установленная в надирной части КА, при работе с высоты 645 км имеет пространственное разрешение 2.5 и 10 м соответственно (табл.) в полосе захвата шириной 30 км. Оптическая часть представляет собой трехзеркальный соосный асферический объектив с фокусным расстоянием 2.6 м, относительным отверстием 1:10 и полем зрения 2.7°. В качестве приемника изображения используются ПЗС-линейки с временным накоплением заряда длиной около 12000 элементов для PAN-режима и 3000 элементов для MUX-режима; как утверждает, это первые подобные изделия китайского производства. До сброса на Землю информация хранится в бортовом ЗУ емкостью 128 Гбит.

Параметры целевой аппаратуры спутников «Шицзянь-9»	
Параметр	Значение
ПЗС-камера КА «Шицзянь-9А»	
Полоса захвата	30 км
Пространственное разрешение:	
* в панхроматическом режиме PAN	2.5 м
* в мультиспектральном режиме MUX	10 м
Спектральные диапазоны	
* панхроматический	0.45–0.89 мкм
* синий (B1)	0.45–0.52 мкм
* зеленый (B2)	0.52–0.59 мкм
* красный (B3)	0.63–0.69 мкм
* ближний ИК (B4)	0.77–0.89 мкм
Инфракрасная камера КА «Шицзянь-9В»	
Полоса захвата	18 км
Пространственное разрешение	73 м
Спектральный диапазон	8–12 мкм
Чувствительность	0.2 К

Спутник оснащен однокристалльным управляющим компьютером типа SoC2008 – первой бортовой ЦВМ такого типа, созданной в Китае. Она разработана в течение пяти лет Пекинским исследовательским институтом систем управления («502-й институт») Китайской исследовательской академии космической техники под руководством Лю Хунциня (刘鸿瑾). Производительность данного устройства в 4–10 раз выше, чем у предыдущей БЦВМ, а занимаемый объем на 60% меньше.

Чип SoC2008 размером 5×5 см, имеющий в своем составе два процессора, оперативную память и необходимые интерфейсы, характеризуется низким энергопотреблением, необходимым уровнем радиационной стойкости и отказоустойчивости и имеет высоконадежную операционную систему реального времени SpaceOS2**, занимающую всего 20 кбайт памяти. Его предполагается использовать в качестве управляющего компьютера малых КА на платформе CAST-100, в миниатюрных звездных датчиках, в системах управления посадкой и взлетом АМС, в контроллере манипулятора космической станции, в системе навигации и управления грузовых космических кораблей и т. п.

На задней и передней части КА установлены два электрореактивных двигателя разных типов: ионный и холловский.

Ионный двигатель LIPS-200 на ксеноне с диаметром сопла 200 мм создан в Ланьчжоуском исследовательском институте космической техники и физики («510-й институт») под руководством Чжан Вэйвэня (张伟文). Исследовательские работы в этом направлении были начаты 25 лет назад и в настоящее время разработка доведена до летных испытаний.

Величина удельного импульса LIPS-200 составляет 3000 сек, номинальная тяга – 40±4 мН, энергопотребление – около 900 Вт, эффективность – 55%, расчетный срок службы – 12 000 часов, сухая масса двигателя – 30 кг.

Холловский двигатель КА «Шицзянь-9А» разработан в 801-м институте 6-й академии CASC и передан для установки на КА в августе 2011 г. Максимальная тяга двигателя также составляет 40 мН при удельном импульсе 1600 сек и эффективности 50%. Двигатель потребляет 660 Вт при массе 1.5 кг.

Китайские эксперты отмечают, что заявленные параметры двигателя почти точно соответствуют характеристикам российского холловского двигателя СПД-70 разработки ОКБ «Факел»***.

Блок электропитания для ЭРД разработан в Сианьском исследовательском институте микроэлектронной техники («771-й институт») 9-й исследовательской академии CASC.

КА также оснащен блоком мониторинга электродвигательной подсистемы, включающим кварцевый микробаланс, зонд Лэнгмюра и анализатор задерживающего потенциала.

* Основные данные из этого источника представлены на <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/s/shi-jian-9>

** ОС реального времени второго поколения. Предыдущий вариант был разработан для БЦВМ космического корабля «Шэньчжоу».

*** Вероятно, в китайском варианте он носит обозначение LHT-70. На авиасалоне в Чжухае в ноябре 2012 г. был представлен двигатель LHT-100, внешне очень похожий на российский СПД-100.

С их помощью измеряются параметры окружающей плазмы во время работы ЭРД и отслеживаются наведенные при этом плавающие потенциалы и «загрязнение» среды продуктами работы двигателя.

В настоящее время китайские геостационарные КА используют ЖРД для коррекции наклона орбиты, и срок их службы ограничен запасом топлива. Переход к использованию ЭРД позволит сократить его на порядок, увеличить как продолжительность работы спутников, так и массу полезной нагрузки. Установка ЭРД предполагается на очередном варианте геостационарной платформы DFH-4.

На передней и задней части КА установлены антенны межспутниковой радиолинии, предназначенной для обмена данными навигационных приемников спутников А и В об их текущих координатах. Радиолиния с пропускной способностью 4096 бит/с обес-



печивает определение расстояния между объектами А и В с точностью 10 см и синхронизацию времени до 9 нс.

«Шицзянь-6В», по-видимому, выполнен на базе легкой платформы CAST-300, известной также как CAST-1000С и CAST-150, и является вторым аппаратом на ее основе после серии спутников «Шицзянь-11»*. Габариты КА составляют 1.08×1.07×1.03 м, масса – 260 кг – поделена примерно поровну между платформой и полезной нагрузкой. Среднее энергопотребление спутника составляет 270 Вт, максимальное – до 350 Вт. Аппарат имеет одну трехсекционную панель солнечной батареи площадью 2.8 м², генерирующую 520 Вт, и литий-ионную аккумуляторную батарею емкостью 30 А·ч. Предполагается, что размещению второй панели помешала система охлаждения полезной нагрузки.

Система ориентации и стабилизации трехосная, на Солнце или на Землю, погрешность прицеливания 0.1° при стабильности 0.01°/с. Аппарат может отклоняться на ±70° по крену и рысканью. Связной комплекс S-диапазона включает командно-телеметрическую линию (2/4 кбит/с) и линию сброса целевой информации (5 Мбит/с). Емкость бортового ЗУ – 8 Гбит. Расчетный срок активного существования – три года.

Среди отличительных особенностей CAST-300 называется открытая архитектура с

* В вышеупомянутом докладе на ИАС утверждается, что КА сделан на платформе CAST-100, однако последняя не обеспечивает необходимой точности наведения и предназначена для аппаратов существенно меньшей массы – не более 100 кг.

использованием стандартного интерфейса и подключением бортовой аппаратуры по сети, что обеспечивает многофункциональность и позволяет легко масштабировать КА под решение конкретных задач. Бортовая система управления, как и на спутнике А, построена на однокристальном компьютере SoC2008.

Основной полезной нагрузкой является инфракрасная камера длинноволнового диапазона с заявленным разрешением 73 м в полосе захвата шириной 18 км. Связанные с нею эксперименты включают отработку ключевых компонентов – сборки фокальной плоскости с линейкой из 256 чувствительных элементов, низкотемпературной оптики, криохолодильника Стирлинга с длительным сроком службы и др. Оптика камеры работает при температуре -20...-35°С, холодильник обеспечивает температуру 65 К.

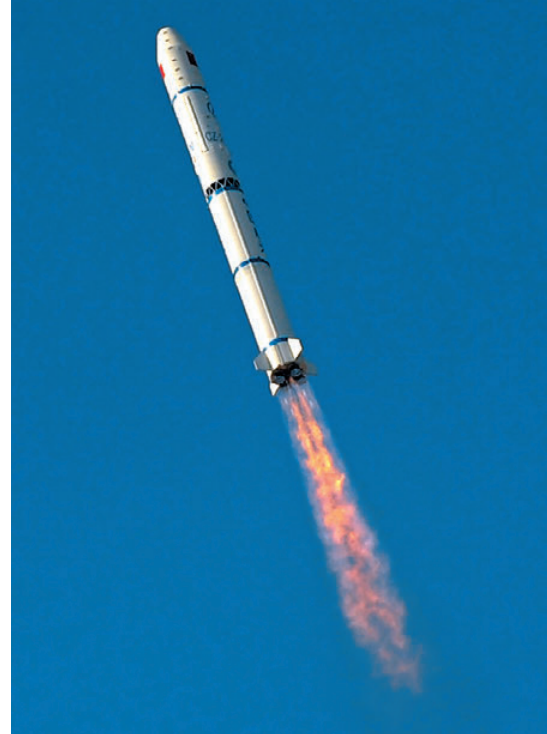
Начало экспериментов

Первые снимки камеры высокого разрешения спутника «Шицзянь-9А» в панхроматическом и мультиспектральном режимах были сделаны 17 октября над г. Одесса (штат Техас, США; фото слева) и сброшены на наземную станцию Миюнь в районе Пекина 18 октября в 09:41–09:48 по пекинскому времени. В 10:30 они поступили в наземный комплекс CRESDA и к 11:26 были полностью обработаны. В тот же день получены изображения г. Лючжоу (провинция Гуанси, КНР).

Сообщается, что к концу 2012 г. по заданиям CRESDA будут работать восемь гражданских спутников наблюдения Земли: «Хуанцзинь-1А», -1В и -1С (радиолокационный), «Цзыюань-1» №02С и «Цзыюань-3», «Шицзянь-9А» и -9В и СВЕРС-3. Эта группировка обеспечит съемку со средним разрешением любого района не реже одного раза в двое суток и с высоким разрешением – раз в 10 суток. В 12-й пятилетке (2011–2015 гг.) количество гражданских аппаратов наблюдения Земли будет доведено до десяти за счет ввода в строй нового семейства спутников наблюдения «Гаофань», и они будут обеспечивать детальную съемку с двухсуточным интервалом.

На момент выведения активный спутник «Шицзянь-9А» оказался немного выше, чем его напарник, и к утру 19 октября отстал от «Шицзянь-9В» примерно на 1200 км. В этот день около 11:30 по пекинскому времени «Шицзянь-9А» выполнил свой первый маневр, снизив орбиту до 626.4×660.6 км, так что расхождение аппаратов сменилось их сближением. Серия новых маневров на протяжении 19–23 октября позволила спутникам сойтись, и утром 24 октября они находились на расстоянии около 4 км друг от друга. Повторное сближение с расстояния около 50 км состоялось на следующий день, а 26–27 октября на протяжении суток спутники находились в 2–5 км друг от друга.

Следует отметить, что, согласно докладу на ИАС, типовое расстояние между КА во время совместного полета должно составлять 1.5–4.5 км, а угол наклона к местному горизонту «орбиты» спутника А вокруг пассивного партнера будет порядка 35°. Параметры относительного движения задаются разницей долготы восходящего узла орбиты и эксцентриситета. Фактически разведение спут-



ников на 1.75' по долготе восходящего узла было обеспечено к 1 ноября.

Вплоть до 5 ноября аппараты поддерживали очень близкие параметры орбиты, расходясь на расстояние до 40 км и сближаясь вновь. Последние двое суток они длительное время находились на расстоянии менее 1 км друг от друга. Наконец, 5 ноября активный «Шицзянь-9А» снизил свою орбиту примерно на 0.8 км, завершив этот этап эксперимента.

7 ноября в 10:50 на КА «Шицзянь-9А» состоялось первое включение холлового двигателя, который успешно проработал 180 секунд в различных режимах. Всего запланировано примерно 200 включений этого ЭРД суммарной продолжительностью до 50 часов.

Сообщается, что проведение 25 запланированных экспериментов займет от шести месяцев до года. После завершения этого этапа спутники будут использоваться для долгосрочных наблюдений в рамках отдельных проектов; могут также быть проведены некоторые новые эксперименты.

Разделение экспериментальной аппаратуры между двумя спутниками и организация их совместного полета направлены на отработку новых технологий наблюдения Земли, в том числе построения высокоточных трехмерных моделей поверхности. По неофициальным данным, речь может идти о стереосъемке Земли с двух близко расположенных КА, но следует заметить, что спутники «Шицзянь-9» оснащены принципиально разной аппаратурой наблюдения и не могут использоваться в таком качестве.

В то же время пара спутников «Шицзянь-9» выведена исключительно близко по положению плоскости, наклону и высоте к орбите венесуэльского спутника наблюдения Земли Francisco de Miranda, запущенного 29 сентября (НК №11, 2012). Более того, заявленные параметры двух камер высокого разрешения на этом спутнике совпадают с характеристиками камеры КА «Шицзянь-9А». Не исключено, что в рамках дополнительной программы экспериментов будет осуществлено сближение последнего с венесуэльским спутником и их совместная работа.

«Звезда» геостационара

В. Мохов.

«Новости космонавтики»

В полете – КА Intelsat 23

14 октября в 11:36:59.997 ДМВ (08:37:00 UTC) с 24-й пусковой установки 81-й стартовой площадки космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» (8К82КМ №93526) с разгонным блоком «Бриз-М» (РБ 14С43 №99534) и телекоммуникационным КА Intelsat 23, принадлежащим международной компании Intelsat S. A.

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, 14 октября в 21:06:51.240 ДМВ (18:06:51 UTC) Intelsat 23 отделился от РБ и вышел на орбиту с параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – $0^{\circ} 08' 48''$ ($0^{\circ} 00' 03''$);
- высота в перигее – 37187.30 км (37179.74);
- высота в апогее – 37343.63 км (37180.02);
- период обращения – 1512 мин 18.5 сек (1507 мин 51.8 сек).

В каталоге Стратегического командования США спутнику Intelsat 23 были присвоены номер **38867** и международное обозначение **2012-057A**.

Первый послеаварийный пуск

Этот старт «Протона-М» стал первым после аварии разгонного блока «Бриз-М» 6 августа 2012 г., когда на нерасчетно низкой орбите оказались КА Telcom 3 и «Экспресс-МД2». 17 августа на основании выводов аварийной комиссии глава Роскосмоса Владимир Поповкин разъяснил прессе, что «произошло засорение магистрали наддува дополнительных топливных баков горючего «Бриза-М»».

27 августа агентство «Интерфакс-АВН» сообщило со ссылкой на источник на космодроме Байконур, что все изготовленные раз-

гонные блоки «Бриз-М» проверят с целью поиска возможных неисправностей. 10 сентября Владимир Поповкин уточнил для газеты «Коммерсантъ», что для дополнительной проверки будет отозвана партия из четырех «Бризов-М»: два уже находящихся на Байконуре и два готовящихся в Центре Хруничева к отправке на космодром. Глава Роскосмоса отметил, что «речь о выборочном контроле не идет – разбираться будет каждый разгонный блок». «Это был, сто процентов, производственный брак, – уточнил глава космического ведомства. – [Аварийная] комиссия выработала более 20 рекомендаций, связанных с организацией технологических процессов при производстве космической техники и ее испытаний на космодроме». Тогда же В. А. Поповкин предположил, что пуски «Протонов-М» возобновятся с середины октября.

После проверки первого блока из этой партии самолет Ан-124-100 «Руслан» авиакомпании «Полет» доставил его 21 сентября на аэродром Юбилейный космодрома Байконур. 24 сентября пресс-служба ГКНПЦ имени М. В. Хруничева объявила о возобновлении подготовки РН «Протон-М» к запуску КА Intelsat 23: в монтажно-испытательном комплексе начались плановые технологические операции с носителем.

Аппарат Intelsat 23 к этому времени прошел автономные и комплексные проверки и находился в режиме ожидания сборки космической головной части. Он был доставлен на Байконур еще 14 июня в расчете на запуск 24 июля. В конце июня в связи с задержкой запуска КА SES-5 старт Intelsat 23 перенесли на 12 августа, а затем, 26 июля, назначили на 23 августа в 11:57 ДМВ. После аварии «Протона-М» 6 августа рассматри-

вался вариант запуска Intelsat 23 в начале ноября, но 12 сентября был принят график, предусматривавший старт этого КА на первом «послеаварийном» носителе 14 октября в 11:37:00 ДМВ.

2 октября в зале общей сборки №101 монтажно-испытательного корпуса (МИК) 92А-50 началась сборка космической головной части (КГЧ), состоящей из космического аппарата, переходной системы (адаптера), разгонного блока «Бриз-М» и головного обтекателя. Операции по сборке КГЧ выполняли сотрудники Центра Хруничева совместно с иностранными коллегами из компаний Orbital Sciences Corporation и RUAG Space AB (изготовители КА и средств разделения для переходной системы соответственно). Через два дня состоялась установка головного обтекателя, а 8 октября КГЧ была пристыкована к РН. Утром 10 октября «Протон-М» был вывезен на старт и установлен в вертикальное положение. Старт состоялся точно в намеченное время.

Поскольку масса КА была невелика, он выводился не на геопереходную орбиту и даже не на стационарную, а на круговую орбиту на 1400 км выше геостационара.

Орбитальный блок отделился от третьей ступени РН в Т+586.3 сек на баллистической траектории наклонением $51^{\circ} 29' 47''$ и максимальной высотой 183.3 км. Дальнейшая баллистическая схема предусматривала четыре включения «Бриза-М». В результате первого, состоявшегося через 90 сек после отделения от РН (Т+675.8 сек) и продлившегося 224.9 сек, орбитальный блок вышел на опорную орбиту наклонением $51^{\circ} 30' 01''$, высотой 183.2×179.1 км и периодом обращения 88 мин 06.8 сек.



Фото С. Сергеева

▲ Редкий кадр: вид на 81-ю площадку с самолета. Слева – 24-я пусковая установка с РН «Протон-М» на старте, справа – 23-я (законсервирована)

Второе включение «Бриза-М» произошло в районе первого восходящего узла опорной орбиты в T+01:08:21.2 и длилось 1103.9 сек, в результате чего была сформирована промежуточная орбита наклонением 48° 35' 58", высотой 317.9×4999.4 км и периодом 142 мин 29.3 сек.

Третье включение было выполнено в перигее промежуточной орбиты (и в районе восходящего узла) в T+03:26:56.5 и длилось 1090.2 сек. После выключения маршевого двигателя в T+03:46:27.8 был осуществлен сброс дополнительных топливных баков. Орбитальный блок оказался на переходной орбите: наклонение – 46° 15' 14", высота – 495.2×37218.8 км, период – 664 мин 55.1 сек.

Наконец, четвертое включение состоялось в апогее этой переходной орбиты в T+09:03:59.4, и в результате «Бриз-М» достиг целевой орбиты. Была выполнена ориентация орбитального блока, и через 14 мин 15 сек после окончания четвертого импульса, в T+09:29:51.2, состоялось отделение Intelsat 23. Выведение заняло 34 191.245 сек против 34 194 сек по плану.

После сеанса измерения параметров орбиты разгонного блока были выполнены два включения двигателей коррекции импульса для перевода «Бриза-М» на орбиту захоронения: в T+11:37:10.2 продолжительностью 25 сек и в T+12:49:10.3 на 50 сек.

К 7 ноября Intelsat 23 снизил высоту орбиты до геостационарной и был стабилизирован в орбитальной позиции 53°з.д. Здесь он заменит КА Intelsat 707, работающий с марта 1996 г.

Небольшой универсал

Intelsat 23 пока является последним КА, заказанным Intelsat S.A. у компании Orbital Sciences Corp. (OSC) на базе легкой платформы Star-2.4E. Ранее на этой же «звездной» базе были построены Intelsat 11, Intelsat 15, Intelsat 16 и Intelsat 18, а также Intelsat New Dawn, Galaxy 12, Galaxy 14, Galaxy 15, Horizons 2. Все они на данный момент эксплуатируются Intelsat S.A., хотя в 2010 г. на

время был утрачен контроль над Galaxy 15, а на Intelsat New Dawn не раскрылись антенны С-диапазона и потому работают только транспондеры Ku-диапазона.

Контракт на Intelsat 23 был подписан в декабре 2003 г. Спутник представляет собой гибридный коммуникационный КА для обеспечения прямого телевидения, высокоскоростной связи, широкополосного доступа в Интернет и других телекоммуникационных услуг. Стартовая масса Intelsat 16 составила около 2681 кг, сухая – 1440 кг, габариты при запуске 5159×3020×2500 мм.

Система электропитания включает две четырехсекционные панели СБ размахом 21.4 м с фотоэлектрическими преобразователями из арсенида галлия с одноосной системой ориентации на Солнце. Батареи в конце гарантийного 15-летнего срока активного существования должны вырабатывать не менее 4.2 кВт, из которых 3.7 кВт предназначены для полезной нагрузки. Кроме того, в состав системы электропитания входят два литий-ионных аккумулятора емкостью 4840 Вт·ч.

Для больших маневров на орбите служит двухкомпонентная двигательная установка ВТ-4 японской компании IHI, для менее энергозатратных маневров и грубой ориентации на рабочей орбите имеется 20 однокомпонентных (топливо – монометилгидразин) двигателей малой тяги: четыре – с тягой по 22 Н, 12 – по 0.9 Н, четыре – по 0.3 Н. В состав системы управления входят также силовые маховики для трехосной ориентации КА.

Полезная нагрузка КА – двухдиапазонная. 24 активных транспондера С-диапазона собраны в две группы, в каждой из которых по 16 ламп бегущей волны (четыре в каждой группе – резервные). Они функционируют на частотах 5925–6425 МГц канала «Земля–КА» и 3700–4200 МГц канала «КА–Земля». Ширина полос пропускания может составлять 36, 41, 72 или 77 МГц в зависимости от требований заказчиков.

Транспондеры подключены к развертываемой антенне с эллиптической отражателем размером 2.5×2.7 м и жестко закреплен-

ной эллиптической антенне 1.3×1.65 м. Нагрузка С-диапазона формирует два луча для трансатлантической трансляции. Первый луч будет охватывать территории южных штатов США, Центральную и Южную Америку, Карибский бассейн, острова Тихого океана, второй – Западную Европу, Западную Африку и острова в восточной части Атлантики.

Работу 15 активных транспондеров Ku-диапазона обеспечивают 19 ламп бегущей волны (в т.ч. четыре резервных). Частоты канала «Земля–КА» лежат в пределах 14.00–14.50 ГГц, канала «КА–Земля» – от 11.45 до 12.75 ГГц, ширина полос пропускания – 72, 77 или 112 МГц.

Прием и передача сигнала осуществляются с помощью развертываемой эллиптической антенны размерами 2.5×2.7 м.

В Ku-диапазоне также будут формироваться два луча: первый охватит юг США, Центральную Америку, север Южной Америки и острова Карибского бассейна; второй – Аргентину, Чили, Уругвай, Парагвай и Боливию.

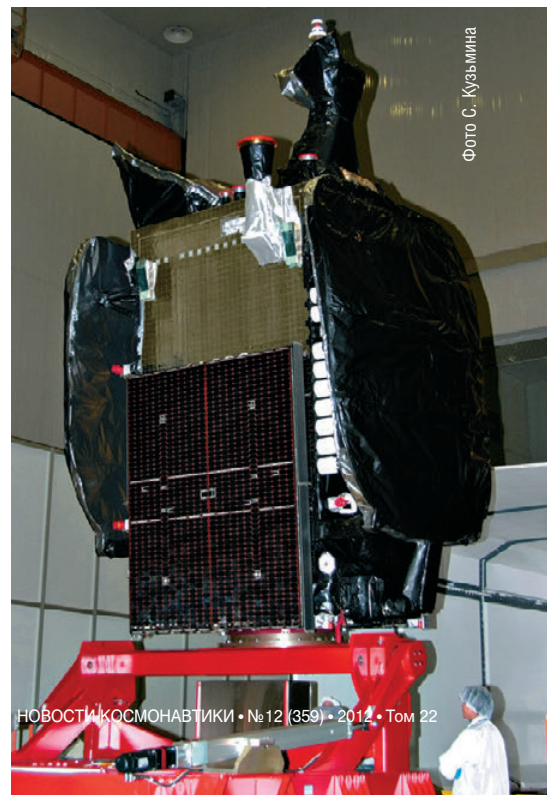


Фото С. Кузьмина

Эпическое новое поколение Intelsat

Планы Intelsat S.A. предусматривают запуск в 1-м квартале 2013 г. с помощью РН «Зенит-3SL» КА Intelsat 27. Аппарат будет собран компанией Boeing на базе ее самой тяжелой платформы BSS-702MP. На нем предстоит установить 20 транспондеров С-диапазона, 20 Ku-диапазона и 20 EHF-диапазона. Данный КА заменит Intelsat 805 в точке 55.5° з.д.

4 сентября 2012 г. Intelsat S.A. объявила о заказе первого КА новой серии Intelsat Epic^{NG}. «Наши клиенты требуют более современную архитектуру для удовлетворения своих потребностей в фиксированной и мобильной связи», – заявил старший вице-президент Intelsat и главный технический директор Тьерри Гийемен (Thierry Guillemain). По его словам, ответом на эти вызовы станет серия КА Intelsat Epic^{NG}, которые будут иметь более высокую пропускную способность и большую экономичность. Аппараты семейства будут иметь комбинированные полезные нагрузки С-, Ku- и Ka-диапазонов, применяющие технологии «многодиапазонного повторного использования частот» (multi-band frequency reuse) и «прямой и обратной совместимости» (backward and forward compatibility).

Изготовителем первого КА семейства под названием Intelsat 29e была выбрана опять же компания Boeing, и этот спутник также соберут на базе платформы BSS-702MP. В зоне его охвата будут Северная и Южная Америка, Мексиканский залив, Карибское море, а также трансатлантические морские и авиационные маршруты. Intelsat 29e обеспечит суммарную пропускную способность 25–30 Гбит/с. Его запуск намечен на 2015 г.



Фото С. Сергеева



Фото В. Авдошкина

▲ Падение ускорителя 2-й ступени РН «Протон-М». 14 октября 2012 г.

Землевед по имени CHEOPS

ЕКА запускает научные миссии нового класса

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

19 октября Европейское космическое агентство выбрало для реализации проект космической обсерватории для определения характеристик экзопланет у близких звезд. Спутник CHEOPS (Characterising Exoplanets Satellite) должен быть запущен в 2017 г.

Обсерватория будет наблюдать за близкими относительно яркими звездами, имеющими планеты класса «супер-Земля», то есть с массой примерно от пяти до двадцати земных. Научная задача CHEOPS'a состоит в регистрации с высокой точностью блеска звезды, что позволит не только обнаруживать прохождения планет перед ее диском («транзиты»), но и точно измерять долю покрытой поверхности и вычислять радиус планеты с точностью до 10%.

В список целей будут включены звезды ярче 12.5^m, для которых наземными спектрометрическими обзорами (проект NGTS и др.) определены массы планет. Оценка радиуса с помощью CHEOPS'a позволит определить среднюю плотность тела и в первом приближении оценить его внутреннее строение. Особое внимание будет уделено планетам размером от шести земных радиусов и меньше.

Кроме того, CHEOPS сможет выявлять планеты класса с плотной атмосферой для более подробного изучения большими наземными и космическими обсерваториями, такими как E-ELT и JWST.

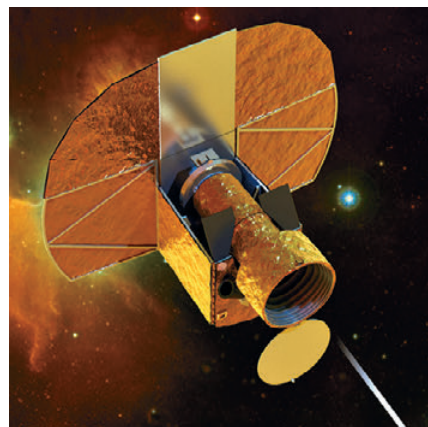
Результаты его работы позволят также наложить ограничения на процесс миграции планет в ходе формирования и эволюции их систем.

Данная миссия является совместным проектом ЕКА и Швейцарии. Проект выдвинут консорциумом во главе с профессором Вилли Бенцем (Willy Benz) и д-ром Кристофером Брёгом (Christoher Broeg) из Университета Берна при участии научных институтов Австрии, Бельгии, Британии, Италии, Франции, Швейцарии и Швеции.

Аппарат массой порядка 200 кг проектируется в расчете на запуск ракетами Vega, «Днепр» или «Рокот». Рабочая орбита – солнечно-синхронная терминаторного типа высотой 800 км. Наблюдения будут проводиться в видимом и ближнем ИК-диапазоне (400–1100 нм). Спутник предполагается оснастить телескопом с зеркалом диаметром 33,5 см и относительным отверстием 1/8. Фотометрия возлагается на ПЗС-детектор в фокальной плоскости. Работа обсерватории рассчитана на 3,5 года; часть наблюдательного времени (до 10%) будет предоставляться по заявкам научному сообществу.

CHEOPS является первым представителем нового семейства малых научных КА класса S (Small), отличающихся меньшей продолжительностью разработки и значительно меньшей стоимостью, чем научные миссии класса M (Medium) и L (Large). По стоимости и сложности они будут примерно аналогичны американским научным проектам типа Small Explorer.

Проекты, представляемые на конкурс, могут быть нацелены на решение задач в любой обла-



сти космической науки и должны удовлетворять двум требованиям: продолжительность работ от предварительной проработки до запуска – не более четырех лет, стоимость – не более 150 млн евро, из которых до 50 млн может внести ЕКА, а остальное представляет собой вклад стран-партнеров. Агентство может полностью взять на себя финансирование проекта с хорошо обоснованной научной задачей, если его стоимость не превышает 50 млн евро.

ЕКА выпустило запрос к потенциальным участникам конкурса на первую миссию S-класса 9 марта 2012 г. Предложения принимались до 15 июня и оценивались в течение июля–октября. Всего на конкурс было подано 26 заявок, что, по мнению директора научных программ и роботизированных исследований ЕКА Альваро Хименеса-Каньете, является свидетельством большого интереса научного сообщества к специализированным быстро реализуемым научным миссиям.



Китайская региональная навигационная система построена

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

- наклонение – 20.52°;
- минимальная высота – 174 км;
- максимальная высота – 34669 км;
- период обращения – 606.6 мин.

Апогей начальной орбиты КА и 3-й ступени оказался примерно на 1000 км ниже, чем при любом из пяти предыдущих запусков КА этого типа. Это заставляет предполагать, что второе включение ДУ 3-й ступени было не вполне штатным и орбита выведения оказалась нерасчетной. Тем не менее между 26 октября и 1 ноября спутник был доведен на стационарную орбиту и стабилизирован в рабочей точке 80.5° в.д.

В каталоге СК США спутнику были присвоены номер **38953** и международное обозначение **2012-059A**.

Compass-G6 принадлежит ко второму поколению аппаратов китайской навигационной спутниковой системы.

За исследования в интересах этого проекта, создание и управление работой «Бэйдоу» отвечает Центр китайского проекта спутниковой навигации. Спутник Compass-G6 разработан Китайской исследовательской академией космической техники CAST, а носитель для его запуска – Китайской исследовательской академией ракет-носителей CALT. Обе они входят в состав Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

Китайская навигационная система «Бэйдоу»

15 декабря 2003 г. была введена в строй оригинальная навигационно-связная система «Бэйдоу» (часто называемая системой «Бэйдоу» первого поколения). Этому предшествовали длительные исследования (начиная с 1983 г.) и разработка (с 1994 г.).

В состав системы вошли: наземная центральная станция с высокоточным стандартом частоты, два КА-ретранслятора на геостационарной орбите, три наземные станции определения параметров их орбит и пользовательские приемо-передающие терминалы. Центральная станция периодически отправляла через два спутника запрос зарегистрированным пользователям и получала от терминалов ответы. По разности времен прохождения сигнала «туда» и «обратно» по всем возможным путям определялось положение пользователя с погрешностью до 100 м и поправка его часов, которые затем передавались на терминал зашифрованным текстовым сообщением. Платой за относительную простоту и дешевизну космического сегмента стало громоздкое пользовательское оборудование.

Для развертывания первого поколения «Бэйдоу» были запущены четыре геостационарных спутника: два – в 2000 г., один – в 2003 г. и один – в 2007 г. Первые два отработали в составе системы по 11 лет, третий

эксплуатируется свыше 9 лет. На последнем вскоре после запуска возникла серьезная неисправность, и 18 февраля 2009 г. он был уведен на орбиту захоронения.

Китайская навигационная система «Бэйдоу» второго поколения, как и ее мировые аналоги – американская GPS, российская ГЛОНАСС и европейская Galileo, рассчитана на использование неограниченным кругом пользователей в одностороннем (только на прием) режиме.

Развертывание орбитальной группировки системы второго поколения началось с запуска 13/14 апреля 2007 г. экспериментального спутника Compass-M1. На протяжении 2009–2012 гг. на орбиту были выведены еще 15 рабочих КА, из которых в настоящее время в системе «Бэйдоу» второго поколения используются 14: пять геостационарных (из них один на этапе ввода в эксплуатацию), пять наклонных синхронных и четыре «классических» средневысотных (табл.).

Китайские навигационно-связные и навигационные КА				
Дата запуска	Название	Носитель	Тип орбиты	Состояние
Первое поколение				
30.10.2000	«Бэйдоу» №01	CZ-3A	Геостационар, 140° в.д.	21 ноября 2011 г. уведен на орбиту захоронения
20.12.2000	«Бэйдоу» №02	CZ-3A	Геостационар, 80° в.д.	В ноябре 2011 г. уведен на орбиту захоронения
24.05.2003	«Бэйдоу» №03	CZ-3A	Геостационар, 110.5° в.д.	С июля 2012 г. в точке 84.75° в.д.
02.02.2007	«Бэйдоу» №04	CZ-3A	Геостационар, 144.5° в.д.	18 февраля 2009 г. уведен на орбиту захоронения
Второе поколение				
14.04.2009	Compass-G2	CZ-3C	Геостационар (неконтролируемая)	Не вводился в эксплуатацию. В дрейфе
16.01.2010	Compass-G1	CZ-3C	Геостационар, 144.5° в.д.	С июля 2011 г. в точке 140° в.д.
02.06.2010	Compass-G3	CZ-3C	Геостационар, 84.0° в.д.	С ноября 2012 г. в точке 110.5° в.д.
31.10.2010	Compass-G4	CZ-3C	Геостационар, 160.0° в.д.	Действующий
24.02.2012	Compass-G5	CZ-3C	Геостационар, 58.75° в.д.	Действующий
25.10.2012	Compass-G6	CZ-3C	Геостационар 80.5° в.д.	На этапе ввода в эксплуатацию
13.04.2007	Compass-M1	CZ-3A	Круговая 55°, 21500 км	Тестовый аппарат. Эксплуатация прекращена
29.04.2012	Compass-M3	CZ-3B	Круговая 55°, 21500 км	Действующий
	Compass-M4		Круговая 55°, 21500 км	Действующий
19.09.2012	Compass-M5	CZ-3B	Круговая 55°, 21500 км	Действующий
	Compass-M6		Круговая 55°, 21500 км	Действующий
31.07.2010	Compass-I1	CZ-3A	Наклонно-синхронная –35800 км	Действующий
17.12.2010	Compass-I2	CZ-3A	Наклонно-синхронная –35800 км	Действующий
10.04.2011	Compass-I3	CZ-3A	Наклонно-синхронная –35800 км	Действующий
27.07.2011	Compass-I4	CZ-3A	Наклонно-синхронная –35800 км	Действующий
01.12.2011	Compass-I5	CZ-3A	Наклонно-синхронная –35800 км	Действующий

25 октября в 23:33:04.198 по пекинскому времени (15:33:04 UTC) со стартовой площадки №2 Центра космических запусков Сичан состоялся пуск РН «Чанчжэн-3С» (CZ-3C №Y10) с 16-м аппаратом китайской навигационной системы «Бэйдоу»*, имеющим техническое обозначение Compass-G6, или GEO6.

Спутник был доставлен в Сичан 10 сентября. Стартовая команда для подготовки РН прибыла на космодром 2 октября, а сама ракета – на следующий день. Сборка носителя на стартовом столе началась 9 октября. КА привезли и установили на ракету 16 октября, укрыв головным обтекателем. Непосредственная подготовка к пуску началась с отвода мобильной башни обслуживания 19 октября. Стартовое окно для «операции 07-58» продолжалось с 23:33 до 00:23.

Состоявшийся пуск стал 15-м космическим стартом в Китае в текущем году и 15-м успешным. Два ускорителя в соответствии с циклограммой отделились через 128.5 сек после старта, а первая ступень – на 15 секунд позже; ее фрагменты были найдены в районе Цяньдуннань в провинции Гуйчжоу. Обтекатель был сброшен в T+258 сек; обе его половинки впоследствии обнаружили в уезде Суйчуань провинции Цзянси.

Этап работы второй ступени, а затем оба включения ЖРД третьей ступени на вид закончились благополучно. Контроль операций на этом этапе осуществлялся с морских командно-измерительных пунктов «Юаньван-3» и -6. Спутник отделился от третьей ступени через 26 минут после старта, то есть в 23:59 по пекинскому времени, и в 00:33 развернул панели солнечных батарей.

Параметры геопереходной орбиты КА по данным Стратегического командования (СК) США составили:

* Буквально «Северный ковш» – китайское название созвездия Большой Медведицы.

Основные характеристики КА «Бэйдоу» первого и второго поколения				
Параметр	Экспериментальный КА «Бэйдоу»	Спутники региональной системы		
		Геостационарный Compass-G	Наклонный синхронный Compass-I	Средневысотный Compass-M
Платформа	DFH-3	DFH-3A	DFH-3	DFH-3
Стартовая масса, кг	2320	3050	2300	2160
Масса ПН, кг	168	350	247	249
Габаритные размеры корпуса, м	2,20×1,72×2,00	2,20×1,72×2,40	2,20×1,72×2,00	2,20×1,72×2,00
Мощность системы электропитания (в конце срока службы), Вт	1688	2500	2065	2005
Расчетный срок службы, лет	8	8	8	8

Платформа

В мае 2010 г. вице-президент CASC Юань Цзяцзюнь и главный конструктор спутника «Бэйдоу» первого поколения Фань Бэньяо опубликовали информацию по спутникам системы «Бэйдоу». Основные сведения о них приведены в таблице.

Геостационарные аппараты второго этапа, то есть спутники типа Compass-G, изготавливаются на базе модернизированной платформы DFH-3A, впервые использованной для создания спутника-ретранслятора «Тяньлянь-1» (НК №6, 2008). По сравнению со штатной DFH-3 у новой платформы больше на 0,40 м высота корпуса и увеличены на 0,20 м диаметры баков горючего и окислителя бортовой ДУ с соответствующим приростом запорки. В системе электропитания применены солнечные батареи комбинированного типа, как с кремниевыми фотоэлементами, так с арсенид-галлиевыми, и никель-водородная аккумуляторная батарея емкостью 60 А·ч. В остальной состав бортовых систем КА остался таким же, как у спутников первого поколения на базе обычной DFH-3. Стартовая масса нового КА достигла 3060 кг, что потребовало перехода на более грузоподъемный носитель CZ-3С.

В состав полезной нагрузки Compass-G включены три подсистемы: навигационно-связная, опробованная на спутниках экспериментального этапа, новая радионавигационная и антенная. Радионавигационная система основана на бортовом рубидиевом стандарте частоты китайского производства. Антенная подсистема обеспечивает как передачу шести навигационных сигналов в полосах частот В1, В2 и В3 (НК №6, 2009), так и радиобмен между пользовательским терминалом и центральной станцией.

Развитие «Бэйдоу»

В декабре 2011 г. система второго поколения была введена в эксплуатацию на экспериментальной основе и начала предоставлять сервис позиционирования, навигации и точного времени для пользователей в Китае и соседних регионах. Ограниченность зоны обслуживания связана с тем, что именно в этой зоне работают геостационарные и наклонные синхронные аппараты, а четыре спутника на орбитах высотой 21500 км могут пока использоваться лишь в опытном режиме и не обеспечивают глобального охвата.

Точность определения местоположения пользователя в начале опытной эксплуатации достигала 25 метров и улучшалась по мере выведения спутников. В настоящее время в материковой части Китая она достигла 10 метров.

Планируется, что клиенты Азиатско-Тихоокеанского региона начнут в полном объеме пользоваться услугами системы «Бэйдоу» к концу 2012 г. В настоящее время ее используют около 120 000 гражданских и военных пользователей. По словам начальника Канцелярии по управлению спутниковой навигационной системой Китая Жэня Чэнци, «многие из соседних стран Китая, такие как Пакистан и Монголия, проявили большой интерес».

Кроме того, в КНР в течение будущих трех лет будет разработана система тестирования и сертификации спутниковой навигации. Этот шаг нацелен на повышение глобальной конкурентоспособности национальной навигационной системы.

Дальнейшее развитие «Бэйдоу» предполагает ее превращение из региональной в глобальную. В состав «Бэйдоу» третьего поколения войдут аппараты, призванные стать шагом вперед относительно КА второго поколения. Их запуски предполагается начать в 2014 г., а полное развертывание орбитальной группировки и наземных средств предусмотрено к 2020 г. Предполагается, что в этот срок эксплуатируемые ныне спутники типа Compass-G и Compass-I будут заменены новыми, а численность средневысотной подгруппы будет доведена до 27 аппаратов – 24 рабочих и три резервных.

Геостационарные и наклонные аппараты предполагается изготавливать на новой платформе DFH-3В. Первый будет иметь массу не более 4600 кг при мощности СЭП 6800 Вт, второй – 4200 кг и 6200 Вт соответственно. Серьезной модернизации подвергнется система электропитания, рабочее напряжение которой поднимут с 42 до 100 В. Средства автономии будут выделены в специальную подсистему – и в результате аппарат сможет работать до 60 суток без команд с Земли.

Рассматривается два варианта средневысотных аппаратов третьего поколения. Первый предусматривает, как и во втором поколении, попарный запуск спутников массой порядка 2200 кг с системой электропитания мощностью около 3000 Вт на носителе класса CZ-3В. Каждый спутник оснащен собственной ДУ, которая и используется для доведения с переходной орбиты в заданную рабочую точку.

Во втором варианте разрабатывается специальная легкая платформа без маршевого двигателя, рассчитанная на доставку КА непосредственно на рабочую круговую орбиту. Спутники массой порядка 1000 кг и мощностью СЭП около 3000 Вт могут быть запущены попарно на РН CZ-3В или по четыре на ракете нового семейства CZ-5 с разведением по рабочим точкам при помощи небольшой дополнительной ступени.

Стационарные и наклонные КА будут оснащаться аппаратурой ретрансляции текстовых сообщений длиной до 120 знаков в количестве до 5 млн в час. Для увеличения пропускной способности размеры бортовой антенны будут увеличены до 2,4×3,2 м на первых и до 4,2 м на вторых. На средневысотных КА будут также размещены радиокомплексы системы поиска и спасения.

Глобальная система должна обеспечить пользователей данными о координатах с точностью 10 м в плане и 15 м по высоте на всей территории Земли и 2,5 м и 4 м соответственно в регионе Китая. Скорость абонента будет определяться соответственно с точностью 0,2 и 0,1 м/с, а текущее время – 20 и 10 нс.

Повышение точностных характеристик системы будет обеспечено, в частности, размещением на КА аппаратуры измерения межспутниковой дальности с точностью до 0,3 м. Геостационарные спутники будут нести дополнительную аппаратуру синхронизации времени и передачи дифференциальных поправок. Целостность системы будет обеспечена на уровне 10⁻⁷ в час, что соответствует требованиям Международной организации гражданской авиации к системам посадки по приборам.

Расчетный срок службы новых КА составит 10 лет для средневысотных и 12 лет для остальных спутников.



▲ Примеры навигационных устройств, работающих с навигационными сигналами системы «Бэйдоу»

Частоты навигационных сигналов китайской системы «Бэйдоу» и европейской Galileo заметно пересекаются. Это стало известно еще в 2007 г. после запуска первого спутника Compass-M1. В течение примерно двух месяцев специалисты Национального центра космических исследований Франции CNES и других организаций, осуществляющих мониторинг космических навигационных систем, полностью определили все характеристики китайских навигационных сигналов (НК №6, 2009).

Напомним, что изначально КНР не планировала разворачивать собственную глобальную навигационную систему. В сентябре 2003 г. Китай выразил желание принять участие в разработке и развертывании европейской системы Galileo и примерно через год официально присоединился к этой программе. Однако в начале 2008 г. КНР заявила о неудовлетворенности сотрудничеством и решила разработать собственную систему.

Интересно, что начальные группировки из четырех средневысотных КА конкурирующие проекты развернули практически одновременно: Китай – в сентябре, а Европа – в октябре 2012 г.

Ядерная триада России в действии

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

В октябре Вооруженные силы Российской Федерации провели командные учения Стратегических ядерных сил (СЯС). Пресс-секретарь главы государства Дмитрий Песков отметил, что новые алгоритмы управления СЯС были проверены лично Владимиром Путиным, а учебно-боевые пуски стратегических и крылатых ракет проводились под его руководством.

«Была проверена система автоматизированного управления и связи, а также новые алгоритмы управления СЯС с практической отработкой учебно-боевых задач действующих по единому замыслу всех компонентов ядерной триады: самолетов Дальней авиации, морской и наземной составляющих СЯС», – сказал Дмитрий Сергеевич.

По его словам, президент высоко оценил действия боевых расчетов и экипажей и работу Генштаба, которые выполнили все поставленные задачи и подтвердили надежность и эффективность ядерной триады России. Д. С. Песков подчеркнул, что командные учения СЯС в таком масштабе в новейшей истории России проводились впервые.

Итак, **16 октября** в 11:01 ДМВ на полигоне Сары-Шаган в Казахстане Войска воздушно-космической обороны (ВКО) осуществили испытательный пуск противоракеты ближнего действия системы ПРО. Целью испытания было подтверждение тактико-тех-

нических характеристик противоракет системы ПРО, находящихся на вооружении Войск ВКО. По словам заместителя командующего командования ПВО и ПРО генерал-лейтенанта Валерия Братищенко, противоракета успешно выполнила задачу и поразила условную цель в установленное время.

19 октября в 12:12 совместный боевой расчет Барнаульского соединения РВСН и Войск ВКО осуществил с космодрома Плесецк учебно-боевой пуск МБР РС-12М «Тополь». Целями пуска являлись: подтверждение стабильности основных летно-технических характеристик ракет этого класса; оценка возможности продления сроков эксплуатации до 25 лет. Учебная боевая часть ракеты с высокой точностью поразила условную цель на полигоне Кура (полуостров Камчатка).

В этот же день ракетный подводный крейсер стратегического назначения Тихоокеанского флота РФ К-433 «Святой Георгий Победоносец» под командованием капитана 1-го ранга Сергея Немогущего выполнил учебно-боевой пуск баллистической ракеты РСМ-50, находясь в подводном положении в акватории Охотского моря. Целью пуска была проверка надежности морских СЯС по плану боевой подготовки. В назначенное время головная часть ракеты прибыла на полигон Чижа (Архангельская область).

19 октября экипажи стратегических бомбардировщиков Ту-160 и Ту-95МС, базирующихся в Энгельсе (Саратовская область), произвели пуски четырех крылатых ракет



воздушного базирования на полигон Пембой (Республика Коми).

24 октября в 21:28 боевой расчет РВСН выполнил с мобильной пусковой установки на полигоне Капустин Яр (Астраханская область) испытательный пуск прототипа новой МБР. Цели пуска: получение экспериментальных данных для подтверждения правильности принятых при разработке МБР научно-технических и технологических решений; проверка работоспособности и определение технических характеристик систем и агрегатов МБР; испытание элементов боевого оснащения МБР. Учебно-боевая часть ракеты с заданной точностью поразила условную цель на полигоне Сары-Шаган.

По сообщениям РИА «Новости» и «Интерфакс»

Ваш
космический
брокер

Кубсаты цвета хаки

Поводом к появлению этой статьи стало обыденное сообщение: 11 октября Andrews Space Inc., небольшая фирма из Сиэттла, штат Вашингтон, специализирующаяся на внедрении инновационных решений в космические (в основном военные) программы, объявила о подписании соглашения с компанией ISIS (Нидерланды) и начале производства американской версии укрупненного диспенсера для наноспутников ISIPOD (фирменное голландское название EZPOD). В рамках этого соглашения Andrews Space начнет изготовление диспенсеров уже в январе 2013 г. Новое изделие повысит возможности малогабаритных космических аппаратов (МКА) в интересах как гражданских, так и военных заказчиков.

И. Чёрный. «Новости космонавтики»

Сейчас, на пике гигантских расходов, выделяемых и на ведение «ограниченных» военных операций практически в любой точке земного шара, и на выполнение совершенно фантастических НИР и ОКР с невнятными, на первый взгляд, результатами, Пентагон вдруг обратил взор на такое непривлекательное занятие, как разработка наноспутников. Экспертов на полном серьезе убеждают, что ограниченный бюджет на программу с одной стороны и невысокая стоимость МКА с другой способны стать «кошачьей мятой», привлекающей клиентов с гораздо более глубокими карманами, чем у бедных аспирантов и университетских профессоров. Интерес людей в погоне к наноспутникам в последнее время лишь обострился. Они официально заявляют: военное применение МКА может включать оперативную разведку и низкоорбитальные коммуникации. Последние особенно важны тогда, когда связь приходится обеспечивать с войсками в гористой или городской местности, а также если сигнал с геостационарной орбиты может быть заблокирован. Например – при боестолкновении с серьезным противником.

Военных не устраивают ограниченные возможности одинарного стандартного «кубика»: им нужны практические результаты, а для этого больше подходят еще не опробованные «шестерные» или даже «дюжинные» аппараты. «В шестерном (6U) кубсате больше места для целевой ПН и авионики», – говорит Джеймс Маршалл (James P. Marshall), директор по развитию бизнеса Лаборатории космической динамики (Space Dynamics Laboratory), являющейся единственным в мире производителем сертифицированных кубсатов.

В конце лета корпорация Planetary Systems (г. Силвер-Спринг, штат Мэриленд) продемонстрировала диспенсер для «шестерных» кубсатов, разработанный при участии Управления оперативного реагирования в космосе ORS (Operationally Responsive Space Office) Министерства обороны США. Интерес ORS к кубсатам – один из факторов, определяющих направление деятельности промышленных фирм. Второй год подряд эта организация проводит секретные совещания для

обсуждения своих требований с представителями аэрокосмической индустрии.

В свою очередь, компания Vulcan Wireless Inc. (г. Карлсбад, Калифорния) производит семейство радиостанций с программируемыми параметрами, которые могут устанавливаться в наноспутники и удовлетворять некоторым требованиям военной связи*.

В настоящее время именно Армия США, чей космический бюджет неизмеримо меньше, чем у ВВС, добивается успехов в демонстрации полезности наноспутников и недорогих мобильных средств выведения для непосредственной поддержки сухопутных войск. Минобороны финансирует три армейские инициативы в области передовых технологий: разведывательный МКА Kestrel Eye (НК №12, 2011, с.54-55), спутник SNAP для связи вне зоны прямой видимости и мобильная система SWORDS (Soldier-Warfighter Operationally Responsive Deployer for Space) для запуска ПГ массой 25 кг на орбиту высотой 750 км. Kestrel Eye и SNAP планируется вывести на орбиту уже в 2013 г.

Концепция SWORDS призвана решить проблему недорогого оперативного доступа в космос. В рамках этой программы Армия надеется снизить цену запуска до 1.8 млн \$, что для малых ПГ обеспечит удельную стоимость выведения в пределах 60–75 тыс \$/кг. Ракета, создаваемая по принципу «доставляй и пускай» (ship-and-shoot), оснащается кислородно-метановым ЖРД с втеснительной подачей топлива на основе тридайна** и сможет стартовать из любого места с бетонным покрытием. Мобильная пусковая установка с ракетой перевозится транспортным самолетом C-130.

В идеале Армия хотела бы иметь небольшой арсенал МКА и малых РН на случай возникновения неожиданного кризиса. Если эти планы возобладают, Пентагон может принять подход, аналогичный тому, что используется при разделении обязанностей между двумя родами войск в отношении разведывательных самолетов***. Об этом сообщил бригадный генерал Тимоти Коффин (Timothy R. Coffin), заместитель командующего по операциям в Космическом и противоракетном командовании Армии.

Возможное разделение обязанностей выглядит так: ВВС отвечают за большие группировки долгоживущих спутников для



Парадоксально, но ВВС предлагают закрыть офис ORS. Заместитель командующего Космического командования ВВС генерал-лейтенант Джон Хайтен (John E. Hyten) заявил, что его службы уже «прониклись законами» ORS в области спутниковых программ, и отдельная организация, призванная продвигать такие усилия, больше не нужна.

обеспечения военных операций на глобальном уровне, а Армия – за низкоорбитальные МКА с коротким жизненным циклом для тактических миссий.

Подход ВВС к «малышам» в целом положительный, но отличается от армейского: наноспутники должны стать опциональным дополнением к КА «нормальной» размерности. В частности, изучается стратегия «разукрупнения» орбитальной группировки для сокращения зависимости от нескольких дорогостоящих спутников. Это полезно в случае атаки на космическую инфраструктуру со стороны противника.

Считается, что система защищенной связи Milstar/AEHF более всего подходит для «разукрупнения»: оборудование, находящееся на борту этих спутников, отвечает самым высоким стандартам выживания в условиях ядерного конфликта. При этом операторы вынуждены применять большие антенны, чтобы подключаться к геостационарным аппаратам. Низкоорбитальные связанные МКА позволяют солдатам использовать относительно легкие и малогабаритные радиостанции, самостоятельно получая нужные сервисы. С точки зрения «разукрупнения» можно взглянуть и на другие группировки, например на систему предупреждения о ракетном нападении. Однако ВВС уже подтвердили закупку шести спутников AEHF и SBIRS, так что решение о переходе к новой концепции будет приниматься при обсуждении оборонного бюджета 2016 ф. г.

С использованием сообщений Aviation Week & Space Technology и Космического и противоракетного командования Армии США

Сообщения

- ✓ 19 октября новым генеральным директором Международной космической компании «Космотрас» стал Александр Владимирович Серкин. Занимавший эту должность в течение 15 лет Владимир Алексеевич Андреев назначен президентом компании. 23 октября руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин ответил на вопрос НК о том, какова дальнейшая судьба программы «Днепр» (НК №9, 2012, с.44): «Сейчас идет переговорный процесс с украинской стороной. Я думаю, что в течение октября его завершим, но буду говорить так: есть шансы, что эта программа будет продолжена». – А.К.

* Большая часть современных кубсатов использует любительские радиочастоты для связи, что неприемлемо в военных приложениях.

** Tri-dyne – газовая смесь кислорода, водорода и азота. В присутствии катализатора два первых компонента реагируют – смесь нагревается и расширяется.

*** ВВС США обеспечивают стратегическую разведку и ретранслируют полученные данные на массивную инфраструктуру наземных станций для обработки, в то время как Армия работает с тактическими средствами, передающими информацию непосредственно подразделениям «в поле».



Конференция «Инновации в космической отрасли»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

22–23 октября в красноярском выставочно-деловом центре «Сибирь» прошла первая открытая конференция «Инновации в космической отрасли», организованная Кластером космических технологий и телекоммуникаций фонда «Сколково» совместно с министерством инвестиций и инноваций Красноярского края.

Членами президиума пленарного заседания стали заместитель губернатора Красноярского края А. А. Гнездилов, и. о. министра инвестиций и инноваций края О. В. Рухуллаева, директор по развитию Кластера космических технологий и телекоммуникаций фонда «Сколково» Д. Б. Пайсон, менеджер по координации научных проектов кластера А. Ю. Бауров, заместитель директора службы стратегического планирования НИС ГЛОНАСС А. Г. Ионин и глава Железнодорожска В. В. Медведев.

Конференция дала возможность специалистам российского и международного уровней обменяться мнениями о том, какие инновации в космической отрасли наиболее актуальны, что подлежит промышленному масштабированию. Выбор места проведения мероприятия закономерен: во второй половине XX века Красноярский край стал крупнейшим ракетно-космическим центром за Уралом. ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика Д. Ф. Решетнёва – ведущее российское предприятие по изготовлению КА (в 2011 г. доля по числу спутников гражданского назначения – 76.9% внутреннего и 8.7% мирового рынков). Сегодня здесь создаются современные российские аппараты связи, и не только для России, но и для Израиля, Индонезии, Украины, Казахстана и ряда других стран. Красноярский машиностроительный завод («Красмаш») является крупнейшим изготовителем баллистических ракет для подводных лодок, а также разгонных блоков для космических

РН «Зенит» и «Протон». Большой вклад в развитие отечественной космической науки вносят Сибирский государственный аэрокосмический университет (СибГАУ) и Сибирский федеральный университет (СФУ).

С приветственным словом к участникам конференции обратился вице-губернатор края, который отметил заслуги красноярских предприятий в усилении потенциала ракетно-космической промышленности страны. «Развитие космической индустрии – одно из приоритетных направлений развития Красноярского края», – напомнил Андрей Алексеевич. – Неслучайно именно в Железнодорожске создан специальный инновационный кластер, ориентированный на развитие космических и ядерных технологий. В августе 2012 г. он был включен в перечень инновационных территориальных кластеров. Благодаря этому высокому статусу мы теперь сможем привлекать как дополнительных специалистов, так и федеральное финансирование. Как известно, Федерация выделила средства на строительство промышленного парка в Железнодорожске, и мы надеемся, что в ноябре оно уже начнется».

Андрей Гнездилов также подчеркнул, что сейчас интересно все, что связано с инновациями, новыми подходами в развитии космонавтики: «В том числе для этого у нас был создан Красноярский региональный инновационно-технологический бизнес-инкубатор (КРИТБИ). Мы поощряем взаимодействие наших инноваторов с фондом «Сколково», разделяем идеологию «Сколково», видим – там собираются передовые компетенции. С фондом работают лучшие умы России, и не пригласить «Сколково» в Красноярск было бы для нас преступлением. У нас участвуют в «Сколково» уже семь проектов, из них два – в космической отрасли. Думаю, их будет больше. С другой стороны, для нас интересны и накопленный опыт, и те проекты, которые есть уже в «Сколково»: как познакомиться с ними, так и потенциально разместить в Железнодорожске или других городах края».

Далее конференция продолжилась пленарными докладами по актуальным вопросам российской космонавтики. Д. Б. Пайсон рассказал о роли «Сколково» в космической деятельности страны. Он отметил: «Соглашаясь с Жоресом Алфёровым в том, что «Сколково» – это не территория, а идеология, сегодня мы еще раз почувствовали, что нам необходимо активнее развивать сетевые, матричные формы работы, выходящие за рамки простого отбора резидентов в регионах. Живое заинтересованы в рабочем взаимодействии и руководители края, и ЗАТО Железнодорожск, и Решетнёвцы, и руководство местных вузов, и представители региональной инновационной системы. Так что нынешняя конференция полезна не только возможностью еще раз встретиться с добрыми друзьями и коллегами, но и как стимул для усиленных размышлений о региональной стратегии нашего кластера».

Андрей Ионин сделал сообщение о мировых трендах и стратегии развития космической отрасли. В рамках конференции состоялась панельная дискуссия по проблемам частного бизнеса в космонавтике.

23 октября прошел круглый стол «Инновационный опыт: методология и решения». А. Ю. Бауров рассказал о процессе отбора участников и грантовых программах проекта. Состоялись доклады о работе с компаниями-резидентами и возможностях центров коллективного пользования технопарка. Во второй части круглого стола исполнительный дирек-

Краевое государственное автономное учреждение «Красноярский региональный инновационно-технологический бизнес-инкубатор» (КГАУ КРИТБИ) учреждено распоряжением правительства Красноярского края от 20 мая 2010 г. с целью создать инфраструктуру успешной коммерциализации научно-технических разработок. Является частью региональной системы поддержки инновационных стартапов в области медицины, биотехнологий, энергосбережения, IT-технологий, машиностроения, нанотехнологий и других высокотехнологичных отраслей. Контролируется министерством инвестиций и инноваций Красноярского края.

▼ С докладом выступил Андрей Сатори – директор НИОКР-сервисов технопарка «Сколково»



тор Красноярского регионального инновационно-технологического бизнес-инкубатора Н. Г. Колпаков представил свою организацию.

Директор Центра поисковых исследований ОАО ИСС Е. А. Гецтц рассказал об истории создания нового предприятия, ставшего ключевым партнером «Сколково». Руководители четырех компаний-резидентов КРИТБИ – НПЦ магнитной гидродинамики, «СибИнжинирингГрупп», НПФ «Связь-Сервис» и «СибИнвент-Космос» – доложили о своих проектах, ряд которых московские специалисты назвали перспективными для фонда «Сколково».

И. о. министра инвестиций и инноваций края О. В. Рухуллаева представила краевую систему поддержки инновационных предприятий и ее первые результаты, отметив, что за 2011 год объем отгруженной инновационной продукции в крае вырос почти вдвое. Ольга Владимировна рассказала об инструментах господдержки инновационных предприятий, отметив три основных элемента системы: гранты Краевого фонда науки, субсидии министерства инвестиций и инноваций края и услуги регионального агентства поддержки малого и среднего бизнеса. В частности, и. о. министра подчеркнула: «Красноярский край – это уникальный регион, который реально поддерживает инновационные проекты уже в течение десяти лет». По ее словам, только с 2009 г. Краевой фонд науки профинансировал более 600 таких проектов на сумму более 450 млн руб, а региональное агентство поддержки малого и среднего бизнеса создало специальный инновационный заем. «В настоящее время уже пять компаний воспользовались займом в размере до 4 млн руб под льготную процентную ставку. Этот продукт мы будем продолжать реализовывать в последующие годы», – сказала О. В. Рухуллаева.

По мнению и. о. министра, актуальным становится вопрос о создании Красноярского технопарка: «Сейчас завершаются проектно-сметные работы, защитили концепцию этого проекта в Минкомсвязи, вошли в перечень регионов, рекомендованных в рамках поддержки по госпрограмме, и планируем, что в следующем году строительство технопарка начнется. Следующая стадия – создание промышленных парков. Первый проект (начнет строиться в ноябре) – это промпарк в Железногорске в рамках кластера космических и ядерных технологий. Мы изучаем площадки и в Красноярске – по близости от бизнес-инкубатора».

Модератор круглого стола, исполнительный директор КРИТБИ Н. Г. Колпаков подчеркнул значение обмена опытом между представителями региональной и федеральной инфраструктур поддержки инновационных компаний: «Нам интересно рассмотреть передовые тенденции и изучить наработки федеральных специалистов, которые гораздо дольше работают в этом направлении».

** ООО «СибИнвент-Космос» создано 5 августа 2010 г. при СибГАУ для коммерческого внедрения имеющегося научного задела и ускоренного внедрения разработок по новым для вуза научным направлениям. В декабре 2010 г. команда сотрудников предприятия заняла первое место в школе-тренинге «Инновации и предпринимательство в сфере высоких технологий: от теории к практике» – совместном проекте «Роснано», корпорации Intel и правительства Красноярского края.*

*** Сумма номинальных мощностей электрических машин одного вида (например, генераторов, двигателей, трансформаторов), входящих в состав промышленного предприятия (например, электростанции) или электрической установки (например, электрической подстанции). Выражается в единицах активной мощности (Вт) или полной мощности (ВА).*



▲ Выступает и. о. министра инвестиций и инноваций Красноярского края О. В. Рухуллаева

В данном случае более прогрессивной практики, чем у «Сколково», в России просто нет. Нам важно понять направления, куда можно двигаться в области космических технологий и как это сделать интересным для частного бизнеса. В «Сколково» эти вопросы продуктивно проработаны, в КРИТБИ необходимо транслировать опыт для нашей аудитории, изучив, как он может быть реализован на нашей базе».

Кластер космических технологий и телекоммуникаций фонда «Сколково» будет сопровождать четыре инновационных проекта резидентов КРИТБИ в области космических технологий. По словам Д. Б. Пайсона, разработка и внедрение в производство значительной части передовых технологий (для космоса) будет осуществляться на территории Красноярского края. В частности, интересным оказался проект по производству особо тонкой проволоки из алюминиевых сплавов: он позволяет заметно снизить массу конструкции КА и увеличить полезную нагрузку.

«Сколково» поддержит также проект по производству солнечных батарей (СБ) с использованием новых материалов и технологий, что существенно снизит их себестоимость. Особенный интерес представляют именно СБ как основа систем электропитания спутников и межпланетных станций. Новаторы университетаского предприятия «СибИнвент-Космос»* разработали оригинальную конструкцию батарей для космического и наземного использования, имеющих более высокий КПД, чем все остальные российские аналоги. Технический директор компании Борис Шагаров сообщил, что производство СБ ведется по новой технологии: «Изготавливается супертонкий, толщиной 5–20 мкм, фотоэлектрический преобразователь (ФЭП) на основе монокристаллического кремния. Он собирается в оригинальную двустороннюю изогридную конструкцию».

Суть проекта – в разработке принципиально новых технологий получения микро-ФЭП толщиной 10–20 мкм и двухсторонних ФЭП-концентраторов, а также в конструиро-

вании изогридного силового каркаса двухсторонней батареи ВЕК. Она обеспечивает эффективное поглощение фотонов по всему спектру солнечного излучения с возможным КПД до 28% при концентрации в 300 солнц. По словам представителей «СибИнвент-Космос», батарея ВЕК доступнее самых дешевых мировых аналогов, при этом качественнее и эффективнее самых дорогих. КПД наземных аппаратов с новыми СБ будет скромнее и составит 25%. Цель проекта – развертывание производства ФЭП-концентраторов по цене 0.05 \$/Вт и СБ по цене 0.1 \$/Вт. Как уверяют разработчики, батареи смогут работать до ста лет, что в три-пять раз превосходит аналоги по максимальному сроку службы. Специалисты из Красноярска уверены: их энергоэффективные СБ способны совершить самую настоящую революцию в энергетике.

По расчетам российских ученых, сегодня 1 кВт установленной мощности** угольной станции обходится в среднем в 1500 \$. Гидроресурсы чуть дешевле – 1000–1200 \$. Стоимость ядерного киловатта переваливает уже за 2000 \$. Солнечная энергетика с внедрением новой разработки будет кардинально дешевле: всего 100 \$ за установленный киловатт в модуле, что позволит быстро окупить вложенные средства.

Специалисты «СибИнвент-Космос» опробовали идею на опытном образце и получили фотоотклик. По словам Бориса Шагарова, для дальнейшего развития требуется дорогостоящее оборудование, которое в России пока отсутствует. Шанс на его приобретение может дать вступление в фонд «Сколково». В настоящее время инженеры красноярской компании оформляют заявку и уже получили предварительное одобрение своего проекта от экспертов Кластера космических технологий и телекоммуникаций фонда.

У красноярских конструкторов из «СибИнвент-Космос» есть конкуренты в стране. Это компании «Квант» и «Хевэл». «Их аморфными батареями сейчас пытаются заменить обыкновенный планарный ФЭП, исходя из того, что они легче и дешевле. Но если использовать нашу конструкцию, то по сравнению с аморфными полетный вес будет в три раза меньше, а эффективность – в два-три раза больше: у «Кванта» КПД составляет 9%, у «Хевэла» – 11%», – утверждает Б. Шагаров.

По материалам Interfax-Russia.ru, «Интерфакс-Сибирь», newslab.ru, www.rg.ru



Миллиарды гривен на космос

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

1 октября Кабинет министров Украины одобрил и представил на рассмотрение Верховной Рады проект закона «Об утверждении Общегосударственной целевой научно-технической космической программы на 2013–2017 годы».

Данная пятилетняя программа (она стала пятой в истории независимой Украины) имеет целью повысить эффективность использования космического потенциала для решения актуальных задач социально-экономического, культурного, информационного и научно-образовательного развития общества, обеспечить национальную безопасность и оборону, защиту геополитических интересов государства.

Еще в начале года Кабмин Украины утвердил план мероприятий по выполнению концепции реализации государственной политики в сфере космической деятельности на период до 2032 г. Ориентировочный объем финансирования в 38,5 млрд гривен (4,71 млрд \$ по курсу на 3 ноября 2012 г.) будет распределен на четыре этапа: первый (2011–2017), второй (2018–2022), третий (2023–2027) и четвертый (2028–2032).

В документе отмечается: незамедлительно требуется решить проблему значительной диспропорции между уровнем космического потенциала и его влиянием на результаты решения актуальных общегосударственных и общественных задач. Документ предусматривает, в частности, расширение присутствия украинских предприятий на мировом рынке космических услуг, обеспечение доступа в космос, проведение научных и прикладных исследований, в том числе по вопросам создания перспективных образцов ракетно-космической техники и передовых технологий, реализации престижных национальных проектов, а также выполнения научно-образовательных программ.

Программа впервые говорит о развертывании национальной орбитальной группировки КА наблюдения Земли. Кроме уже работающего на орбите спутника «Січ-2», в ее состав войдет еще и «Січ-2-1», который предоставит глобальный обзор поверхности

Земли в оптическом диапазоне с разрешением 8 м. «Это позволит на должном уровне обеспечить прикладное использование данных для оценки состояния озимых культур, определения видового состава лесов, дистанционного контроля снежного покрова, классификации подстилающей поверхности с покровными элементами ландшафта, обнаружения лесных и степных пожаров и т.п. Использование информации, полученной от орбитальной группировки КА, позволит также провести научные исследования с целью усовершенствования методов прогнозирования урожайности пшеницы, оценки состояния водных ресурсов, мониторинга осадков, оценки влияния геодинамических факторов на экологическое состояние урбанизированных территорий, поиска нефти и газа на суше, комплексного мониторинга акваторий Черного и Азовского морей, контроля параметров оптических технических средств ДЗЗ», – отмечается в программе.

Документом предусмотрено создание оптической системы «Січ-2М» с пространственным разрешением 2,5 м (запуск предполагается в 2018 г.), а также выполнение начальных этапов разработки системы «Січ-3Р», оборудованной современным радиолокатором с синтезированной апертурой (запуск – ориентировочно 2020 г.).

«КА «Січ-3Р» обеспечит мониторинг подстилающей поверхности независимо от погодных условий, что для географических широт Украины является чрезвычайно важным. Несмотря на то, что такой аппарат в государстве разрабатывается впервые, предусмотрено создание радиолокатора, проведение его всесторонних испытаний, а также формирование технических требований к платформе КА», – говорится в проекте.

В программе отмечается, что выполнение международных проектов в сфере ДЗЗ вместе с Россией, Белоруссией, Казахстаном, странами Европейского Союза и другими государствами позволит создать виртуальные группировки КА на орбите и значительно расширить возможности использования космической информации за счет обмена дан-

ными, что актуально для всех стран, особенно во время мониторинга кризисных явлений в окружающей среде.

Согласно представленному документу, выполнение задачи «Совершенствование космических систем телекоммуникации и навигации» будет способствовать формированию единого информационного пространства (за счет развития средств космической связи и вещания с использованием национального КА «Либідь» на геостационарной орбите), а также обеспечит повышение эффективности функционирования транспортной системы государства (за счет внедрения спутниковых навигационных и геоинформационных технологий).

Запланировано дальнейшее развитие системы координатно-временного и навигационного обеспечения с использованием информации, полученной от иностранных систем ГЛОНАСС (Россия), GPS (США), Galileo (Европейский Союз).

Кроме того, предполагается создать интегрированную многофункциональную Систему контроля и анализа космической обстановки, которая обеспечит мониторинг космических объектов с применением радиолокационных, квантово-оптических и оптико-электронных средств (с целью поиска и наблюдения за фрагментами космического мусора), определения и прогнозирования орбит КА, прогнозирования времени и районов падения потенциально опасных объектов, решения задач специального характера.

Документ предусматривает формирование научных программ по фундаментальным исследованиям объектов Вселенной, а также обоснование ряда космических экспериментов по изучению Луны (в частности, радиолокация ее поверхности в миллиметровом диапазоне длин волн, картографирование космической сферы в диапазоне энергий 10^{21} эВ с использованием поверхности Луны как мишени, спектрополяриметрические исследования состава грунта, поднятого с ее поверхности микрометеоритами). Проведение указанных экспериментов при выполнении следующих космических программ позволит достичь весомых научных результатов и улучшить имидж Украины как космического государства.

В программе отмечается, что отсутствие собственного космодрома – существенный сдерживающий фактор развития космической деятельности в государстве, поэтому строительство космодрома Алкантара в Бразилии (для запусков РН «Циклон-4») обеспечит Украине независимый доступ в космос, а также станет важным элементом сохранения сегмента запусков КА на мировом рынке космических услуг и формирования почвы для его расширения». В течение срока действия программы предусматриваются летные испытания и ввод в штатную эксплуатацию комплекса «Циклон-4». «Это позволит получить независимый доступ в космос и создать надежную основу для успешного выполнения космических программ Украины, Федеративной Республики Бразилии и третьих сторон на коммерческой основе», – говорится в документе.

Программа предусматривает содействие коммерческой эксплуатации РН «Зенит-3SL» («Морской старт»), «Зенит-2SLБ», «Зенит-



▲ Макет стартового комплекса РН «Циклон-4» на космодроме Алкантара

3SLB» («Наземный старт»), «Днепр», а также осуществление мероприятий по созданию конкурентоспособных ракетно-космических комплексов нового поколения на коммерческой основе (Antares). Это «позволит привлечь значительные средства из других источников для создания космической техники и обеспечить предприятия космической промышленности стабильными заказами, а их работников – престижной высокооплачиваемой работой».

В результате выполнения программы предполагается, в частности, получение коммерческого (прямого) дохода в объеме ориентировочно 2,5 млрд гривен, получение косвенного дохода в объеме ориентировочно 3,24 млрд гривен, увеличение количества рабочих мест до 1550.

Предусмотрено, что выполнение программы осуществляется за счет средств государственного бюджета и других источников (в том числе и с использованием механизмов государственно-частного партнерства). Ориентировочный объем финансирования программы составляет 2,58 млрд гривен*, в том числе из государственного бюджета – 1,12 млрд гривен. Больше всего (415 млн гривен) будет потрачено на проекты ДЗЗ, чуть менее затратная статья программы (385 млн гривен) предполагает испытания и ввод в эксплуатацию средств выведения. Кроме того, 162 млн гривен пойдет на создание космических систем телекоммуникации и навигации, в частности на завершение проекта «Либідь», начатого в 2009 г. Еще 178 млн гривен предусмотрено на исследования Солнечной системы и 42 млн гривен – на использование космоса в интересах национальной безопасности и обороны. При этом отмечается, что объем финансирования программы определяется ежегодно исходя из возможностей государственного бюджета.

25 октября вышло распоряжение Кабинета Украины «Об утверждении плана мероприятий по развитию космической деятельности и производства космической техники на 2013 год», целью которого является решение неотложных проблем развития космической деятельности в предстоящем году, а также выполнение работ, предусмотренных проектом Общегосударственной целевой научно-технической космической программы на 2013–2017 гг.

* Для сравнения: на реализацию космических программ в 2012 г. было выделено 111 млн гривен.

В частности, распоряжение предусматривает обеспечить эксплуатацию системы «Січ», провести научные исследования в рамках международных космических программ, запустить научно-технологический КА «Микросат», завершить испытания блока перспективной авионики БИНС и выполнить начальный этап работ по созданию перспективной ракетно-космической техники. Планируется также осуществлять космическую деятельность в интересах национальной безопасности и обороны и углублять международное сотрудничество в сфере исследования космического пространства в мирных целях.

Ориентировочный общий объем бюджетного финансирования для реализации плана мероприятий – 114 млн гривен. Считается, что реализация плана обеспечит осуществление космической деятельности в 2013 г. в соответствии с современными требованиями и национальными интересами.

Один из важнейших элементов космических планов – проект «Циклон-4» – обсуждался 19 октября президентами Украины и Бразилии – Виктором Януковичем и Дилмой Руссефф (Dilma Rousseff) во время телефонного разговора. «Украина твердо настроена продолжать выполнение проекта... Убежден, что своевременная и успешная реализация этого проекта ускорит учреждение других совместных взаимовыгодных проектов, а также будет служить созданию крепкого фундамента для технологического развития наших государств», – сказал В. Ф. Янукович.

В свою очередь, госпожа Руссефф заявила, что выполнение проекта «Циклон-4 – Алкантара» находится на ее личном контроле.

▼ Украинские оптико-электронные камеры для спутников ДЗЗ



Украинско-бразильский договор о долгосрочном сотрудничестве по использованию украинской РН «Циклон-4» на пусковом центре Алкантара подписан 21 октября 2003 г. Строительство комплекса в Бразилии началось в сентябре 2010 г. В настоящее время общая стоимость проекта оценивается в 588 млн \$ (4,82 млрд гривен).

Стороны отметили существенный прогресс, достигнутый за последние годы. В то же время речь шла о необходимости оперативного решения ряда актуальных вопросов для его дальнейшего эффективного внедрения.

По проекту украинская сторона осуществляет разработку и изготовление наземного технологического оборудования, которое необходимо для выполнения полного комплекса работ с РН в Алкантаре в процессе подготовки к запуску. Бразильская сторона осуществляет строительство капитальных сооружений и коммуникаций на всех объектах наземного комплекса.

Первый пуск РН «Циклон-4» запланирован на конец 2013 г., но из-за финансовых трудностей, вероятно, будет перенесен на 2014 год. Тем временем подготовка к нему, и не только техническая, ведется полным ходом. Так, 23 октября Государственное космическое агентство Украины (ГКАУ) отобрало ООО «Страховой брокер Aerospace Insurance Broker» в качестве страхового брокера, уполномоченного страховщиком, для оказания услуг, связанных с обязательным страхованием РН «Циклон-4» №1Л. А именно – страхованием рисков, связанных с транспортировкой ракеты, предстартовой подготовкой, выведением КА «Микросат» на орбиту, а также обязательным страхованием ответственности связанных с запуском рисков. Согласно сообщению в «Вестнике государственных закупок», акцепт состоялся 18 октября 2012 г. Окончательный срок заключения договора запланирован на 16 ноября. Цена акцептированного предложения – около 48 млн гривен.

По сообщениям <http://www.nkau.gov.ua>, <http://podrobnosti.ua/economy/2012/10/04/861858.html>, «Интерфакс-Украина», «Коммерсант-Украина», РИА «Новости», УНИАН (ИА), <http://www.unian.net/news/528244-u-azarovadoshli-ruki-i-do-kosmosa.html>, <http://latino.foxnews.com/latino/politics/2012/10/19/brazil-ukraine-set-satellite-launch-for-2014/>

фото И. Афанасьева



Э БАНК
Экспресс-Кредит

Д. Ремизов специально для «Новостей космонавтики»

Московский банк «Экспресс-кредит» весной 2012 г. запустил линейку специализированных продуктов для поддержки молодых сотрудников предприятий космической отрасли в решении жилищных вопросов. За основу взяты специализированные программы Агентства по ипотечному жилищному кредитованию (АИЖК), которые были адаптированы с учетом требований отрасли. Банк доработал сложившуюся на рынке ипотеки практику работы, максимально упростил процедуру оформления и требования к заемщикам, а для работодателей создал удобные и гибкие условия для реализации собственных программ поддержки и удержания молодых кадров.

Приведем пример из жизни. Ежемесячный платеж по первому выданному в рамках программы кредиту составил всего 20,9 тыс руб. Двадцатилетний сотрудник одного из предприятий Роскосмоса приобрел квартиру площадью 36 м² в новостройке в г. Одинцово Московской области стоимостью около 3 млн руб. Компания-работодатель субсидировала частичную уплату первоначального взноса в размере 600 тыс руб. У заемщика были собственные сбережения в размере 300 тыс руб. Таким образом, первоначальный взнос составил около 900 тыс руб, или 30% стоимости квартиры.

Из 20,9 тыс руб ежемесячного платежа сотрудник оплачивает самостоятельно только 14,9 тыс руб, остальную сумму за него платит предприятие, на котором он работает.

Конечно, работодатель должен быть заинтересован в долгосрочном трудоустройстве специалиста, а сотрудник, которому оказано такое доверие, должен осознавать свою ответственность.

Ипотека как часть кадровой политики

Для работодателя участие в таких программах – не только возможность осуществления своей социальной функции, но и решение глобальной кадровой проблемы отрасли – оттока молодых специалистов. Кроме того, предприятие создает благоприятную среду для притока

Он сказал «Поехали!» И... Взял ипотеку

Формула успешного развития космической отрасли достаточно проста: должный уровень государственной поддержки, достойные зарплаты специалистам, обеспечение их жильем. И если с первым и вторым пунктом пока еще не все так гладко, как могло бы быть, то по третьему уже ведется серьезная работа.

новых кадров и развития корпоративной культуры. Этот аспект кадровой политики все чаще выходит на первый план, ведь определяющую роль в формировании эффективного предприятия играют работающие в нем люди. Вложения в персонал приносят больше дивидендов, чем вложения в основные средства. Поэтому создание условий для развития кадров, меры для обеспечения их стабильности прибавят любой компании уверенности в завтрашнем дне, а работников сделают частью дружной корпоративной семьи.

Преимущества для сотрудников

Ипотечные программы, о которых идет речь, предполагают частичное финансирование расходов сотрудников на ипотеку работодателем. Участие предприятия может быть различным – от полного или частичного предоставления первоначального взноса на приобретение квартиры до ежемесячного субсидирования части платежа по кредиту. Банк уже успешно реализует данную программу с несколькими предприятиями отрасли начиная с весны 2012 г., и количество организаций, заинтересованных в таком сотрудничестве, неуклонно растет, а значит все большему числу сотрудников открываются новые интересные возможности. В отношении субсидирования возможности предприятий различны, но во всех случаях работодатели играют решающую роль в поддержке своих перспективных кадров.

Для молодого специалиста с доходом, не позволяющим получить ипотеку по стандартным программам других банков, ипотечные кредиты банка «Экспресс-кредит» с участием работодателя – реальная возможность быстро и с минимальными издержками решить жилищный вопрос еще на старте своей карьеры.

Особенности ипотечных продуктов банка

Ипотечные программы банка «Экспресс-кредит» адресованы специалистам отрасли в возрасте от 20 лет и допускают возможность приобретения квартир в новостройках и на вторичном рынке. Минимальный размер первоначального взноса составляет от 30% стоимости приобретаемого жилья, причем как для его оплаты, так и для дальнейших выплат по кредиту допускается использование субсидий предприятия-работодателя.

Другие условия по сравнению с рыночными также весьма привлекательны:

- ◆ процентная ставка от 8,9% до 11,6% годовых;
- ◆ максимальный срок кредитования – 30 лет;
- ◆ предоставление персонального специалиста банка, помогающего не только с оформлением кредита, но и с подбором недвижимости.

Кроме того, банк предоставляет сотруднику и работодателю возможность аккредитации новых объектов строительства, подходящих по территориальному или ценовому признаку.

Для удобства персонала банк устанавливает на территории предприятия банкомат, через который сотрудники могут погасить кредит и пользоваться другими продуктами банка.

Молодым семьям с детьми будет интересна возможность использования материнского капитала. На 2013 год он утвержден в размере около 410 тыс руб. Его можно использовать для погашения основного долга.

Эксперты обращают внимание на то, что доходы населения с каждым годом растут, за счет чего доля платежа по ипотечному кредиту в доходах уменьшается, а это позволяет гасить кредит досрочно. Статистика подтверждает: средний срок погашения ипотечных кредитов, выданных на 20–30 лет, составляет от 7 до 10 лет. Никаких штрафов или повышенных ставок за досрочное гашение банк не применяет.

Воспользоваться специальными кредитными предложениями может любое предприятие отрасли, сотрудничающее с банком. Наиболее удачные примеры совместных программ реализованы в компаниях, выплачивающих заработную плату на карты банка «Экспресс-кредит». В этом случае сотрудник может распорядиться об автоматическом погашении платежей по своему кредиту, и ему больше не нужно будет следить за графиком погашения. Что касается ежемесячных субсидий, выделяемых работодателем, они также по согласованию сторон могут автоматически распределяться, не доставляя лишних хлопот бухгалтерии.

Наряду с ипотечными программами банк также предлагает программы потребительского кредитования для физических лиц с пониженными процентными ставками и упрощенным механизмом оформления. Целью таких кредитов является оказание помощи сотрудникам предприятий – партнеров банка в реализации любых потребностей. Кредитные средства могут пойти на различные цели – от ремонта квартиры до оплаты обучения детей.

Для корпоративных клиентов банк предлагает ряд интересных и актуальных продуктов. За более чем 20-летнюю историю банк «Экспресс-кредит» приобрел не только профессионализм и опыт, но и понимание потребностей своих клиентов, зарекомендовал себя как надежный партнер по поддержке и обслуживанию проектов предприятий космической отрасли и военно-промышленного комплекса страны. Банк отличается гибкостью подхода, оперативностью принятия решений, открытостью и уважением к своим клиентам.



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото автора

Виктор Хартов:

«К успеху – малыми шагами»

ных мест. После этого рядом сядет другой аппарат, он заберет образцы и доставит их на Землю. В процессе такого пути мы должны наработать опыт и навыки, которые позволят на новом уровне вернуться к проектам класса «Фобос-Грунт».

Эксперимент по доставке грунта с Фобоса можно будет повторить, накопив необходимый опыт полетов АМС. «До этого надо будет пройти этап совместных работ с Европейским космическим агентством, где для проекта ExoMars мы будем делать спускаемый аппарат, – говорит В. В. Хартов. – Мы надеемся и считаем, что пошаговая стратегия позволит накопить нам нужные навыки. Около месяца назад в составе российской делегации я был в Соединенных Штатах во время посадки марсохода Curiosity. В преддверии драматического момента посадки американцы много вспоминали свои неудачи* 1990-х годов, говоря, что только настойчивость и упорство позволили им достичь колоссальных успехов в исследованиях Марса. Этот пример показывает, что в таких делах, где все происходит на самой грани технических возможностей (а зачастую и за гранью), нельзя делать колоссальные шаги – надо планомерно решать задачи, увеличивая их сложность».

12 октября Научно-производственное объединение (НПО) имени С. А. Лавочкина (Химки Московской обл.), одно из ведущих отечественных предприятий по созданию беспилотных аппаратов для исследования и освоения космоса, отметило 75-летний юбилей. Сегодня фирма решает широкий спектр задач, охватывающих разработку автоматических межпланетных станций (АМС) для исследования Луны, Марса, Венеры, внеатмосферных астрофизических обсерваторий для изучения Солнца и дальнего космоса, спутников и систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), универсальных космических буксиров и ряда научных малоразмерных КА.

В связи с юбилеем генеральный конструктор и генеральный директор предприятия В. В. Хартов рассказал представителям СМИ о перспективных планах. По его словам, большое влияние на стратегию работ НПО имени С. А. Лавочкина оказала неудача проекта «Фобос-Грунт».

«Главный вывод из этой ситуации в том, что любые крупные дела следует начинать с малого шага и идти в нужном направлении последовательно, от простого к сложному, – сказал он, напомнив, что эксперимент, в ходе которого не удалось вывести зонд с околоземной орбиты, проводился почти через 30 лет после завершения подобных миссий в прошлом. – Нельзя сделать большой скачок, нельзя идти к дальним планетам сразу. Надо начинать с полетов к Луне, чтобы доказать, прежде всего самим себе, что мы можем осуществить такую программу, что мы умеем садиться на другие небесные тела».

Даже здесь будет непросто: из более чем полусотни аппаратов, запущенных за все время к Луне, половина потерпела неудачу. Сначала мы просто сядем на поверхность. Затем другой, более сложный аппарат добудет с глубины двух метров лед, все признаки наличия которого обнаружили орбитальные зонды в районе северного и южного полюсов Луны. Получить образцы крайне важно: по одной из версий, этот лед принесли за многие миллиарды лет кометы из других галактик. Затем следующей миссией мы доставим этот лед на Землю. Потом будет луноход – большой и сложный. Передвигаясь по лунной поверхности, он возьмет наиболее интересные образцы с нужных, заранее выбран-

Что касается ближайших перспектив, то на 2013 год НПО Лавочкина планирует запуск спутника ДЗЗ «Электро-Л» № 2, а на 2014 год – рентгеновского телескопа «Спектр-РГ». После этого на орбиту будет выведена следующая космическая обсерватория – аппарат «Спектр-УФ», который будет исследовать Вселенную в ультрафиолетовом диапазоне.

Актуальной задачей предприятия является наполнение и сбалансированность портфеля заказов. «Финансирование отрасли стало лучше, но сейчас все мы находимся почти полностью только в рамках бюджета Роскосмоса. Поэтому мы ведем поиск новых потребителей нашей продукции», – отметил Виктор Владимирович.

По его словам, в качестве таковых могут выступать Минобороны, зарубежные организации и российские внебюджетные фирмы. При этом руководитель НПО отметил: «Заинтересовать потребителей мы можем только инновационными разработками мирового уровня, высоким качеством работ, надежностью и эффективностью выполнения миссий... В мире круг заказчиков ограничен, а ракетно-космических предприятий достаточно много. В условиях рынка для завоевания заказчика необходимо производить массовый продукт с наименьшими затратами, с наилучшими потребительскими характеристиками и в кратчайшие сроки».

Касаясь выпускаемого предприятием разгонного блока «Фрегат», В. В. Хартов сказал: «Откро-

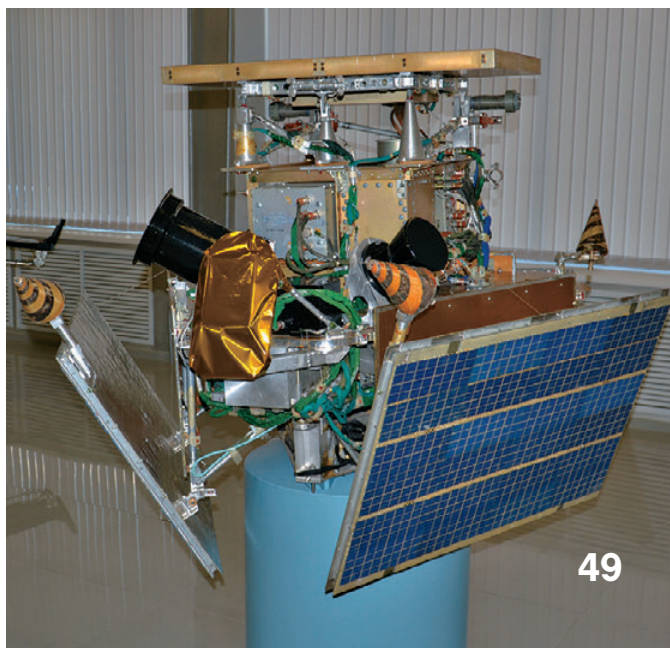
венно говоря, мы считаем его не «звездой» а скорее – «рабочей лошадкой», которая исправно решает свои задачи. В частности, сегодня поздно вечером состоится очередной пуск: с далекого полигона Куру в Южной Америке в небо уйдет 34-й «Фрегат». Это очень разумная машина, которая многие функции выполняет сама: и проводит довыведение, и разводит КА по самым разным орбитам, а если надо, разгоняет зонды в дальний космос. Это полноценный межорбитальный буксир. Мы все силы бросаем на то, чтобы стабильно выпускать этот качественный продукт, который, кроме положительной репутации, приносит предприятию в конце концов и деньги – существенную часть нашей прибыли».

В целом финансовое состояние НПО имени С. А. Лавочкина стабильное, однако и в этой сфере есть проблемы. По заявлению генерального директора, предприятие на сегодня не является должником, хотя средств, зарабатываемых в рамках выполнения контрактов, не хватает для дальнейшего повышения заработной платы и активного развития производственной базы.

«Наша главная задача с точки зрения финансового здоровья – вовремя сдавать этапы всех контрактов, тогда у нас будут и деньги, – пояснил Виктор Владимирович. – Но чтобы двигаться вперед, надо больше зарабатывать, увеличивать объем собственных работ». По его словам, зарубежные фирмы аналогичного типа имеют в 10–12 раз больше объема собственных работ в расчете на одного человека. «Надо снижать затраты, повышать качество изделий и умножать количество заказов».

По мнению В. В. Хартова, существенной модернизации требует имеющаяся сегодня система контроля качества: «Надо понять, что советская система качества уже не работает. Мы сейчас живем в совершенно иной общественно-экономической формации. Необходимо решительно переходить на принятую во всем мире систему управления качеством производства космической техники».

▼ Макет МКА «Зонд-ПП» в НПО им. С. А. Лавочкина



* По разным причинам не выполнили свои задачи Mars Observer, Mars Climate Orbiter, Mars Polar Lander и Deep Space 2.



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Интеграция двигателестроителей

стка, поскольку «цена сотки земли под заводом доходит до миллиона рублей, в сумме может получиться семь миллиардов».

Генеральный директор завода сообщил, что совместно с главой КБХА В.С. Рачуком уже готовит соответствующее техзадание. Сам проект, находящийся на рассмотрении профильной организации (ФГУП «Ипромаш-пром»), еще должен быть одобрен правительством страны. По оценкам, новое производство на объединенной площадке может быть запущено в 2020–2021 гг. «Речь идет о новом предприятии с современным оборудованием. Сейчас мы тратим все силы на поддержание в рабочем состоянии мощностей, которым уже больше 20 лет», – заметил Иван Тихонович.

Основными источниками вложений в проект создания нового центра ракетного двигателестроения должны стать бюджетные субсидии по программам Роскосмоса и Минобороны, а также доходы от гражданской продукции предприятия. Руководитель ВМЗ объясняет необходимость столь радикальной реформы стремлением повысить эффективность производства. «Это раньше от нашей отрасли требовалось любой ценой выполнить задание Родины. Сегодня это нужно сделать еще и обеспечивая достойное качество при минимальных затратах. Необходимо повысить производительность в два-три раза. На старой площадке это недостижимо», – прокомментировал он.

Управленческая структура объединенного предприятия еще не ясна. По имеющимся данным, гендиректором может стать представитель ВМЗ, а генконструктором – КБХА.

В целом идея слияния воронежских двигателестроительных компаний укладывается в концепцию, предложенную руководством Роскосмоса. Согласно плану реформы, предприятия ракетно-космической отрасли должны быть объединены в семь интегрированных структур, а самым крупным холдингом станет ОАО «Российская ракетно-космическая корпорация». В составе холдинга предлагается создать отдельный дивизион, специализирующийся на двигателестроении, в который войдут ВМЗ, КБХА, «Протон-ПМ», а также НПО «Энергомаш».

Вместе с тем в отрасли нет единого мнения о необходимости подобного объединения и переезда. В частности, ряд специалистов считает, что перебазирување «такой машины», как ВМЗ, может оказаться слишком сложной задачей для его инициаторов и исполнителей. Ведь речь идет об уникальном производственном комплексе, который создавался десятилетиями. «Далеко не факт, что, даже возводя ВМЗ с нуля, на новом месте удастся его быстро воссоздать. Будут утеряны многие специалисты, ост-

рый дефицит которых в отрасли для всех уже давно общее место. Да и государство может в итоге не дать названные 40 млрд», – считает один из работников ракетно-космической промышленности.

«Есть мнение», что реорганизацию можно провести ценой существенно меньших затрат. Сравнительно недавно И.Т. Коптев предлагал свой план, по которому за 4 млрд руб планировалось модернизировать производство на нынешнем месте и продать треть имеющихся площадей, которые сейчас простаивают.

Будущие организационные пертурбации не мешают воронежским конструкторам решать новые задачи. Так, в сентябре 2012 г. на испытательном комплексе КБХА успешно прошли огневые испытания демонстрационного ЖРД тягой 7.5 тс на топливе «жидкий кислород – сжиженный природный газ», разрабатываемого с 2007 г. совместно с итальянской фирмой Avio S.p.A по заказу итальянского космического агентства ASI (Agenzia Spaziale Italiana). Согласно договору российская компания выполняет для итальянской фирмы исследования возможностей двигателя на перспективном топливе, выполненного по безгазогенераторной схеме и предназначенного для оснащения обновленного варианта европейской легкой РН Vega. Это сотрудничество, наряду с другими проектами, осуществляемыми совместно с российскими компаниями и научно-исследовательскими организациями, должно позволить фирме Avio провести разработку ЖРД и закрепить лидерство в области европейского ракетного двигателестроения.

Основная цель испытаний заключалась в проверке работоспособности камеры двигателя со смесительной головкой, изготовленной итальянцами. В тестах, при подготовке к которым успешно решен комплекс производственно-технологических задач и экспериментально подтверждена правильность принятых конструкторских решений, участвовали представители ASI и Avio. В 2012 г. планируется завершить автономные испытания основных систем ЖРД на стендах в Италии и России, а в 2013 г. перейти к тестам двигателя-демонстратора на экспериментальной базе КБХА.

22 октября Роскосмос одобрил проект слияния Воронежского механического завода (ВМЗ) и Конструкторского бюро химической автоматики, предложенный еще летом 2012 г. в целях оптимизации производства ракетных двигателей. Вместо двух предприятий, занимающих в Воронеже 70 га, в районе поселка Шилово* (на окраине города) возникнет одно – площадью 25–35 га.

По словам генерального директора ВМЗ И.Т. Коптева, реформу инициировало руководство Роскосмоса и Центра имени М.В. Хруничева. «Мы вышли к Владимиру Нестерову, тогда еще руководителю Центра Хруничева, с предложением оптимизировать производство на ВМЗ. Он предложил модернизировать завод кардинально – переносом на окраину Воронежа, а в Роскосмосе предложили перенести его вместе с КБХА, объединив предприятия», – рассказал Иван Тихонович в интервью изданию «Коммерсантъ». Ранее глава Роскосмоса В.А. Поповкин заявлял, что двигателестроение – «одно из самых слабых мест в космической отрасли».

Стоимость переезда И.Т. Коптев оценил примерно в 40 млрд руб. По его словам, часть затрат ВМЗ сможет возместить за счет продажи своего нынешнего земельного уча-



ФГУП «Воронежский механический завод» – научно-производственный комплекс с полным технологическим циклом серийного производства жидкостных ракетных и авиационных двигателей и оборудования для отраслей промышленности. В настоящее время – филиал ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, серийно производящий жидкостные двигатели для РН «Протон», «Союз» и разгонного блока ДМ.

ОАО «Конструкторское бюро химической автоматики» (КБХА) – один из мировых лидеров в создании ЖРД, участник всех отечественных пилотируемых программ освоения космоса. В настоящее время – коммерческая организация, созданная путем реорганизации ФГУП «Конструкторское бюро химавтоматики». 83.55% акций предприятия принадлежит ГКНПЦ имени М.В. Хруничева.

* В поселке Шилово расположен испытательный полигон КБХА.



Праздники и будни «Красмаша»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

24 октября за большой вклад в создание ракетно-космической техники, укрепление обороноспособности страны и достигнутые трудовые успехи трудовому коллективу ОАО «Красноярский машиностроительный завод» («Красмаш») была объявлена благодарность Президента РФ В.В. Путина.

Событие это не случайное: в 2012 г. предприятие отмечает 80-летие. До войны в Красноярске изготавливалось оборудование для золотодобывающей, горной и нефтедобывающей промышленности. В 1941–1945 гг. и в послевоенный период основу продукции составляла зенитная артиллерия. Почти три четверти всех фашистских самолетов, сбитых наземными средствами ПВО, пришлось на стволы зениток «Красмаша». После глобальной реконструкции, начатой в 1958 г., завод приступил к освоению и серийному выпуску ракетно-космической техники, было развернуто высокотехнологичное производство.

В 1965 г. началось плодотворное сотрудничество «Красмаша» с Конструкторским бюро В.П. Макеева (ныне – ГРЦ «КБ имени академика В.П. Макеева»). Предприятие серийно выпускало два поколения баллистических ракет подводных лодок (БРПЛ), составляющих основу морских стратегических ядерных сил. Сейчас завод производит последние модификации ракеты РСМ-54 («Синева») с двигательными установками (ДУ) ЗД37 и ЗД38, которая по своим энергетическим параметрам не имеет равных в мире.

Производство космической техники началось в 1962 г. с освоения ДУ 11Д710 разработки ОКБ-456 для второй ступени РН «Космос» (11К63). Одновременно «Красмаш» осваивал носитель «Космос-3» (11К65) с ДУ 11Д614 разработки ОКБ-456 и 11Д47 разработки ОКБ-2. Этот проект вел М.Ф. Решетнёв, начальник филиала королевского ОКБ-1, основанного на базе серийного КБ завода и размещенного на площадке №2 в закрытом городе Красноярск-26. В последующем филиал превратился в прославленное ОКБ-10 (КБ прикладной механики, НПО ПМ, ОАО ИСС), а площадка №2 «Красмаша», где осваивались и производились КА разработки ОКБ-10, с 1978 г. стала основой производства ОАО ИСС имени академика М.Ф. Решетнёва.

Вот далеко не полный перечень работ, выполненных «Красмашем» за эти годы:

◆ 1963–1968 гг. – производство ДУ 11Д710 для РН «Космос» 11К63;

◆ 1962–1964 гг. – освоение производства РН «Космос-3» 11К65 (первый пуск – 18 августа 1964 г.);

Контр-адмирал, заместитель командующего Тихоокеанским флотом РФ А.В. Рябухин высказал мнение о продукции предприятия: «Я всю жизнь изучал и служил на тех кораблях, которые на своем борту носили продукцию «Красмаша». По специальности я ракетчик, поэтому всю свою жизнь взаимодействовал с головными руководителями в той системе, которая была выстроена в советское время для обеспечения эксплуатации ракет. Я страшный поклонник, фанат продукции исключительно «Красмаша» и тех ракет, которые мы эксплуатировали все это время».

◆ 1964–1971 гг. – освоение и изготовление опытных партий РН «Космос-3М» 11К65М с ДУ 11Д49;

◆ 1964–1992 гг. – серийное изготовление ДУ 11Д49;

◆ 1962–1963 гг. – освоение и производство КА связи специального назначения (в том числе с пассивной гравитационной системой ориентации) 11Ф610 и 11Ф611;

◆ 1966–1967 гг. – освоение производства навигационно-связного КА 11Ф617 для ВМФ, спутника связи «Молния-1», геодезического КА «Сфера» и высотного зонда для исследования земной атмосферы;

◆ 1967–1970 гг. – освоение производства КА связи специального назначения 11Ф625, 11Ф626, ионосферной станции для Академии наук СССР, связного и телевизионного спутника «Молния-2»;

◆ 1968–1972 гг. – освоение производства КА связи «Молния-1Б», «Молния-3», навигационно-связного спутника 11Ф627, навигационного спутника «Цикада», КА телевидения «Экран»;

◆ 1973–1976 гг. – освоение производства стационарных спутников связи «Молния-1С» и «Радуга», связного и телевизионного КА «Горизонт».

С 1989 г. красноярские машиностроители приступили к выпуску базовых модулей РБ семейства ДМ, предназначенных для вывода КА на высокоэнергетические орбиты и отлетные траектории с использованием тяжелых носителей «Протон».

В 1997 г. началось производство базового модуля блока ДМ-SL (314ГК) для среднего носителя «Зенит-3SL», которое внесло значительный вклад в реализацию проекта «Морской старт» (Sea Launch) и продвижение российских технологий на международный рынок космических услуг.

За прошедшие 23 года состоялось более 120 успешных запусков блоков семейства ДМ в составе космических ракетных комплексов. По информации гендиректора завода В.А. Колмыкова*, в 2012 г. в соответствии с программой изготовлено три базовых модуля**, в планах 2013 г. – пять модулей 314ГК по программе «Морской старт».

По словам заместителя губернатора Красноярского края А.А. Гнездилова, край стал крупнейшим космическим центром за Уралом. «Космические предприятия ИСС имени М.Ф. Решетнёва и «Красмаш» участвуют во всех федеральных космических программах, и от их работы зависит качественное функционирование таких систем, как ГЛОНАСС. Совместно с федеральным прави-



тельством в Железногорске утвержден проект и начата реализация кластера космических и ядерных технологий. Развитие космической индустрии – один из приоритетов для промышленности Красноярского края», – отметил он.

Завод загружен заказами (в том числе и перспективными) на годы вперед. На праздновании юбилея В.А. Колмыков сказал: «Будущее у «Красмаша» на сегодняшний момент имеется. Сегодня идут разработки новых двигателей для РБ, которые мы должны закончить в 2015–2016 гг. Принято решение о создании нового комплекса, головным изготовителем которого будет являться Красноярский машиностроительный завод. Будущее у завода великолепное, необходимо просто работать. До 2018 г. будет идти реконструкция предприятия, мы должны перестроить полностью завод и создать современное производство ракетно-космической техники».

Руководитель «Красмаша» упомянул о многофункциональном жидкостном двигателе 11Д58МФ для нового поколения РБ серии ДМ, проектирование которого завод начал в 2009 г. совместно с РКК «Энергия» и Центром Келдыша. Сейчас проводятся автономные испытания агрегатов двигателя.

Что касается нового ракетного комплекса, речь идет о тяжелой межконтинентальной ракете, НИР по которой началась в 2007 г. Тактико-техническое задание на разработку новой МБР утвердили в 2011 г. Об этом сообщил консультант командующего Ракетными войсками стратегического назначения генерал-полковник В.И. Есин. По его словам, в роли головного разработчика новой ракеты выступает КБ имени академика В.П. Макеева (Миасс), в разработке участвует и НПО машиностроения (Реутов). Эти два предприятия составляют кооперацию первого уровня. Новая ракета будет иметь до десяти ложных блоков (в отличие от четырехшести у твердотопливной МБР «Ярс»). В.И. Есин отметил, что увеличение числа ложных блоков позволит дезориентировать систему ПРО противника.

Минобороны одобрило проект 100-тонной жидкостной МБР: ее производство начнется уже до конца 2012 г. По своим характеристикам новое изделие будет превосходить имеющуюся ракету Р-36МУ2 «Воевода» и сможет забрасывать до 15 средних или до 10 тяжелых ядерных боеголовок на дистанцию свыше 10 000 км. Общая масса доставляемого груза будет в четыре раза больше относительно «Ярса».

* В.А. Колмыков – кандидат технических наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, заслуженный машиностроитель РФ. Возглавляет ОАО «Красмаш» с 2005 г.

** Ранее сообщалось, что в текущем году завод изготовит пять базовых модулей, однако впоследствии планы были скорректированы.

Летать просто. Надо лишь прыгнуть на землю и промахнуться...

Дуглас Адамс, писатель, автор романа «Автостопом по галактике»

О. Четоркина специально для «Новостей космонавтики»



Прыжок веры¹

Важнейшая проблема суборбитального туризма – безопасность. До ее конечного решения еще очень далеко. Сейчас, когда полеты на границу космоса еще не начались, участникам гипотетической миссии в нештатной ситуации остается уповать на прочность аппарата, скафандры (если они предполагаются), мастерство пилотов и... господ Бога. Но вскоре ситуация изменится – суборбитальное судно сможет иметь полноценную систему спасения. Первый шаг уже сделан: 14 октября 2012 г. парашютист-любитель австриец Феликс Баумгартнер совершил прыжок с 40-километровой высоты...

Из стратосферы

В одночасье прыгун стал знаменитостью. «А, это тот, который из стратосферы прыгнул?» – о Феликсе знает даже мой коллега Миша, даром что работает в фарм-компани. Прыжок Баумгартнера, спонсируемый энергетическим напитком², похоже, привлек внимание общественности даже больше, чем посадка ровера Curiosity на поверхность Красной планеты. Во всяком случае, интернет-трансляцию прыжка наблюдали 8 млн человек, установив рекорд по числу зрителей, одновременно следящих за событием на YouTube.

Действо разворачивалось близ города Розуэлл в штате Нью-Мексико, известного в уфологических кругах как «первая точка встречи с инопланетянами». Изначально прыжок планировался на утро 9 октября, но сначала техники на стартовой площадке обнаружили проблемы с радиосвязью, а при попытке наполнения аэростат ветром прибило к бетону стартовой площадки, и старт отложили на пять суток.

14 октября в 09:30 MDT (15:30 UTC) стратостат с Баумгартнером в герметичной кабине оторвался от Земли. Дул несильный юго-восточный ветер, температура у поверхности была +14°C. ЦУП в Розуэлле управлял полетом с помощью нескольких вертолетных наблюдательных пунктов и мобильных станций слежения.

Подъем продолжался около 2.5 часов. Стратостат шел с вертикальной скоростью 6.5 м/с, которая постепенно снизилась до 2.1 м/с по мере приближения к намеченной высоте. Температура за бортом сначала резко упала, остановившись на уровне -69°C, а с высоты примерно 20 км вновь стала расти. Внутри гермокабины она колебалась незначительно, оставаясь все время в пределах +12...+19°C.

При подъеме система жизнеобеспечения, зарезервированная четырехкратно, функционировала без сбоев, но недостаточно адаптивно: уровень кислорода несколько раз повышался до опасной отметки 30%, вплотную подходя к красной зоне. Во время полета также обнаружили проблемы с обогревом за-

брала защитного шлема. Баумгартнер посоветовался с ЦУПом: решено было прыгать.

На высоте около 38 км, когда скорость подъема неожиданно выросла до 10 м/с, в аэростате открылся клапан, выпуская газ. Началась подготовка к выходу из кабины. Баумгартнер разгерметизировал ее, отсоединился от шланга подачи воздуха и подготовил gondolu к автоматическому спуску.

В 18:03 UTC Феликс открыл люк, затем встал на ступеньку и в момент T+02:35:34 после старта шагнул вниз. Земля стремительно понеслась навстречу, скорость быстро нарастала, и Баумгартнер первым в мире преодолел в падении звуковой барьер⁴!

Время свободного полета составило 4 мин 20 сек. По плану вытяжной парашют должен был автоматически раскрыться на высоте 1500 м (этого хватало для безопасного спуска), но сработал чуть раньше – в 1600 м над землей. Потом открылся основной – и через 3.5 минуты парашютист благополучно приземлился.

В прыжке Баумгартнер установил три мировых рекорда, которые рассматривает Международная аэронавтическая федерация FAI (Federation Aeronautique Internationale):

- ♦ полет человека на воздушном шаре на самую большую высоту: 39 045 м (зарегистрированный рекорд – 34 668 м);

- ♦ прыжок с самой большой высоты: 39 045 м (фактический рекорд⁵ – 31 300 м);

- ♦ самое быстрое свободное падение: 373 м/с, или 1342.8 км/ч (M=1.24, фактический рекорд – 988 км/ч).

Рекорд длительности свободного падения устоял и остался за советским парашютистом Евгением Андреевым.



Феликс Баумгартнер (Felix Baumgartner) – чемпион по экстремальным воздушным видам спорта, в частности, по бейсджампингу³. Он был первым человеком, перелетевшим Ла-Манш в свободном парении на специальных углепластиковых крыльях. Самые известные проекты с его участием: прыжки из башни «Петронас Твин Тауэрс» в Куала-Лумпуре, со статуи Христа-Искупителя в Рио-де-Жанейро и небоскреба «Тайбей-101» – самого высокого жилого здания в мире. Ему принадлежит и самый «низкий» прыжок – с высоты 39 м.

Немного истории

Рекордные прыжки из стратосферы берут свое начало на рубеже 1950-х и 1960-х годов, когда потребности сверхзвуковой авиации и нарождающейся космонавтики заставляли определять возможность спасения пилотов и астронавтов с больших высот.

16 ноября 1959 г. в рамках проекта Excelsior американец Джозеф Уильям Киттингер (Joseph William Kittinger II) совершил рекордный прыжок с высоты 23 300 м. Из-за неполадок стабилизирующий парашют не раскрылся, Киттингер попал в штопор, испытал перегрузку в 22 единицы (!) и потерял сознание. Основным парашютом открылся с помощью высотомера. 11 декабря Киттингер прыгнул второй раз с высоты 22 800 м. 16 августа 1960 г. состоялся третий прыжок – с высоты 31 300 м. Раскрыв тормозной парашют для стабилизации, Джозеф падал 4 мин 36 сек до открытия основного

¹ Идиоматическое выражение, имеющее прочно устоявшееся религиозное и философское употребление. Легче всего понять его смысл сможет тот, кто видел фильм «Индиана Джонс и последний крестовый поход»: главный герой в исполнении Харрисона Форда должен шагнуть «в бездну от головы льва». О «прыжке веры» он и говорит, стоя на краю пропасти. В английском языке у этого выражения есть и другое, ироничное значение: Leap of Faith можно понять как «перемену веры», что означает иногда лицемерное действие.

² В честь которого рекордный проект получил название Red Bull Stratos.

³ Парашютные прыжки с неподвижных объектов – зданий, автокранов, скал и т. п.

⁴ Ровно через 65 лет после первого сверхзвукового полета Ч. Йигера 14 октября 1947 г.

⁵ Установлен Джозефом Киттингером в рамках программы ВВС США, на регистрацию в FAI не подавался.

парашюта на высоте 5.5 км. Его максимальная скорость составила 988 км/ч.

1 ноября 1962 г. в рамках секретного эксперимента, проводимого в интересах советской космической программы, с Вольского полигона на стратостате «Волга» Е. Н. Андреев и П. И. Долгов поднялись на высоту 25 500 м и по очереди прыгнули. Е. Н. Андреев развил в свободном падении максимальную скорость 900 км/ч. FAI засчитала его мировые рекорды длины и длительности свободного падения (24 500 м и 4 мин 30 сек). Для Петра Долгова же прыжок стал последним: при выходе из gondoly стратонавт разбил стеклянный шлем и погиб из-за разгерметизации.

Проект Red Bull Stratos стартовал в 2005 г., когда Феликс Баумгартнер и компания Red Bull начали совместную подготовку рекордного прыжка. В 2007 г. была набрана команда, и компания Sage Cheshire Aerospace из Ланкастера (Калифорния) разработала конструкцию капсулы. В 2008 г. к проекту в качестве консультанта и оператора связи присоединился полковник Джозеф Киттингер.

Для Red Bull Stratos компания David Clark¹ согласилась создать новый скафандр, впервые в своей истории не для государственной программы. Одновременно фирма AIRTEC сделала специальную систему аварийного спасения Stratos Cypres (Cypres 2), работоспособную с высот свыше 40 км. В чрезвычайной ситуации система автоматически открывает запасной парашют на безопасной высоте, если основные по какой-то причине выходят из строя.

В 2009 г. Феликс совершил несколько тренировочных прыжков с самолета, летящего на высоте более 8 км. В 2011 г. капсулу сертифицировали для полетов человека, а сам Феликс продолжал усиленные физические и психологические тренировки.

Трагикомический факт: проект должен был завершиться еще в 2010 г., но все сильно затянулось из-за судебного процесса с неким джентльменом из Калифорнии, утверждавшим, что это он «придумал идею». Впрочем, суд отклонил все претензии сутяги!

В 2012 г. прошли беспилотные тесты, подтвердившие, что оборудование готово к полету. 15 марта Баумгартнер совершил первый из двух тестовых прыжков с высоты 21 818 м и провел около 3 мин 43 сек в свободном падении, достигнув скорости более 580 км/ч. Весь прыжок длился 8 мин 08 сек. 25 июля Феликс прыгнул второй раз, с высоты 29 610 м. Длительность свободного падения составила 3 мин 48 сек.

Техника

Помимо установления рекордов, команда проекта Red Bull Stratos ставила перед собой сугубо практические задачи. Среди них – исследование поведения скафандра, изменения показателей жизнеспособности прыгуна, а также аэродинамики прыжка. Особенно важно было получить доказательства

¹ С 1941 г. является одним из лидеров проектирования, разработки, тестирования, оценки и производства аэрокосмического защитного оборудования и снаряжения.

² FAI не признала заявку на рекорд Баумгартнера во втором прыжке (29 610 м) из-за использования им стабилизирующего парашюта.

работоспособности скафандра при воздействии больших аэродинамических нагрузок.

Компания David Clark пошла три скафандра – один прототип и две рабочие версии. Костюм сконструирован так, чтобы выдерживать температуры от -32 до +37°C и избыточное давление 0.25 атм. Масса снаряженного парашютиста в скафандре составляет всего 118 кг. Поскольку скайдайверы управляют положением тела за счет движений рук и ног, от скафандра требовалась еще и гибкость. Это требование выполнить в полной мере не удалось: надутый скафандр оказался довольно жестким. «Сложно описать ощущения. Движения полностью скованные. Трудно дышать, – говорил Феликс. – В этом костюме ничего не чувствуешь. Когда я прыгаю с парашютом, даже зимой, я не надеваю перчаток. Я хочу, чтобы воздух обтекал меня. Хочу чувствовать скорость и температуру!»

Скафандр сделан из материала, который одновременно является огнеупорным и изолирует от холода. «Мозг» костюма – контроллер размером с хоккейную шайбу и массой не более 5.5 кг – чрезвычайно надежный механизм для автоматического поддержания давления на различной высоте. Чтобы Баумгартнер не ослеп (и для защиты от ультрафиолета на большой высоте), шлем снабжен светофильтром с сильным затемнением.

Результат

Развитие космических программ невозможно без разработки скафандров и парашютных систем, способных обеспечить выживание астронавтов и космических туристов в случае катастрофы. Прыжок «с порога стратосферы» Феликса Баумгартнера принес массу уникальных данных, которые специалисты NASA до этого тщетно пытались получить на протяжении более полувека. Неправительственной команде Red Bull Stratos на подготовку всей миссии потребовалось семь лет.

Директор проекта Red Bull Stratos по медицине д-р Джонатан Кларк (Jonathan Clark) решил посвятить себя разработке средств безопасности космических полетов, когда в 2003 г. во время возвращения погибли все семеро членов экипажа шаттла Columbia, включая его жену Лорел Кларк (Laurel Clark). Теперь команда Кларка вместе с группой инженеров под руководством Дастина Гомерта (Dustin Gohmert) анализирует показания множества датчиков, размещенных в скафандре Баумгартнера.

Полученные данные позволяют детально изучить влияние на организм человека экстремальных условий, возникающих во время

Гелиевый аэростат проекта Red Bull Stratos имеет объем 850 000 м³ – на сегодня это самый большой воздушный шар в мире. Длина незаполненной оболочки перед стартом – 181 м. Высота шара при взлете – 168 м (а от верхушки аэростата до днища капсулы – 212 м).

Оболочка изготовлена из высокопрочных полос полиэтиленовой пленки толщиной всего 0.02 мм и общей площадью почти 162 000 м². Силовые элементы, за которые оболочка крепится к gondole, выполнены в виде пластиковых лент, армированных полиэстером. Пустая оболочка имеет массу 1682 кг.

Капсула аэростата в снаряженном состоянии имеет массу около 1315 кг. Конструкция капсулы – трехслойная. Снаружи она защищена стеклопластиковой теплозащитной оболочкой со вспененной теплоизоляцией и покрыта специальной краской. Капсула имеет высоту 3.36 м и диаметр 2.44 м в основании. Оболочка крепится к силовому каркасу, изготовленному из сварных хромомолибденовых труб (применяются в аэрокосмической технике).

Кабина пилота – вставная, она имеет форму сферы диаметром 1.82 м, изготовлена из стеклопластика и покрыта изнутри огнеупорной краской. Люки и окна – акриловые. Интерьер прост и включает дисплеи, приборные панели, теле- и фотокамеры и кресло.

До высоты 5000 м над уровнем моря давление в кабине равно заборному, выше – поддерживается на уровне 0.564 атм.

После того, как парашютист покидает кабину, gondola стратостата отстреливается и самостоятельно приземляется на парашюте.

затяжного прыжка с большой высоты. Огромную ценность представляет и видеозапись прыжка, сделанная камерами костюма, а также комментарии самого Феликса.

Поскольку система разрабатывается для аварийных ситуаций и нацелена в том числе на космических туристов, она имеет основной и резервный парашюты и к тому же блокирует срабатывание тормозного (стабилизирующего) парашюта на большой высоте. Пока вся она слишком тяжела и сложна для неподготовленного человека. Для будущего «массового применения» ее необходимо существенно доработать.

Команда Red Bull Stratos оценивает результат эксперимента очень высоко и считает миссию Баумгартнера пионерской во всем: «Мы хотим сделать что-нибудь для потомства». Так ли это – кто знает? Ясно одно: событие будет помниться еще очень долго.

Сложно сказать, герой или безумец человек, решившийся на такое смелое и беспрецедентное предприятие с огромным риском для жизни. Я для себя вывод сделала, теперь дело за вами.





И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

Virgin Galactic предлагает легкий носитель

На форуме «Открытые инновации»¹, прошедшем в Москве в период с 31 октября по 2 ноября, коммерческий директор компании Virgin Galactic Стивен Атенборо (Stephen Attenborough) сообщил о намерении создать через два-три года пусковую систему для вывода спутников на орбиту.

Virgin Galactic: планы и проблемы

Таким образом, фирма Ричарда Брэнсона в очередной раз подтвердила намерение возродить проект легкого космического носителя воздушного старта LauncherOne. Впервые об этом было объявлено на международном аэрокосмическом салоне Farnborough-2012. Тогда основатель и владелец компании заявил: «Я считаю, что давно назрела необходимость встряхнуть всю спутниковую индустрию и разработать новый носитель». Virgin Galactic уже инвестировала в программу около 380 млн \$, добавил Стивен Атенборо, и рассматривает возможность организации межконтинентальных авиалиний на основе суборбитальных аппаратов, которые смогут через космос пролетать от Европы до Австралии за пару часов.

Напомним: проект LauncherOne был анонсирован на IV космической конференции в Эпплтон (Великобритания) 4 декабря 2008 г., когда Virgin Galactic объявила о намерении применить свой самолет для коммерческих пусков легких носителей (НК №2, 2009, с. 22). Планировалось, что ракета стартовой массой 17 т с гибридными или твердотопливными двигателями будет подвешиваться под WhiteKnightTwo (WK2) вместо ракетоплана SpaceShipTwo (SS2) и после сброса сможет вывести на низкую орбиту КА массой 100–200 кг. Для стабилизации на первых секундах свободного полета предполагалось применить парашютную систему разработки компании AirLaunch (Мохаве, Калифорния). К руководству проектом летом 2009 г. пригласили Адама Бейкера (НК №4, 2009, с. 57), одного из ведущих специалистов фирмы SSTL, который ранее (в 2008 г.) безуспешно пытался выбить из правительства Великобритании финансирование на разработку.

В июле 2009 г. инвестиционная компания Aabar Investments из Абу-Даби (Объединенные Арабские Эмираты) предложила Virgin Galactic 110 млн \$ на LauncherOne при условии подтверждения целесообразности разработки. Целевым показателем называлась стоимость пуска в 1 млн \$, хотя первые миссии, по словам Брэнсона, обойдутся в 5–10 млн \$.

Целый год о проекте никакой информации не было, а в начале октября 2010 г. стало известно о замораживании разработки без указания причин (НК №12, 2010, с. 55). Бейкер ушел из Virgin Galactic. Вновь назначенный президент компании Джордж Уйтсайдз, не теряя оптимизма, заявлял: «Это потенциально интересная область. Здесь можно будет продолжать работать дальше, предполагая новые проекты». И вот такой момент настал.

Обновленный носитель концептуально отличается от проработок трехлетней давности. От парашютной системы отказались, оставив LauncherOne коротким трапециевидным крылом, что делает его несколько похожим на крылатую РН воздушного пуска Regasus: после сброса изделие не теряет скорость, сохраняет горизонтальное положение и запускает двигатель первой ступени после отхода от самолета-носителя на безопасное расстояние. Вместо гибридных или твердотопливных решено использовать двигатели на жидком кислороде и керосине; кстати, в будущем они должны заменить и гибридный двигатель RocketMotorTwo (RM2)² ракетоплана SS2.

По сравнению с параметрами первоначального проекта стартовая масса РН существенно уменьшилась (до 30 000 фунтов, или 13.6 т), а масса полезного груза выросла

(до 500 фунтов, т.е. 227 кг). Спутник размещается под головным обтекателем диаметром 1 м. Стоимость пуска заявлена на уровне 10 млн \$, что почти на порядок выше целевого значения, названного три года назад.

В проекте участвуют компании Virgin Galactic, The Spaceship Company (TSC)³, Aabar Investments и Planetary Resources⁴. Инвесторы уже выделили необходимые финансовые ресурсы. Дебют LauncherOne запланирован на 2015 г. Коммерческие полеты начнутся в 2016 г. из космопорта Америка, но Virgin Galactic заявляет, что РН сможет базироваться на мысе Канаверал, Ванденберге, о-ве Уоллопс и Кодьяке. Американское положение точек пуска подсказывает, что компания не намерена тратить время на преодоление ограничений, связанных с договором о нераспространении ракетных технологий.

Интересно, что «возрождение из пепла» последовало, когда Virgin Galactic получила контракт по программе ALASA (Airborne Launch Assist Space Access), инициированной Агентством по перспективным оборонным исследовательским проектам DARPA (Advanced Research Projects Agency) и предусматривающей разработку системы воздушного базирования, способной запускать ПН менее 45 кг при затратах 1 млн \$, включая расходы на услуги пускового полигона.

Virgin Galactic – один из трех победителей первых контрактов ALASA (НК №8, 2012, с. 58) наряду с Boeing и Lockheed Martin. Первый этап работ стоимостью 46 млн \$ продлится до сентября 2013 г. Затем DARPA должно объявить следующий этап и выбрать по крайней мере одну команду, которая получит контракты на 36 пусков в 2015 г.

Инициаторы проекта с оптимизмом оценивают перспективы своего детища. На услуги LauncherOne уже есть заказчики. Участник проекта Planetary Resources объявил о заключении контракта с Virgin Galactic на запуск четырех коммерческих космических телескопов системы Argus-100 для изучения астероидов (НК №10, 2012, с. 19). Калифорнская фирма Skybox Imaging намерена вложить 91 млн \$ в запуски по меньшей мере двух микроспутников D33. GeoOptics Inc. из Калифорнии хочет использовать легкую РН для выведения на орбиту группировки КА экологического мониторинга, также как и корпорация Spaceflight Inc. из Сиэтла. Американское подразделение SSTL и фирма Sierra Nevada уже договорились о совместной разработке спутниковой платформы, оптимизированной под новый носитель воздушного запуска.

Что касается суборбитального туризма, то Virgin Galactic рассчитывала осуществить первый полет с пассажирами до конца 2012 г. Однако реализация этих планов напрямую зависит от темпа и успешности испытаний ракетоплана SS2, а здесь не все идет гладко.

29 сентября в ходе 16-го безмоторного полета SS2 попал в нештатную ситуацию, заставившую участников событий изрядно поволноваться. Впервые на борту ракетоплана находилось три человека – два пилота и бортинженер. После чистого сброса с самолета-носителя аппарат вышел на критические углы атаки. Воздушный поток на хвост

¹ Форум организовали ведущие российские институты развития – ОАО «Роснано», фонд «Сколково», ОАО РВК, Внешэкономбанк, Фонд содействия развитию малых предприятий в научно-технической сфере и Правительство Москвы при поддержке Правительства РФ.

² Летные испытания этого двигателя планировалось начать до конца 2012 г. Если все пройдет штатно, Virgin Galactic надеется выполнить первые суборбитальные полеты с пассажирами к концу 2013 г.

³ Партнерство Virgin Galactic и Scaled Composites, являющейся дочерней компанией Northrop Grumman.

⁴ Американская фирма, планирующая экспедиции по добыче полезных ископаемых на ближайших к Земле астероидах.



товом оперении сорвался – и SS2 потерял управляемость. По словам одного наземного наблюдателя, корабль «камнем пошел вниз».

Следуя процедуре, экипаж ракетоплана сразу же перешел на траекторию быстрого спуска, включив систему «возвращения в атмосферу воланчиком» (feather re-entry), где предусмотрено отклонение хвостовых балок с оперением. Возможность поднимать балки для спуска из космоса без вмешательства экипажа в управление – функция безопасности. Она повышает устойчивость аппарата во время возвращения в атмосферу.

Четкие действия летчиков позволили восстановить управляемость аппарата. Дальнейший полет и посадка прошли штатно. Планирование длилось 7 мин 15 сек, хотя стандартная продолжительность миссии составляет 11 мин. «Это была хорошая слетанность команды и хорошая демонстрация системы feather re-entry», – сообщили официальные представители Scaled Composites на своем сайте.

«Компания оценивает данные, но не ожидает каких-либо серьезных проблем... Для того мы и проводим летные испытания, чтобы полностью исследовать все режимы аппарата», – сообщил в итоге Джордж Уйтсайзд.

12 октября вице-президентом по операциям Virgin Galactic был назначен Майкл Мозес (Michael P. Moses), бывший менеджер NASA, под контролем которого проходили все процессы межполетной подготовки шаттла. Он возглавит команду, отвечающую за эксплуатацию и логистику кораблей Virgin Galactic, работу летных экипажей, тренировку клиентов и наземные операции, сосредоточившись в первую очередь на общей безопасности эксплуатации и управлении рисками.

Испытания еще одного компонента системы – гибридного двигателя RM2 – идут успешно. 10 сентября в рамках программы разработки SS2 состоялся его 16-й прожиг и второй тест полномасштабного двигателя. Все цели испытаний достигнуты.

Прогноз рынка

Несмотря на регулярные переносы сроков начала коммерческих миссий Virgin Galactic, суборбитальные полеты по-прежнему рассматриваются как перспективный бизнес.

Компания Tauri Group (Александрия, штат Вирджиния) по заказу Федеральной авиационной администрации и властей штата Флорида провела анализ рынка суборбитальных запусков и составила прогноз на десять лет,

озаглавленный Suborbital Reusable Vehicles: A 10-Year Forecast of Market Demand. Аналитики компании выделили восемь сегментов рынка суборбитальных полетов:

- ◆ коммерческие туристические миссии;
- ◆ фундаментальные и прикладные исследования;
- ◆ испытания аэрокосмической техники и демонстрация технологий;
- ◆ реклама и PR;
- ◆ образование;
- ◆ запуск малоразмерных КА на орбиту;
- ◆ дистанционное зондирование Земли;
- ◆ срочные транспортные операции «из точки в точку».

Первый сегмент – туристические полеты – рассматривается как наиболее емкий. На него приходится около 80% спроса. Коммерческие суборбитальные миссии должны принести от 600 млн до 1.6 млрд \$ выручки уже за первое десятилетие операций. Tauri Group считает, что в мире есть 7500 очень богатых людей, готовых стать «потенциальными клиентами первой очереди», и из них примерно 925 человек в настоящее время уже зарезервировали места на суборбитальных многоразовых аппаратах. Только Virgin Galactic, которая намерена начать коммерческую эксплуатацию кораблей SS2 примерно в 2014 г., уже имеет 70 млн \$ в депозитах от 536 человек.

Исследование Tauri Group включало структурированный опрос 200 человек, обладающих собственным бизнесом с доходностью не менее 5 млн \$, и анализ сегментов рынка суборбитальных полетов на фокус-группах. На вопросы отвечали 120 потенциальных пользователей и поставщиков, а также 60 специально отобранных экспертов. Анализировались и другие данные. Результаты исследований доступны на сайтах Space Florida и FAA.

«По нашим оценкам, около 40% заинтересованного платежеспособного населения, или 3600 человек, слетает в космос на суборбитальных аппаратах в течение ближайших десяти лет», – считают аналитики Tauri Group. В случае успешности первых полетов и при условии удачного маркетинга рынок способен вырасти почти в три раза. «Дальнейший потенциал можно реализовать через снижение цен и путем достижений, которые сейчас нельзя предсказать, – какие-то крупные открытия, выявление новых коммерческих приложений, появление глобальных

брендов и новых вариантов их правительственного (особенно военного) их использования», – говорится в аналитическом докладе.

В настоящее время цены на билет варьируются от 200 тыс \$ за полет на SS2 компании Virgin Galactic (ракетоплан с шестью пассажирами и двумя пилотами, который в настоящее время проходит тестирование) до 95 тыс \$ за подъем на двухместном аппарате Lupo фирмы XCOR Aerospace, который только строится.

Второй по величине источник спроса – фундаментальные и прикладные исследования, на которые прогноз отводит около 10% рынка. Исследование Tauri Group выделяет уникальные возможности суборбитальных многоразовых аппаратов SRV в четырех областях:

- ◆ атмосферные исследования;
- ◆ суборбитальная астрономия;
- ◆ медицина и биология;
- ◆ технология в микрогравитации.

Эти области представляют интерес для академической науки и государственных учреждений, некоммерческих организаций и университетов. Коммерческие фирмы видят в SRV научно-исследовательскую платформу для реализации небольших проектов.

Оставшиеся 10% спроса приходятся на другие направления из перечисленных выше. Отмечается, что хотя SRV и могут выполнять операции по ДЗЗ, они не конкурентоспособны на данном рынке. С другой стороны, их можно превратить в гиперзвуковые самолеты для сверхскоростных перевозок, но, скорее всего, это произойдет за пределами десятилетнего горизонта прогнозирования.

Основной вывод аналитиков Tauri Group сводится к тому, что спрос на суборбитальные полеты в течение ближайшего десятилетия сохранится, а на рынке останется достаточно места для нескольких провайдеров. «Мы считаем, что базовый спрос на SRV будет способен поддерживать ежедневные рейсы для пользователей в шести различных областях рынка в течение по крайней мере десяти лет», – считают эксперты. При этом отмечается: «Понимание динамики развивающихся рынков SRV имеет большое значение для политики и аэрокосмической индустрии заинтересованных сторон».

С использованием сообщений Reuters, Aviation Week and Space Technology, Spaceflight Now, space.com и Virgin Galactic

▼ Огненные испытания ракетного двигателя RocketMotorTwo



Из шаттла делаем Saturn...

Надежда Америки на пилотируемый прорыв в дальний космос — «Система космических запусков» SLS (Space Launch System) — постепенно переходит из виртуального мира в материальный. Одни элементы еще проектируются, а другие уже проходят испытания. Посмотрим, как идет процесс...

Контракты

Октябрь принес подвижки в процессе рождения нового ракетного гиганта. Напомним: проект SLS зародился на руинах программы Constellation, отмененной президентом Барак Обамой в феврале 2010 г. на основании выводов комиссии Нормана Огастина. Сам проект нового сверхтяжелого носителя и его облик были выбраны под давлением Конгресса: в отличие от ракет линейки Ares, SLS должен быть основан на максимально полном заимствовании готовых элементов свернутой программы Space Shuttle (НК №6, 2011, с. 60; НК №9, 2011, с. 46-47; НК №11, 2011, с. 50).

В ближайший календарный год проект SLS должен пройти ряд важных контрольных пунктов. Состоится защита эскизного проекта PDR (Preliminary Design Review) для первого варианта носителя SLS Block I, а также для элементов ракеты, в том числе ее первой ступени. Внешне SLS вряд ли изменится кардинально, но ее «внутренняя» эволюция может быть значительной...

Как известно, NASA приняло решение разрабатывать SLS поэтапно с последовательным наращиванием массы полезного груза от 70 до 130 т. И если первый вариант еще может обойтись стартовыми ускорителями

на базе шаттловских, но увеличенных с четырех сегментов до пяти, то наиболее тяжелая версия SLS потребует разработки новых ускорителей, превышающих по потребному уровню тяги любой существующий единственный американский ЖРД или РДТТ. Но в нынешних условиях серьезный двигатель рождается мучительно долго, поэтому руководство программы старается как можно скорее определиться с разработкой.

1 октября NASA выдало первые три контракта общей стоимостью 137.3 млн \$ на исследование перспективных стартовых ускорителей для SLS второго этапа. Передовые концепции должны быть представлены через 30 месяцев. Для участия в конкурсе отобраны три компании:

- ◆ ATK Launch Systems Inc. (Бригэм-Сити, штат Юта) определит ключевые риски, связанные со снижением затрат на производство РДТТ — в частности, в области композитного корпуса, топлива, сопла, а также разработки авионики и методов управления.

- ◆ Dynetics Inc. (Хантсвилл, Алабама) продемонстрирует использование современных производственных технологий для изготовления и испытания некоторых основных компонентов мощного жидкостного дви-

гателя F-1, изначально разработанного для PH Saturn V, в том числе «интегрированного силового агрегата» (Powerpack)* и ротора турбонасоса. Кроме того, надо будет показать инновации, пригодные в изготовлении металлических криогенных баков.

- ◆ Northrop Grumman (Редондо-Бич, Калифорния) представит существенно обновленный дизайн и технологии производства композитных топливных баков с низким уровнем затрат на разработку и изготовление.

Агентство сообщило, что запрос на предложение будет действовать еще в течение 12 месяцев. При необходимости (и в случае наличия требуемого финансирования) могут быть выданы дополнительные контракты. Стоимость работ будет меняться в зависимости от общего объема инвестиций NASA, которые оцениваются в 200 млн \$.

Однако даже в случае успеха нет гарантии, что фирма-разработчик получит полноценный заказ на перспективный ускоритель. Объявленный конкурс — лишь первый этап на пути к его созданию. Призеры получают задание на разработку демонстраторов технологий и концепций снижения рисков для самого мощного варианта SLS, подкрепленные федеральным финансированием. Наконец, в 2015 г. предполагается провести конкурс на проектирование, разработку, испытания и оценку перспективных ускорителей для SLS. В этом новом соревновании смогут принять участие не только победители первого этапа.

Испытания

В октябре модель ракеты SLS с кораблем Orion прошла продувки в аэродинамической трубе (АДТ) PSWT (Polysonic Wind Tunnel) фирмы Boeing в Сент-Луисе, штат Миссури.

* Сборка компонентов верхней части («шапки») двигателя, в том числе газогенератора, турбонасосов окислителя и горючего, трубопроводов и клапанов. Плитает камеру сгорания, создающую тягу. Удалив такие сборочные единицы, как камера, форсуночная головка и сопло, инженеры могут снизить издержки на испытания турбомашинных компонентов и продемонстрировать их надежность и запас прочности в широком диапазоне рабочих условий.

25 июля в Центре Маршалла завершилась комбинированная защита предэскизного проекта — т. н. «Обзор системных требований» SRR (System Requirements Review) и «Обзор системного проекта» SDR (Systems Design Review). Это мероприятие определило технические условия, затраты, характеристики и график соблюдения требований всех систем PH. Независимый экспертный совет оценил документы по программе SLS, представленные NASA, и подтвердил готовность к переходу от разработки концепции к эскизному проекту.

В настоящее время рассматриваются три конфигурации SLS различной грузоподъемности: носитель первого этапа (Block I) — 70 т на низкой околоземной орбите, второго этапа (Block IA и IB) — 105 т и третьего этапа (Block II) — 130 т. Первый вариант, предназначенный для сертификации центрального блока и интегрированной сборки для начальных исследовательских миссий, будет состоять из центральной ступени, со-

зданной с учетом опыта разработки Space Shuttle и Ares, и двух пятисекционных стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ). Центральная ступень будет единой для всех вариантов SLS. Для снижения затрат на изготовление носителей диаметр блока, материалы и производственные процессы останутся неизменными по мере развития системы.

В двух первых пусках с кораблем Orion ракета будет оснащаться «временной криогенной ступенью» ICPS (Interim Cryogenic Propulsion Stage). На последующих вариантах носителя будут стоять перспективные стартовые ускорители и новая полноценная верхняя ступень.

SLS второго этапа обеспечит значительный спектр пилотируемых полетов за пределами низкой околоземной орбиты, тогда как носитель третьего этапа, разработанный в полном соответствии с директивой Конгресса, будет использоваться «на всю катушку» для астероидных миссий, а в конечном итоге — для высадки на Марс.

Эти тесты стали продолжением испытаний модели, выполненной в масштабе 1:125 от реальных размеров, в трубе UPWT (Unitary Plan Wind Tunnel) Исследовательского центра имени Лэнгли*.

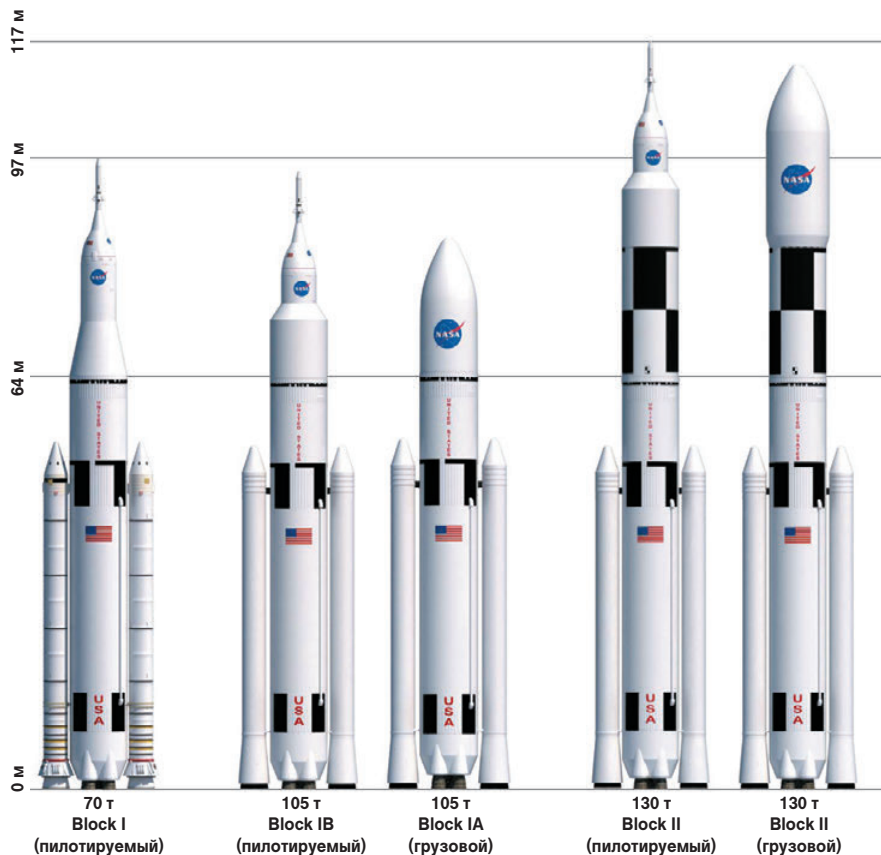
Продувки на PSWT охватывали расчетные случаи в диапазоне чисел $M=0.5...1.6$. Тест шел непрерывно, в две смены, причем к его исходу было заполнено всего около 30% матрицы испытаний. База данных по аэродинамическим силам и моментам, действующим на носитель первого этапа Block I (его отдельные варианты обозначаются как SLS-1000X), будет готова в декабре 2012 г.

Кроме того, в трехмаховой АДТ Космического центра имени Маршалла прошли аэродинамические испытания конфигурации грузового Block IA (SLS-27000) и пилотируемого Block IB (SLS-28000) вариантов носителя второго этапа. Эти продувки имели целью определить силы и моменты, действующие на ракету.

Наконец, в середине сентября в транзвуковой трубе TDT (Transonic Dynamics Tunnel) Центра Лэнгли были испытаны первые крупномасштабные модели пилотируемого варианта SLS второго этапа длиной 3.66 м (масштаб 1:27). Целью продувок стала оценка нестационарных аэродинамических явлений, способных вызвать вибрации и резонанс носителя.

«Нужно оценить все возможные условия, с которыми PH может столкнуться при прохождении атмосферы, – заявил Джон Блевинс (John A. Blevins), ведущий инженер SLS по аэродинамике и акустике. – Мы рассматриваем множество различных конфигураций и конструкций той же ракеты, обнаруживая, как они реагируют на изменения условий полета».

«Как только мы проанализируем данные, можно будет определить наилучшую конфигурацию и усовершенствовать конст-



рукцию носителя, – разъяснил главный инженер проекта SLS Гарри Лайлз (Garry Lyles). – Любые изменения должны вводиться безопасно, быстро и недорого, прежде чем будет построена полномасштабная версия [ракеты].»

Разворачиваются и испытания двигательных установок. В рамках подготовки к началу квалификационных огневых стендовых испытаний (ОСИ) пятисекционных стартовых ускорителей, намеченных на май 2013 г., подрядчик – корпорация ATK – уже начала изготовление первых комплектов оборудования. В сентябре были снаряжены твердым топливом начальные сегменты первых двух СТУ. Кроме того, ATK поставила бортовое радиоэлектронное оборудование ускорителя (а Voieig – центральной ступени), а также программное обеспечение для испытаний в Центре Маршалла.

15 кислородно-водородных двигателей RS-25D** фирмы Pratt & Whitney Rocketdyne были переданы в Центр Стенниса из Центра Кеннеди в рамках подготовки к стендовым испытаниям первой ступени.

8 июня в Центре Стенниса прошел тест «интегрированного силового агрегата» (Powerpack) нового двигателя J-2X, побивший прежний рекорд: ОСИ длились 1150 сек, что более чем на минуту превышает продолжительность предыдущего рекордного прожига***.

J-2X – первый кислородно-водородный двигатель для пилотируемых полетов, разра-

ботанный за последние сорок лет. Его делает фирма Pratt & Whitney Rocketdyne по заказу Центра Маршалла, который отвечает за разработку носителя в целом. Им будет оснащаться верхняя ступень Космической пусковой системы SLS второго и третьего этапов.

Для NASA проверка стала важной вехой в разработке двигателя. «Эти ОСИ имели самую длинную и сложную циклограмму работы J-2X на сегодняшний день, – прокомментировал Майк Кайнард (Mike Kynard), менеджер системы SLS по двигательным элементам. – Поставив перед испытаниями как можно больше целей, мы стремились выжать максимум из каждой возможности выполнить прожиг, работая как можно более эффективно и дешево при сохранении разумного уровня риска».

Во время ОСИ турбонасосы горючего и окислителя проходили многочисленные «рабочие точки», необходимые для определения их характеристик по всей циклограмме работы двигателя. Результаты теста будут полезны для уточнения ресурса турбонасосов. Кроме того, они позволяют операторам откалибровать поток на стенде, измеряющем количество жидкого водорода и жидкого кислорода, которые проходят через «интегрированный силовой агрегат».

Центральная ступень – критическая важная часть SLS, и все силы брошены, чтобы обеспечить жесткое соблюдение графика ее разработки. NASA уже приступило к подготовке стенда B-2 в Центре Стенниса для

* Испытания проводились в мае 2012 г. при средних нагрузках, моментах и числах $M=1.5...4.5$.

** Другое обозначение многоразового маршевого двигателя SSME шаттла. По некоторым данным, программа SLS имеет запас из 16 RS-25D, годных к полету. Ракеты первого этапа отправятся в космос с четырьмя такими двигателями, на последующих вариантах носителя будут стоять вновь изготовленные одноразовые RS-25E.

*** В августе 1989 г. на комплексе А Центра Стенниса состоялась ОСИ главного двигателя шаттла SSME длительностью 1075 сек. Испытательный комплекс В по-прежнему претендует на рекорд по продолжительности ОСИ более чем в 2000 сек.

23 июля NASA выдало компании Boeing контракт стоимостью 175 млн \$ на модификацию верхней ступени PH Delta IV для использования в двух пусках SLS первого этапа: с беспилотным кораблем Orion в 2017 г. (миссия EM-1) и с пилотируемым в 2021 г. с целью облета Луны. Фирма должна завершить доработку и поставить две первые летные ступени до 30 сентября 2016 г. Кроме того, предусмотрена возможность дооформить еще две модифицированных ступени для миссий SLS после 2021 г. Если эта опция будет использована, за 12 лет Boeing получит 307 млн \$. Вроде не так много, но, как известно, «курочка по зернышку клюет»...

При выборе варианта «промежуточной» ступени ICPS агентство рассмотрело три предложения, но только продукт фирмы Boeing отвечал четко установленным требованиям NASA об «относительно небольших модификациях существующей техники». Изделие ICPS можно сравнительно легко получить из существующей верхней ступени Delta IV с пятиметровым диаметром баков. Изменения в конструкции относительно прототипа включают дублирование ряда систем, повышение запасов прочности, удлинение бака жидкого водорода и установку новой системы управления ориентацией ступени в полете.

Поскольку у NASA нет уверенности, что ЖРД семейства RL10 будут производиться и после 2017 г. (слишком они стары и дороги), перед заказом двух дополнительных ступеней надо будет провести формальный обзор альтернативных двигателей.



▲ Первый сегмент стартового ускорителя для испытаний весной 2013 г. уже готов

испытаний ступени, которые будут выполняться перед отправкой ее на запуск в Центр Кеннеди в 2017 г. Блок будет изготавливаться на сборочном заводе в Мичуде, где ранее выпускались внешние топливные баки шаттлов, а до этого – ступени PH Saturn V.

15 июня Центр Маршалла завершил «Обзор системных требований» SRR и «Обзор системного проекта» SDR основного элемента носителя SLS – центрального блока первой ступени. Специалисты NASA и инженеры компании Boeing, являющейся головным подрядчиком по созданию блока, представили полный набор документации в области требований к системе, разработки концепции и подходов к производству чертежей. Центральный блок SLS будет иметь более 61 м в высоту при диаметре 8,4 м. Ступень ракеты первого этапа оснащается четырьмя кислородно-водородными ЖРД RS-25D – оставшимися от программы Space Shuttle маршевыми двигателями SSME.

В рамках «тонкой настройки» процесса проектирования центральной ступени инженеры Boeing недавно рекомендовали внести изменения в конструкцию донного теплозащитного экрана, окружающего четыре двигателя типа RS-25. Первоначальная концепция этого экрана была развитием конструкции, которая использовалась на орбитальных ступенях системы Space Shuttle. Она представляла собой купол из плиток теплозащиты и кольцо из гибких теплозащитных матов, окружающих каждый SSME так, что наружу выступают только сопла.

Эта конструкция, известная как «веко и купол» (eyelid and dome), оставалась неизменной в течение всего срока эксплуатации кораблей системы Space Shuttle. «Веко» – жесткая сфера, прикрепленная к соплу двигателя, в то время как «купол» – ответная деталь, закрепленная в корме орбитальной ступени. Он имеет жесткую коническую часть с теплозащитными плитками и гибкую часть с уплотнением, которое прижимается к «веку» с помощью 48 пружин. Эта хитроумная и сложная композиция требовала огромных усилий и уйму времени на межполетное обслуживание.

Поскольку для одноразовой SLS не требуется возвращать двигатели на Землю для повторного использования, изменения в концепции донной теплозащиты обуславливают

ся уже не требованиями к этапу возвращения из космоса, а условиями выведения на орбиту. Множество факторов повлияло на необходимость внедрения новой конструкции. В первую очередь, это связано с улучшением характеристик гибких теплозащитных материалов, обеспечивающих существенное снижение массы хвостовой части центрального блока. Вследствие этого команда инженеров Boeing рекомендовала заменить «веко и купол» гибкими матами – наподобие тех, что служат для защиты сопел твердотопливных ускорителей и других двигателей одноразовых PH*. Конструкция с матами экономит около 300 кг массы, а также упрощает и удешевляет производство.

Финансовые нюансы и перспективы

Разработка SLS ведется по нестандартному для американских программ графику. Обычно финансирование по годам изменяется пропорционально текущей трудоемкости проекта. По словам Джеймса Чилтона (James Chilton), вице-президента Boeing по программе Space Exploration и менеджера проекта ступеней SLS, новый профиль бюджета проекта «плоский». Иными словами, он предусматривает равномерное выделение финансовых ресурсов по годам.

Бюджетный «потолок» годового финансирования не позволяет вести одновременную разработку центрального блока, верхней ступени, головного обтекателя, новых двигателей, а также перспективных ускорителей для окончательной конфигурации SLS на 130 т. Такой график создает уникальную проблему: создание сверхтяжелого носителя SLS необходимо вести эволюционно, то есть постепенно, без «скачков».

По мнению Дж. Чилтона, чтобы добиться долговременного успеха и защитить программу SLS от закрытия, необходимо достичь ряда важных целей. «Во-первых – не позволить, чтобы временные вариации бюджета нарушали календарный план работ. [Лишь] стабильное финансирование, идущее в ногу с инфляцией, позволяет программе поддерживать устойчивый и предсказуемый ритм. Строительство наземных объектов должно финансироваться в полном объеме вплоть до ввода в строй даже в условиях, когда бюджет не утвержден и деньги выделяются по

временной резолюции Конгресса. Важно также иметь окончательные, тщательно проработанные контракты, условия которых удерживают подрядчиков в работе и на пути к первоначальным целям.

Во-вторых, следует признать: при выбранном графике финансирования NASA придется поэтапно доводить носитель до грузоподъемности 130 т на низкую околоземную орбиту... С учетом финансовых ограничений в каждый отдельный период может разрабатываться лишь один новый элемент SLS. Решение о том, который из них должен быть следующим, определяется необходимыми возможностями по выведению на околоземную орбиту или на отлетную траекторию... Если реальная цель программы освоения состоит в работах за пределами низкой орбиты, следует ориентироваться на величину 50 т на отлетную траекторию...

Наконец, необходимо гарантировать постоянство конечной цели вновь принимаемыми решениями... К примеру, нет необходимости возвращаться к уже решенным вопросам, в частности к сравнению малых и больших ракет для миссий в дальнем космосе».

Лишь при соблюдении этих условий Соединенные Штаты получат к началу четвертого десятилетия XXI века (!) отработанную систему, которая позволит выполнять разнообразные высокоэнергетические миссии, включая запуск пилотируемых кораблей и выведение уникальных научных КА.

Мэтт Маунтин (Matt Mountain), директор Научного института космического телескопа, отмечает, что SLS обладает рядом уникальных возможностей. Грузоподъемность от 70 до 130 т на низкой околоземной орбите означает, что в проектах кораблей и обсерваторий можно использовать более традиционные материалы и компоненты. Сверхлегкие компоненты можно заменить более тяжелыми и жесткими структурами, специализированную электронику высокой стоимости – более дешевой из коммерчески доступных. Это позволяет упростить проект и снизить риск миссии.

Большой объем головного обтекателя SLS позволит разработчикам выбрать более простые конструкции перспективных телескопов. Например, следующее поколение космических УФ-телескопов выиграет, если обтекатель будет иметь не менее 8 м в диаметре, а для некоторых конструкций – и до 10 м. Однако важен не только поперечный, но и продольный размер: часть научных миссий потребуют обтекателя высотой до 25 м.

Наконец, увеличенная энергетика SLS означает, что стартовые окна при запуске межпланетных зондов можно будет значительно расширить. В некоторых случаях это позволит выполнять прямые перелеты к телам Солнечной системы, сберегая время, которое ныне тратится на пертурбационные маневры и экономичные, но длительные гоманновские траектории. Таким образом, у США может появиться более регулярный доступ к иным труднодоступным космическим объектам. Впрочем, чтобы реализовать огромный потенциал, затраты на использование SLS должны быть соизмеримы с возможностями научных организаций.

* Гибкие теплозащитные маты будут аналогичны тем, что используются вокруг сопла ЖРД RS-68 на нижних ступенях ракеты Delta IV.

12 октября полноразмерный макет орбитального корабля «Буран» при помощи КамАЗа был вывезен наружу из Контрольно-испытательной станции (КИС, цех 416) ЗАО «Завод экспериментального машиностроения» (ЗЭМ) РКК «Энергия».

В августе 1983 г. он был доставлен в зал заводских комплексных испытаний и окончательной сборки изделий пилотируемой тематики для дооснащения в комплексный стенд орбитального корабля (ОК-КС). С марта 1984 г. на ОК-КС непрерывно проводились электрические испытания общей длительностью 1600 суток.

После закрытия программы «Энергия–Буран» работники предприятия занимались лишь поддержанием внешнего вида ОК-КС. «Мы в целях безопасности слили [теплоноситель из] системы термостатирования и рабочие жидкости из гидравлических систем», – пояснил первый заместитель генерального директора – главный инженер ЗЭМ Владимир Пащенко.

К сожалению, ОК-КС занимал место, которое потребовалось освободить для расширения производства, в том числе для установки еще одного испытательного стенда под корабль «Союз» и «Прогресс», ком-



Электрический макет «Бурана» станет экспонатом

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

плексного стенда Научно-энергетического модуля и, возможно, двух рабочих мест под сборку пилотируемых и грузовых кораблей нового поколения.

«Ником образом мы не хотели терять это изделие. Поэтому было принято решение и согласовано с Роскосмосом об использовании этого макета в качестве образца, пропагандирующего достижения нашей ракетно-космической промышленности», – отметил Владимир Александрович.

Для транспортировки ОК-КС за пределы КИСа был разобран пролет в стене корпуса, с макета демонтировали крылья и киль, вмес-

то створок на отсек полезного груза установили защитную конструкцию из поликарбоната, а двигатели прикрыли брезентом. «Когда его вывозили, он представлял собой немного жалкий вид, потому что крылья – отдельно, киль – отдельно, фюзеляж – отдельно, – признался В. А. Пащенко. – Все подумали, что это на выброс».

Но это мнение ошибочно. В ближайшие два года РКК «Энергия» за собственные средства планирует герметизировать ОК-КС, отмыть, покрасить специальными красками и перевезти на открытую площадку на территории предприятия.

Увезу тебя я «Тундрой»...

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

14 октября завершилось многодневное воздушно-наземное путешествие орбитальной ступени «Индевор» (OV-105 Endeavour) в Калифорнийский научный центр (California Science Center, CSC) в Лос-Анжелесе, где он стал частью экспозиции. В этом музейно-научном учреждении уже экспонируются космические корабли Меркури MR-2, Gemini 11 и Apollo ASTP*.

Ранним утром 12 октября «Индевор» покинул Лос-Анжелесский международный аэропорт, в ангаре которого находился с 22 сентября, и начал медленное движение в сторону CSC. Для того чтобы корабль с размахом крыльев в 23,79 м смог проследовать по улицам крупнейшего города Западного побережья, городским властям потребовалось демонтировать 222 фонарных столба, 63 светофора, 35 опор линий электропередачи, 11 «паркоматов», два дорожных указателя, выкорчевать 268 деревьев и спилить 265, а также перекрыть движение автотранспорта.

Шаттл транспортировался на специальном прицепе, до этого штатно использовавшемся для перевозки многоразовых кораблей. Платформа с кораблем была установлена на четырех автономных «беспилотных» тягачах, каждый из которых имеет свой двигатель и систему управления. «Рулил» всем комплексом с помощью компьютерного джойстика водитель, шагавший рядом.

Продвижение транспортного средства исключительной степени негабаритности со

скоростью 3 км/ч неоднократно замедлялось еще сильнее из-за необходимости «вписываться» в перекрестки, аккуратно обезопасить углы зданий и сооружений и старые деревья на бульваре Креншоу. Время от времени приходилось перестраивать транспортировочную платформу, приспособлявая ее под более широкие разделительные полосы на некоторых улицах.

Особо сложным оказалось прохождение моста на транспортной развязке №405 по бульвару Манчестер. Его конструкция не выдержала бы совокупного веса шаттла (70 300 кг) и тяжелого тягача, и поэтому «Индевор» временно везла на буксир... серийная Toyota Tundra CrewMax 4x4, оснащенная мотором мощностью 381 л.с. За рулем пикапа находился водитель-испытатель и кинокаскадер Мэтт МакБрайд (Matt McBride), а рядом с ним – бывший астронавт NASA Гарретт Рейзман, совершивший полет на «Индеворе» в 2008 г. (STS-123). На преодоление 400-метрового участка у «Тундры» с шаттлом на буксире ушло пять минут.

«Не знаю, сколько раз я проезжал туда и обратно через этот перекресток, но если бы мне кто-то сказал, что я встречу «Индевор» здесь, рядом с кафе «Пончики Рэнди», я счел

бы его сумасшедшим... Однако вот он, [корабль], тут», – поделился впечатлениями с журналистами Гарретт.

Многотысячные толпы горожан приветствовали, разглядывали и фотографировали уникальный крылатый корабль, «проплывающий» по улицам Города ангелов. 13 октября состоялись две официальные церемонии. Первая началась в 07:30 утра у крытого стадиона «Форум» в Инглвуде**, где в честь прибытия шаттла прозвучала знаменитая фанфарная увертюра из кинофильма «2001: Космическая одиссея». В церемонии приняли участие астронавт Apollo 7 Уолтер Каннингем и последний пилот «Индевоора» Грегори Джонсон. А на пересечении улицы Креншоу и бульвара Мартина Лютера Кинга состоялось торжественное выступление танцевальной группы под руководством знаменитой актрисы и хореографа Дебби Аллен (Debbie Allen).

В воскресенье 14 октября в 11:30 по местному времени орбитальная ступень пересекла «финишную черту», закончив свое трехдневное 19-километровое путешествие, и прибыла в специально выстроенный для нее в CSC павильон, названный именем филантропа Сэмюэла Ошина (Samuel Oschin). Для ввоза шаттла задняя стена павильона была временно разобрана. Доступ посетителей к экспозиции открылся 30 октября.

По данным collectSpace, Spaceflight Now, motor.ru

* Корабль, принимавший участие в полете по советско-американской программе ЭПАС/ASTP.

** Один из городов лос-анжелесской агломерации.





Космодром Байконур сегодня

А. Красильников.
«Новости космонавтики»
Фото автора

Несмотря на то что строительство нового космодрома Восточный в Амурской области уже начато, Россия продолжает вкладывать значительные средства в поддержание работоспособности инфраструктуры космодрома Байконур, в том числе в ее ремонт и модернизацию.

В НК №1 и 2, 2005 мы подробно рассказывали о состоянии наземной космической инфраструктуры космодрома Байконур, тогда еще частично принадлежащей Министерству обороны: стартовых комплексов, монтажно-испытательных корпусов и других сооружений. Прошло около восьми лет. Почти все объекты наземной космической инфраструктуры переданы Министерством обороны ЦЭНКИ и другим предприятиям Роскосмоса, которые за истекшее время провели огромные ремонтно-восстановительные работы.

Яркий пример новизны – *монтажно-испытательный корпус (МИК) на 31-й площадке*, внутри которого созданы два унифицированных рабочих места (РМ) для подготовки ракет космического назначения (РКН) «Союз-У», «Союз-ФГ» и «Союз-2». «Сооружение 31-40» является одним из старейших на космодроме, но после реконструкции, начавшейся в 2004 г. и проводившейся в три этапа в течение шести лет, МИК явно обрел «второе дыхание».

В ходе «апгрейда» стены здания заново обшили, полностью заменили потолочное и боковое освещение, смонтировали импортную систему кондиционирования воздуха. В 2011 г. в сооружении сменили систему отопления и установили дополнительные калориферы. В 2012 г. в целях безопасности была полностью заменена кровля, что избавило здание от участвовавших протечек (стоимость работ составила 60 млн руб). В будущем планируется уделить внимание замене полов и железнодорожных путей.

Зал МИКа состоит из трех зон (А, В и С). Монтажные операции в нем обеспечивают два мостовых крана грузоподъемностью до 50 т. В зоне С проводятся испытания и сборка РКН. В день посещения (21 октября) в нем находился собранный «пакет» из первой и

второй ступеней и отдельно третья ступень ракеты-носителя «Союз-2.1Б» № И 15000-013 для запуска спутника «Ресурс-П», намеченного на 30 ноября. В этой же зоне расположено огороженное РМ для подготовки разгонного блока (РБ) «Фрегат».

В зоне В установлено РМ для сборки космической головной части (КГЧ) РКН типа «Союз» и РМ для испытаний спутников производства ОАО «Информационные спутниковые системы» им. М. Ф. Решетнёва.

О положении дел в МИКе на площадке 92А (сооружение 92А-50, в обиходе – «Полтаник») рассказал заместитель директора Завода по эксплуатации ракетно-космической техники ГКНПЦ имени М. В. Хруничева по летно-испытательной базе «Байконур» Леонид Горюшкин: «Зал 101 соответствует мировым стандартам по чистоте. В нем создана мощная система подготовки воздуха. Он очищается специальными фильтрами: грубым, средним и чистым. Очищенный воздух поступает с потолка, зимой он подогретый, летом – охлажденный. Воздух контролируется с помощью специальной системы контроля температуры, влажности и чистоты. Есть система датчиков, связанная с компьютером. Компьютер дает распечатку параметров воздуха, которая докладывается ежечасно, если это требуется заказчику».

В этом зале расположено РМ для сборки и проверки КГЧ РКН «Протон-М» и РМ для подготовки РБ «Бриз-М». По словам Леонида Павловича, этих рабочих мест вполне хватает, так как подготовка «Бриза-М» идет всего неде-

лю, а сборка и проверка КГЧ – пять дней. «Нам не хватало второго рабочего места для подготовки космических аппаратов, и в прошлом году мы его сделали, чтобы распараллелить работы по разным программам», – сообщил он.

21 октября в зале 101 на рабочем месте собиралась очередная КГЧ: на РБ «Бриз-М» № 99533 был установлен спутник-ретранслятор «Луч-5Б», а за огороженным пространством ждал своей очереди КА «Ямал-300К». Эти аппараты были успешно запущены в ночь на 3 ноября. Кроме того, на огороженном РМ проходила подготовка РБ № 99528 для запланированного на 20 ноября запуска спутника EchoStar 16. В зале также были створки головных обтекателей и переходных адаптеров для вышеназванных запусков и контейнер компании Space Systems/Loral, в котором привезли EchoStar 16.

В зале 111 находились три собранные РКН «Протон-М» (№ 6303656744 – под запуск «Луч-5Б»/«Ямал-300К», № 4923656745 и № 5115656746). Л. П. Горюшкин поведал, что в этом зале имеется два РМ для сборки и испытаний РКН «Протон-М», а всего здесь может храниться четыре собранных носителя. Кроме того, в зале расположено еще одно РМ для сборки и проверки КГЧ «Протона-М» (в том числе с РБ ДМ-03) и РМ для подготовки КА «Глонасс-М» и других спутников производства ИСС.

Леонид Горюшкин также коснулся судьбы МИКа на 92-й площадке (сооружение 92-1): «Есть намерения в ближайшей перспективе использовать сооружение 92-1, где в свое время готовились изделия 8К82К (РКН «Протон-К»), под временное хранилище для «Протонов-М». Роскосмос уже выдал исходные данные».

В период с мая по октябрь 2012 г. на пусковой установке № 39 стартового комплекса 8П882К-4Ф РКН «Протон-М» на 200-й площадке осуществлялись ремонтные работы, и в связи с этим пуски «Протона-М» отсюда не проводились. За это время был выполнен капитальный ремонт сооружений 6А (хранилище гептила) и 7А (хранилище амила) с заменой систем вентиляции. Кстати, в каждом из них находится по четыре емкости объемом 100 м³ каждая.

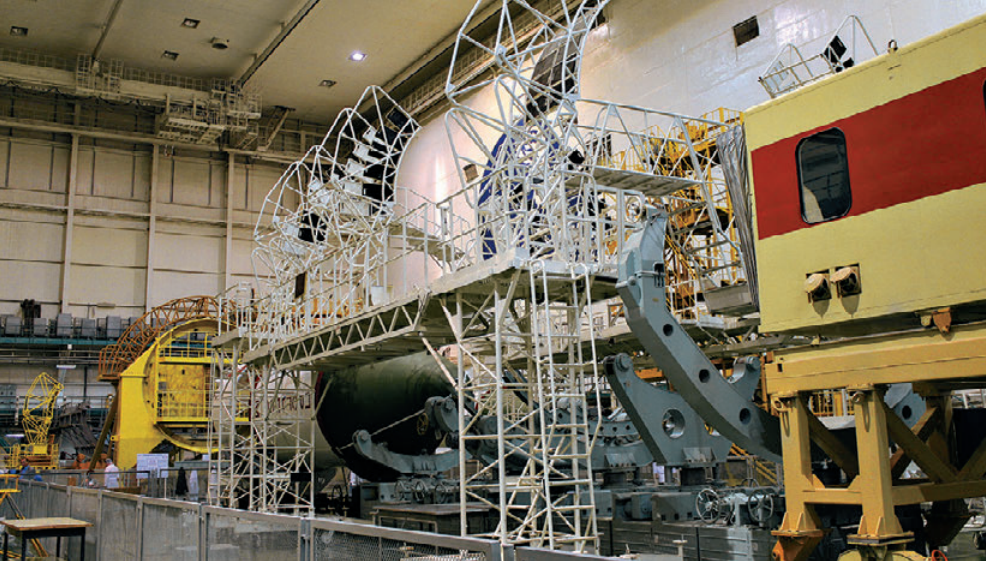
Первый пуск с 39-й ПУ после ремонта намечен на 20 ноября (с КА EchoStar 16). Минимальный интервал между пусками составляет полмесяца – он требуется на ремонтно-восстановительные работы, принятие топлива и проверку всех систем.

Сооружения 6 и 7 на 40-й ПУ, которая находится поблизости и давно выведена из

▼ Третья ступень РКН «Союз-2-1Б» в МИКе 31-й площадки



Фото в заголовке: Зал сборки и испытаний РКН «Протон-М» в МИКе площадки 92А



▲ Рабочее место для испытаний модулей МКС в МИКе 254-й площадки

эксплуатации, также используются при пусках с 39-й ПУ: в них хранится жидкий кислород для заправки РБ типа ДМ.

О состоянии МИКа на площадке 254 рассказал заместитель начальника филиала «Байконур» РКК «Энергия» Алексей Подолинский. По его словам, технологическая модернизация в сооружении началась в 2008 г. и завершится в 2017 г.

«Мы отремонтировали кровлю и общепромышленные системы, для того чтобы обеспечить надлежащий температурно-влажностный режим в этом корпусе. В 2012 г. в ремонт системы кондиционирования было вложено порядка 8 млн руб. Здесь стоят 59 кондиционеров, которые промышленность сейчас не выпускает, их надо было заменить, так как требования чистоты здесь высокие. Мы ежедневно здесь полы тряпочками вытираем, а нужны чистящие машины, но на это много денег надо», – отметил Алексей Евсеевич.

В зале 104 находятся четыре РМ для испытаний пилотируемых кораблей «Союз ТМА-М» и грузовых ТК «Прогресс М-М» и одно РМ для подготовки модулей МКС. Для проверки «Прогрессов» задействуются два РМ, а для тестирования «Союзов» – пока одно.

«Сейчас мы продолжаем готовить второе рабочее место под «Союзы», чтобы со следующего года подготовка пилотируемых кораблей шла на двух рабочих местах одновременно», – сообщил А. Е. Подолинский.

В день посещения (22 октября) в зале 104 испытывались «Союз ТМА-07М» (№704А) и «Прогресс М-17М» (№417) и лежали на хранении два сборочно-защитных блока под запуска «Прогрессов».

Вместе с тем Алексей Евсеевич признался, что существует острая проблема: отсутствие финансирования на продление гарантийных сроков работы наземного испытательного оборудования в МИКе. «Это большие деньги, и мы практически на сегодняшний день, продлевая гарантийные сроки, порой берем ответственность на себя. Хотя надо заниматься полной модернизацией. И хотелось бы компьютеризировать всю систему наземных испытаний. Мы уже ввели автоматические испытательные станции – очень надежные и качественные», – рассказал он.

Затрудняют космическую деятельность в МИКе и новые требования по аттестации рабочих мест и по пожарной безопасности. «У меня предписание по пожарной безопасности, выданное МЧС, на 148 млн руб! Но

кто такие деньги даст?! Хотя Роскосмос и «Энергия» в прошлом году на пожарную безопасность порядка 15 млн руб выложили... А вышедший закон об аттестации рабочих мест – необоснованный без финансирования. Требования такие жесткие, что для этого нужно порядка 90 млн руб, а аттестовать рабочее место я обязан. Во-первых, это освещение. Во-вторых, если инженер сидит за компьютером, то требования к компьютеру жесткие, направленные на сохранение его здоровья», – пожаловался Подолинский.

Измерительный пункт ИП-5 на 23-й площадке был принят в эксплуатацию НПО измерительной техники от Космических войск 30 июня 2006 г. Он расположен на горе Мургудук (Змеиная) и известен под именем «Сатурн». О рабочих буднях пункта поведал начальник управления ИП-5 Игорь Лукьянчиков.

В здании с антенной Б-529 «Ромашка» находится оборудование наземной приемно-регистрающей станции МА-9МКТМ-4, предназначенной для приема телеметрической информации со стартующих межконтинентальных баллистических ракет и РКН, а также с МКС.

«Мы начинаем работу с установки РКН на стартовом комплексе. Передатчики, стоящие на ракете, посылают информацию о состоянии бортовых систем. Мы принимаем ее нашей антенной и передаем в вычислительный центр на площадке 10, где специалисты ее декодируют. Мы участвуем в испытаниях РКН на стартовом комплексе и «видим» ее на активном участке траектории. В основном работаем по МКС, пять сеансов в день. По разгонному блоку – редко. Информацию передаем через оптоволоконно или станцию спутниковой связи «Приморец-НП», – рассказал И. Г. Лукьянчиков.

В 2011 г. здесь смонтировали новую малогабаритную приемно-регистрающую станцию МПРС (изготовитель – Ижевский завод мотозавод «Аксион-холдинг»). Она выполнена в виде компактной стойки и способна заменить все остальное приемно-регистрающее оборудование в этом здании! Кроме антенны, конечно. Но старая аппаратура пока тоже в строю – для подстраховки. Установлена также новая аппаратура программного наведения антенны «Ромашка».

Неподалеку от «Ромашки» стоит двухэтажное здание с антенной многофункциональной командно-измерительной системы «Квант-СП». В нем находятся: станция радиоконтроля орбиты, аппаратура выдачи

КА командно-программной информации, оборудование системы единого времени «Кипарис». Здесь же расположены две комнаты, в которых при запусках пилотируемых кораблей у «красных кнопок» дежурят операторы командной радиолинии системы аварийного спасения.

«В них сидят офицеры, которые проходят воинскую службу и откомандированы на ИП-5, или офицеры, уволенные в запас. То есть у нас пока есть возможность размещать в комнатах наиболее подготовленных людей. Эти две комнаты не зависят друг от друга. Операторы друг друга не видят и не слышат, для каждого из них есть свой пароль. Одним командует технический руководитель, другим – «стреляющий». Операторы находятся под охраной и не могут выйти из комнаты: хотя прецедентов не было, но все должно быть строго и продуманно», – подчеркнул начальник управления ИП-5.

В здании с «Квантом-СП» смонтировано новое оборудование системы единого времени «Балтика», разработанное питерским ЗАО «Симета».

На случай перебоев с электропитанием на ИП-5 имеется дизель-электростанция третьего поколения, оснащенная компьютером. «Она сработает автоматически. Там 300 л солярки. Она кушает 70 л в час, то есть хватит на четыре часа. Но если мы будем непрерывно подливать, то она будет молотить бесконечно долго. Запасы солярки есть, так как космос должен работать постоянно и бесперебойно», – сообщил Игорь Геннадьевич.

На территории одиноко, но величественно стоят приемная и передающая антенны П-200 (диаметр зеркала – 25 м) многофункциональной командно-измерительной системы «Сатурн-МС», которые являются «визитной карточкой» ИП-5. Они использовались с 1970 по 2001 г. для управления спутниками, орбитальными станциями и межпланетными аппаратами.

По словам Игоря Лукьянчикова, в следующем году ИП-5 планируется передать в ведение ЦЭНКИ.

В летних номерах следующего года мы планируем рассказать об изменениях и на других площадках космодрома.

Автор выражает благодарность начальнику пресс-службы Роскосмоса Алексею Борисовичу Кузнецову за помощь в организации посещения объектов космодрома Байконур.

Новый аэровокзал

Представители российских СМИ, прилетевшие на аэродром Крайний города Байконур для освещения запуска «Союза ТМА-06М» (23.10.2012), смогли оценить удобство аэровокзала, полностью реконструированного ЦЭНКИ.

Здание в серо-синих тонах торжественно открылось 15 сентября. В нем располагаются капитально отремонтированный командно-диспетчерский пункт и сияющие свежестью залы прилета и ожидания, зоны паспортного и таможенного контроля и получения багажа, стойки для регистрации.

Аэродром Крайний передали в ведение ЦЭНКИ в декабре 2008 г. В августе–ноябре 2009 г. прошел средний ремонт взлетно-посадочной полосы. В будущем планируется капитально отремонтировать ВВП, а также рулежные дорожки и перрон.

– Лом, да ведь это же Гавайи!

А. Некрасов.
«Приключения капитана Врунгеля»

Curiosity исследует грунт Марса

Американский тяжелый марсоход Curiosity, доставленный на Красную планету 6 августа 2012 г., продолжает успешную работу на дне кратера Гейл. За сентябрь и октябрь он достиг точки стыка трех типов поверхности Марса и приступил к химическому анализу образцов грунта.

В русле марсианского ручья

Как мы уже сообщали (НК № 10, 2012), за первые четыре недели ровер прошел 109 метров и остановился в 82 метрах по прямой от точки посадки, названной в память о писателе-фантасте Рэе Брэдбери. Ровная площадка, на которой марсоход оказался на 29-й день пути, позволяла занять правильное положение по отношению к Солнцу и провести тесты второго этапа приемки ровера, а именно – тщательную проверку манипулятора.

Механическая «рука» длиной 2.1 м и общей массой 100 кг несла на себе микрокамеру MAHLI, спектрометр APXS, бурильно-дробильное устройство, совок и сложный агрегат для просеивания и подготовки марсианского грунта. «Мы сделаем рукой ряд движений, доводя ее до важных контрольных пунктов... таких как позиции для помещения образцов во входные устройства аналитических инструментов, – сообщил ведущий

инженер по поверхностным системам ровера Дэниел Лимонади (Daniel Limonadi). – Эти действия важны, чтобы лучше оценить функции манипулятора после долгого полета к Марсу и при иных температурных условиях и силе тяжести, чем на Земле».

5 сентября операторы проверили механизм турели с инструментами, а 6 сентября намеревались опробовать режим вибрации сита для просеивания грунта. Однако в поступившей с борта телеметрии оказались нештатными показания термодатчиков, и, чтобы разобраться с проблемой, тест перенесли на следующий сол.

8 сентября в первый раз открыли пылезащитную крышку на объективе MAHLI и сделали снимки: сначала калибровочной таблицы с монетой в один цент 1909 года, потом основных научных камер на мачте и наконец – донной части ровера.

9 сентября альфа-рентгеновский спектрометр APXS провел контрольное «считывание» химических ингредиентов калибровочной мишени. Ученые убедились, что прибор выдает острые пики спектра не только в охлажденном виде (рекомендуемый вариант использования), но и днем, на свету. Это означало, что его можно будет использовать для оперативной оценки встреченных пород: нуждается ли образец в детальном изучении

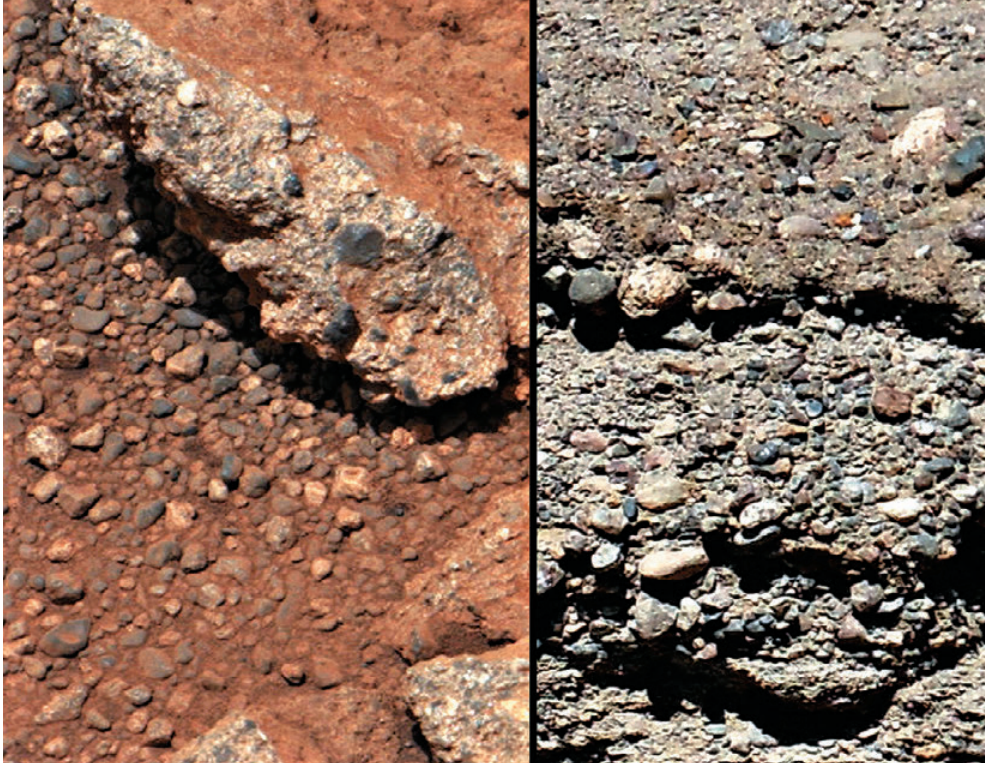
или можно бежать дальше? Отметим они и невысокие пики серы и хлора: в образце этих элементов не было, так что они могли поступить только с марсианской пылью. А вот анализатор химического состава ChemCam в этот день испытал командный сбой и был отключен компьютером Curiosity.

10 сентября после полуденного сеанса связи через Mars Odyssey российский нейтронный спектрометр ДАН в течение шести часов вел измерения в поисках гидратированных минералов вокруг ровера.

11 сентября настало время «примерить» манипулятор к входным воронкам аналитических приборов. Камера MAHLI документировала движения руки и открытие крышки входной воронки инструмента ChemMin. Наконец, 12 сентября протестировали устройство CHIMRA («Химера»), предназначенное для подготовки грунта – сортировки, просеивания и деления на порции для анализа.

13 сентября основная научная камера MastCam100 отсняла прохождение Фобоса по диску Солнца, а 17 сентября – Фобоса и Деймоса. Регулярные наблюдения двух естественных спутников Марса являются частью научной программы Curiosity, как и двух предыдущих марсоходов. Фобос испытывает вековое ускорение: его орбита очень медленно приближается к Марсу, а Деймос едва за-

▼ Эта комбинация снимков камеры MAHLI на манипуляторе дает уникальную возможность посмотреть на ровер спереди и снизу



▲ Фрагмент снимка в точке Link, сделанного 2 сентября, и аналогичные конгломераты на Земле (справа)

метно удаляется от планеты. Ошибки в прогнозируемых моментах входа спутника на диск светила и схода с него достигают нескольких секунд. Фотографическая регистрация этих событий позволяет уточнить модели движения спутников Марса и даже внутреннего строения планеты*.

13 сентября (сол 38) марсоход тронулся с места и прошел примерно 32 м на восток. «Мы собираемся немного проехать и попытаемся найти подходящий образец для первых контактных исследований», – объяснила ближайшую задачу Дженнифер Троспер (Jennifer H. Trosper), один из руководителей команды управления марсохода. До и после движения проводились регулярные измерения спектрометром ДАН и метеокомплексом REMS.

Обнажение, отснятое после перехода камерой MastCam100, получило имя Hottah. Как было объявлено 27 сентября, на нем и на точке Link, где ровер стоял 1–4 сентября, была найдена характерная окатанная галька – верный признак того, что когда-то здесь протекал ручей! Со временем угловатые и совсем гладкие камни размером от песчинок примерно до 5 см сцементировались в слоях современной породы, издали похожей на асфальтовую дорожку, но все еще были хорошо видны на фотоснимках.

Что вода в прошлом присутствовала на Марсе и оказала большое влияние на формирование его пород, давно уже не тайна, но непосредственные следы ее деятельности были найдены впервые. «Исходя из размера гальки, которую она переносила, мы можем заключить, что вода текла со скоростью около 1 м/с, а глубина ручья была от щиколотки и до бедра», – заявил профессор геологии Уильяма Дитриха (William E. Dietrich) из Университета Калифорнии в Беркли.

Ученые были довольны переходом от спекуляций по поводу марсианских ручьев к открытию их реальных следов, но особого

удивления не испытывали: как известно, Curiosity сел у южного края аллювиального конуса. От низкого северного вала кратера Гейл тянется марсианский канал, известный как Долина Мира (Peace Vallis, назван в честь одноименной реки в Канаде), заканчиваясь на его ровном дне веером принесенного материала. Многочисленные малые русла в пределах зоны отложений говорят о том, что течение воды было долгим или неоднократно возобновлялось. Галька в составе конгломератов Link и Hottah, вероятно, была принесена этими потоками с вала кратера. Аналогичное происхождение, как теперь стало ясно, имели и компоненты плиты Goulburn, обнаженной струями посадочных двигателей.

Интерес к окатанной гальке и вмещающему материалу также не был чрезмерным. «Длинный поток [воды] мог представлять собой благоприятную для жизни среду, – заметил научный руководитель проекта Curiosity Джон Гротцингер (John P. Grotzinger). – Однако он не является лучшим для нас вариантом для сохранения органических веществ. Мы все еще намерены двигаться к горе Шарпа [с ее глинистыми отложениями], пока же мы имеем гарантию, что уже нашли первую потенциально обитаемую среду».

Матиевич II

А тем временем марсоход продолжал идти на восток, сделав за **14–16 сентября** в общей сложности 86 метров. Заезд 16 сентября был впервые разделен на три участка: пройдя 10 м, Curiosity остановился, провел двухминутный сеанс зондирования грунта ДАНом, сделал еще 10 метров и еще один замер и лишь после третьего рывка остановился на ночь. Такой вариант пришлось выбрать из-за того, что в предыдущие дни от стоянки к стоянке регистрируемое количество нейтронов и водорода в грунте существенно менялось.

Такой же алгоритм использовался и **17 сентября**, когда марсоход прошел 32 ме-

«Но она там будет!»?

10 сентября «всплыла» и на короткое время стала сенсацией история о загрязнении рабочих наконечников бурильного устройства Curiosity. Они должны были быть доставлены на Марс в закрытом контейнере, однако за шесть месяцев до старта, опасаясь повреждения его в случае жесткой посадки, инженеры решили извлечь один наконечник и установить его на бур заранее, причем сделано это было без консультаций со специалистами по биологической защите. Мотив принятого решения объяснили так: попавшие на бур и наконечники земные микробы могут выжить на Марсе разве что при попадании в воду, а это крайне маловероятно. Формальное основание также имелось: ящик с двумя запасными наконечниками не был герметичным, так что стерилизация инструментов была в известной мере условностью.

Ответственный представитель NASA по планетарной защите Катарина Конли (Catherine Conley) узнала о случившемся лишь 1 ноября 2011 г., за три недели до старта. Времени на повторную стерилизацию не было, и она могла сделать только одно: официально уточнить разрешенные условия работы Curiosity, изменив класс планетарной защиты с IVb на IVa. Ранее роверу разрешалось исследовать воду или лед, если таковые будут обнаружены. Теперь такие работы официально запрещены.

Кстати, в августе 2012 г. в журнале Icarus Эндрю Шюргер (Andrew C. Schuerger) с соавторами объявили, что смоделировали атмосферу и грунт в зоне посадки на Марс зонда Phoenix (HK №7, 2008) с подповерхностным льдом и значительным количеством перхлоратов в реголите, а также проверили выживаемость земных микроорганизмов в этих условиях. Оказалось, что по крайней мере две типичные бактерии – *Bacillus subtilis* (штамм 168) и *Bacillus pumilus* (штамм SAFR-032) – не погибают. Они успешно переходят из спор в активное состояние и растут в течение пяти часов, и лишь после этого развитие подавляется. Таким образом, риск заражения Марса земными микроорганизмами вполне реален.

тра, постепенно забирая к юго-востоку. Примерно столько же он преодолел на следующий, 43-й день и остановился в 2.5 метрах от камня, названного в память Джейкоба Матиевича (как и гряда на равнине Меридиана, изученная ровером Opportunity; HK №11, 2012, с. 48). Именно этот остроконечный булыжник (высота 25 см, диаметр основания 40 см) был выбран первой мишенью для контактных исследований.



* Дело в том, что движение Фобоса вызывает в теле Марса слабую приливную волну, а изменение формы планеты, в свою очередь, вносит возмущения в движение спутника. Степень же «отклика» Марса на приливной эффект зависит от его внутреннего строения.

Bradbury
LandingGlenelg
Destination
(176 m)METERS
0 50 100 150 200

В 44-й сол, которому соответствовало уже **20 сентября***, ровер отснял Матиевича камерой MastCam и попытался дотянуться до камня манипулятором, но рука оказалась коротковата. Поэтому 21 сентября Curiosity сделал короткое движение к цели и 22 сентября впервые коснулся ее измерительной головкой спектрометра APXS. Камера MAHLI была использована для детальной съемки поверхности камня на следующий день, а лазерный инструмент ChemCam – для оценки его состава в 45-й и утром 48-го сола. Увы, выяснилось, что не работает автофокус камеры RMI в составе ChemCam – его придется настраивать заранее.

Главное, что хотели ученые от Матиевича, – это провести взаимную калибровку APXS и ChemCam. Результаты, однако, оказались интересными и сами по себе. APXS провел измерения в двух зонах и нашел сходство с нечастым, но известным вариантом земной изверженной породы. «В нем велико содержание элементов [Na, Al, Si и K], характерных для полевого шпата, и мало магния и железа», – отметил научный руководитель эксперимента Ральф Геллерт (Ralf Gellert).

** Марсианский сол продолжительностью 24 часа 40 мин длиннее земного дня, поэтому раз примерно в 36 суток неизбежен сдвиг земной даты. Соответствие между двумя системами датировки выглядит так: 43-й сол закончился 19 сентября до полудня по летнему времени в Пасадене и потому соответствовал дате 18 сентября. 44-й сол закончился 20 сентября в 12:31, то есть после полудня, и потому был промаркирован уже этой датой.*

Лазерный датчик ChemCam с расстояния 3.9 и 3.2 м получил данные по 14 точкам, и они оказались весьма разными! В одном месте было очень много магния при умеренном содержании железа, что соответствовало оливину. В соседней точке оказалось много железа и титана – это мог быть ильменит. Третья решила подыграть APXS и выдала пики кремния, алюминия, натрия и калия, характерные для полевого шпата. Наконец, четвертая «порадовала» соотношением кальция и магния, отвечающим диопсиду – одному из вариантов пироксена.

В земных условиях подобные породы происходят из мантии, где кристаллизуются из относительно богатой водой магмы при повышенном давлении. «Имея только один марсианский образец этого типа, – заявил 11 октября исследователь из Калифорнийского технологического института Эдвард Столпер (Edward M. Stolper), – трудно судить, имеем ли мы дело с такими же процессами, но задуматься о его происхождении, безусловно, стоит».

Совочек – к бою...

24 сентября ровер продолжил движение на восток, сделав рекордные 42 метра, а 26 сентября, в юбилейный 50-й сол, увеличил суточный переход до 49 м. Спускаясь под уклон, 28 сентября он прошел отметку 450 м от начала пути и оказался совсем рядом с точкой стыка трех типов марсианской поверхности: уже привычной и остающейся теперь западнее; более кратерированной и

старой к юго-востоку; и светлой, слоистой, с низкой тепловой инерцией – к северу.

Угловатый выступ породы под названием Bathurst Inlet показался ученым достаточно интересным. **29 сентября** ровер подошел к нему вплотную и 30 сентября (54-й сол) обследовал спектрометром APXS. Микрокамерой был отснят также и второй образец – Cowles.

1 и 2 октября ровер продолжил движение на восток и подошел к песчаной дюне Рокнест. На этом участке размером 2.5×5 м было решено впервые опробовать загрузку грунта в аналитические приборы. Правда, еще три дня Curiosity пристраивался в зоне предстоящей работы: 3 октября он «всперол» гребень барханчика колесом, чтобы убедиться в его достаточной глубине, 4 октября отсмотрел след микрокамеры и «обнюхал» спектрометром, а 5 октября переменял позицию: было решено копать ненарушенный песок чуть ниже гребня.



7 октября (сол 61) марсоход впервые использовал совочек с ковшем 45×70 мм для взятия образца. Камеры подтвердили появление борозды на бархане и наличие грунта в ковше, но дальнейшие работы были приостановлены из-за ЧП. На песке рядом с совком камера MastCam34 нашла блестящий предмет, который сначала приняли было за болт, но потом увидели, что он похож на кусочек полиэтиленовой пленки. Так как шанс встретить в марсианской пустыне выброшенную кем-нибудь обертку от сосисок «Молочные» исчезающе мал, следовало заключить, что непонятный предмет длиной 13 мм до своего падения на грунт был частью Curiosity и его потеря в принципе может

▼ 7 октября ровер в первый раз зачерпнул совочком марсианский грунт и задокументировал результаты



представлять собой угрозу работоспособности аппарата.

8 октября «обертку» удалось рассмотреть с помощью камеры RMI в составе инструмента ChemCam. 9 октября на всякий случай была организована съемка ближайших окрестностей камерой MastCam и замечено еще несколько сходных фрагментов. Точно установить их происхождение не удалось, но предполагается, что «полиэтилен» появился в ходе посадочных операций и имеет своим источником посадочную ступень.

10 октября песок, все еще остававшийся в ковше, пересыпали в устройство подготовки грунта CHIMRA, тщательно протрясли и провели по тракту подачи, чтобы счистить свежим марсианским материалом остаточные земные загрязнения, затем просеяли через 150-микронное сито и отделили порцию необходимого объема, которую засняли камерой MastCam100. «Наш первый образец был прекрасен, с совершенно правильным распределением частиц по размеру», — отметил специалист по аналитической аппаратуре Лютер Бигл (Luther W. Beegle) из JPL.

11 октября остатки опытного образца были сброшены, и 12 октября совок зачерпнул новую порцию. Увы, в борозде камера увидела фрагменты яркого материала, и ученые, опасаясь за сохранность механизмов обработки грунта при попадании в них земных артефактов, на следующий день потребовали выбросить вторую порцию. Позже анализ снимков показал, что некоторые яркие детали входят в состав комочков грунта и поэтому вряд ли могут иметь отношение к посадке и работе Curiosity.

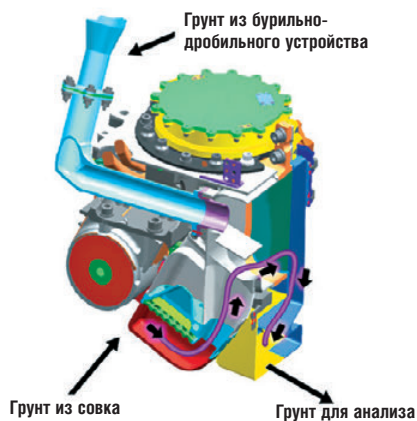
Команды на 68-й сол (14 октября) не прошли на борт из-за проблем с передатчиком на станции Сети дальней связи, а затем ушел на трое суток в защитный режим спутник MRO. Тем не менее **15 октября** грунт зачерпнули в третий раз и на следующий день использовали для повторной очистки тракта подачи. 16 октября часть грунта была сгружена на поддон для образцов и отснята левой камерой MastCam. Наконец, 17 октября (сол 71) крохотная порция песка была ссыпана в приемную воронку прибора ChemMin для определения минерального состава. Собственно анализ закончился 19 октября и прошел успешно.

ChemMin использует метод рентгеновской дифракции, то есть определяет минералы по характеру рассеяния рентгеновских лучей. На анализ поступают крупинки размером не более 150 мкм, среди которых выделяются две фракции: мелкий песок предположительно местного происхождения и еще бо-

лее мелкая пыль, которая переносится ветром в глобальном масштабе.

Первая рентгенограмма марсианского образца показала, что по минеральному составу он сходен с выветренными базальтовыми грунтами вулканического происхождения, характерными для Гавайских островов. Как и ожидали геологи, в нем были выявлены значительные количества полевого шпата, пироксена и оливина. Примерно наполовину образец состоял из аморфного материала — вулканического стекла и продуктов его выветривания.

«Материалы, которые пока исследовал Curiosity, подтверждают наши первоначальные идеи о том, что в отложениях кратера



▲ Устройство подготовки образцов CHIMRA и тракт подачи материала к аналитическим приборам

Гейл записана история перехода от влажной к сухой среде, — заявил 30 октября Дэвид Биш (David L. Bish), профессор Университета Индианы и один из руководителей проекта ChemMin. — Более древние... конгломераты указывают на текущую воду, а минералы более молодых грунтов имели лишь ограниченное взаимодействие с водой».

Тем временем **18 октября** был «обстрелян» лазерной пушкой блестящий компонент на дне второй выемки, а 20 октября — грунт возле марсохода. В тот же день «рука» зачерпнула четвертую порцию, которой еще раз прочистили приемный тракт. 22 октября часть грунта была сгружена на поддон, чтобы камера MastCam провела ее детальную съемку. 23 октября часть содержимого четвертого совка была загружена в ChemMin для повторного анализа. Наконец, **24 октября** еще некоторое количество песка использовали для очистки тракта подачи в прибор SAM, а сам анализатор привели в действие и еще раз опробовали на образце марсианской атмосферы.

Квадрупольный масс-спектрометр в составе SAM определил, что в районе работы Curiosity она состоит на 95.9% из углекислого газа, к которому добавлены аргон (2.0%), азот (1.9%), кислород (0.14%) и окись углерода (0.06%). Метан, который ранее был обнаружен измерениями со спутников Марса, нашли в крайне малых количествах — несколько частей на миллиард, а с учетом погрешности детектора TLS в составе прибора это означало, что он мог не присутствовать вообще. Досадно: метан может быть биогенного и геохимического происхождения, и оба варианта чрезвычайно интересны как проявления современной активности Марса.

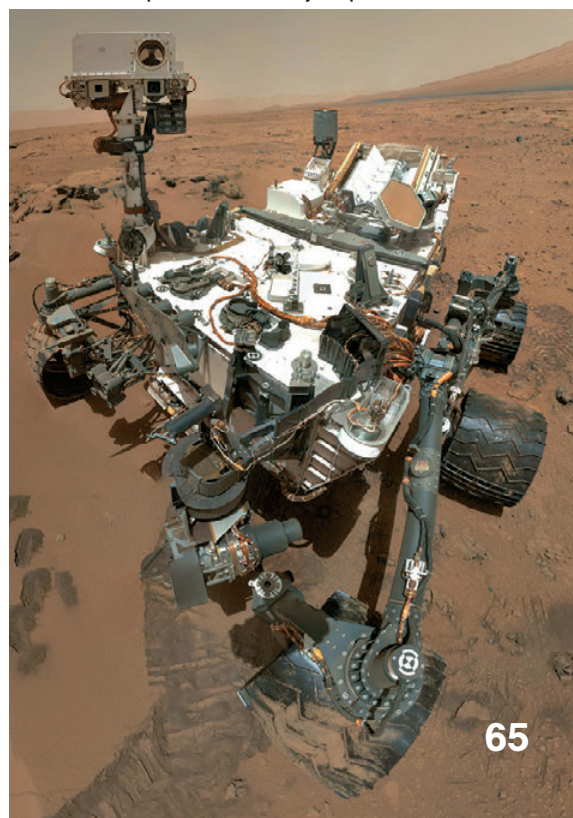
Были также определены изотопные соотношения и выявлено относительное обилие тяжелых изотопов углерода в молекулах CO₂: их оказалось примерно на 5% больше, чем дают теоретические модели для периода образования Марса. Аналогичным оказалось и изотопное соотношение для аргона, уже известное для попавших на Землю метеоритов — фрагментов Марса. Тем самым подтверждается гипотеза о потере части атмосферы Красной планеты: этот процесс идет немного быстрее для более легких молекул, так что со временем доля тяжелых изотопов растет. Более детальное изучение процесса потери атмосферы запланировано на КА MAVEN, который будет запущен в 2013 г. и прибудет к Марсу в 2014 г.

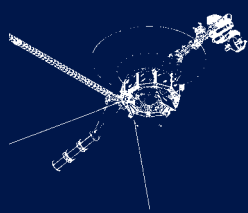
В районе Рокнест осталось только опробовать анализ грунта прибором SAM. В ожидании этого эксперимента ровер на всякий случай отснял 29 октября (82-й сол) камни Et-Then и Burwash прямо перед собой — не исключено, что они будут «обработаны» спектрометром и лазерной пушкой. Наконец, **31 октября** ровер сделал автопортрет — его составили из 55 снимков камеры MAHLI.

По состоянию на конец октября Curiosity прошел от точки посадки 484 метра. После того, как он закончит тестировать средства сортировки, загрузки и анализа вещества Марса, ровер отправится в зону Гленелг. Она находится примерно в 100 м к востоку от стоянки Рокнест, однако рельеф в этом месте весьма неровный, и роверу предстоит выписать хитрую кривую длиной 176 м.

Подходы к Гленелгу также представляют интерес. Еще в сентябре камеры Curiosity увидели среди светлой зоны темные полосы шириной до метра, не выявляемые на снимках с орбиты. «По мере того, как мы приближаемся к светлой формации, — отметил Джон Гротцингер, — мы начинаем видеть тонкие темные полосы неизвестного происхождения. Разнообразие на малых пространственных масштабах становится все более очевидным, предоставляя больше потенциальных целей для изучения».

▼ «Автопортрет» Curiosity, составленный из 55 снимков камеры MAHLI на манипуляторе





И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Voyager 1

вышел в межзвездное пространство?

АСТРОНОМИЯ

Американский космический аппарат Voyager 1 пересек границу Солнечной системы и продолжает полет в межзвездной среде. Таковы предварительные результаты регистрации его приборами ионов местного и внесолнечного происхождения за август–октябрь 2012 г. Чтобы окончательно подтвердить этот вывод, нужно обработать измерения магнитного поля на борту АМС, и для этого потребуются еще некоторое время.

Напомним, что 5 сентября исполнилось 35 лет со дня запуска КА Voyager 1, который является сегодня самой далекой от Земли межпланетной станцией человечества. Voyager 1 и его напарник Voyager 2 продолжают работать, хотя мощности радиоизотопных источников уже не хватает на питание всех бортовых приборов. По состоянию на 31 октября 2012 г. Voyager 1 удалился от Солнца на 122.26 а.е. и имеет гелиоцентрическую скорость 17.037 км/с. Второй аппарат находился на отметке 99.97 а.е. (рубеж в 100 астрономических единиц он преодолел 4 ноября) и удалялся со скоростью 15.441 км/с.

Физической границей Солнечной системы считается гелиопауза – поверхность раздела внутренней области, где доминирует солнечный ветер и солнечное магнитное поле, и внешней среды, характеризуемой потоком межзвездного вещества. До недавнего времени теоретики говорили о наличии вблизи этой границы двух переходных зон: внутренней, с ударной волной (англ. termination shock), где солнечный ветер сталкивается с захваченным и ионизированным межзвездным веществом, замедляется и нагревается, и внешней, также с ударной волной (англ. bow shock), которую создает «пузырь» гелиосферы, перемещаясь вместе с Солнцем во внешней среде. В мае 2012 г., однако, появились экспериментальные данные, свидетельствующие, что внешней ударной волны в действительности нет (см. «Что там, за горизонтом?» на с. 67).

Что же касается внутренней переходной области, то Voyager 1 впервые приблизился к ударной волне в июле 2002 г., когда резко – почти на порядок – выросло количество встреченных им ионов сравнительно низких энергий. Подсчет этих частиц с энергией более 0.5 МэВ на нуклон, главным образом

протонов, осуществляет прибор CRS (Cosmic Ray Subsystem, буквально – «подсистема космических лучей»). По современным представлениям, своим происхождением они обязаны внутренней ударной волне, и в англоязычных статьях их так и называют: termination shock particles (TSP).

В феврале 2003 г. аппарат вернулся на некоторое время в «спокойную» зону. На самом деле, конечно, это внутренняя ударная волна сместилась в направлении от Солнца, не дав «Вояджеру» обогнать ее и проникнуть в гелиослой (НК №1, 2004, с.44-45). Второй подъем начался в январе 2004 г. и был намного мощнее, а 16 декабря того же года аппарат наконец прошел ударную волну, о чем свидетельствовали плазменные всплески и скачок напряженности магнитного поля (НК №7, 2005, с.56-57).

В гелиослое частота встреч с ионами низких энергий продолжала оставаться очень высокой. Максимум ее был отмечен в ноябре 2005 г., превысив фоновый уровень 2001 года в 100 раз. Потом прошло снижение примерно в полтора раза, и далее на протяжении семи следующих лет принципиальных изменений не было. Так продолжалось до 24 июля 2012 г., когда количество ионов с энергией более 0.5 МэВ на нуклон начало резко падать.

Как и при входе в возмущенную зону десятилетиями раньше, этот процесс сопровождался некоторым «дребезгом» и занял больше месяца. Дважды счетчик резко уходил вниз и дважды возвращался на исходную позицию, но падение 24–29 августа оказалось окончательным. После него количество регистрируемых «частиц ударной волны» установилось на уровне в 10–15 раз меньше, чем было в гелиослое.

Почти одновременно начался рост количества частиц высоких энергий (более 70 МэВ на нуклон), которые ассоциируются с галактическими космическими лучами. На протяжении по крайней мере 15 лет, вплоть до конца апреля 2012 г., соответствующие кривые для обоих «Вояджеров» шли практически синхронно, но за четыре следующих месяца телескопы космических лучей в составе CRS «Вояджера-1» зарегистрировали два скачка с суммарным приростом в 33% от исходного уровня (НК №8, 2012, с.71). Этот прирост

количества частиц галактического происхождения недвусмысленно говорит о коренном изменении условий, в которых с конца августа 2012 г. находится американский аппарат.

Значит ли это, что на вопрос, поставленный в заголовке, можно ответить положительно? Вообще-то нет, и NASA не торопится с официальным комментарием по «Вояджеру-1». Окончательным доказательством прохождения КА через гелиопаузу должно стать резкое изменение направления и напряженности магнитного поля: вне нашего «пузыря» оно определяется уже не Солнцем, а условиями в межзвездной среде, заданными вспышкой близкой сверхновой 5–10 млн лет назад.

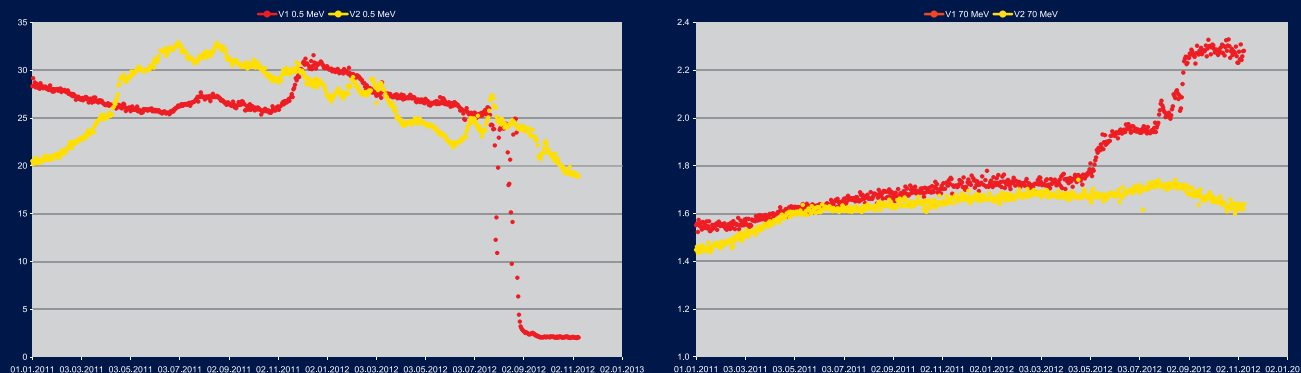
Руководители эксперимента с магнитометром пока «держат паузу». «У нас есть данные, причем довольно много, – говорит бессменный научный руководитель проекта Voyager Эдвард Стоун. – Просто требуется некоторое время, чтобы их обработать и очень тщательно откалибровать».

Насколько можно понять из опубликованных комментариев, регистрируемое сейчас магнитное поле очень слабое и составляет лишь 0.001% от земного. Сам КА генерирует магнитные поля сравнимой напряженности, и нужно время, чтобы надежно выделить внешнее поле на фоне помех – недели, а может быть, и месяцы. Да и прошлый опыт учит, что прохождение ударной волны может случиться спустя много месяцев после того, как начали регистрироваться связанные с ней TSP-частицы.

И разумеется, никто из ученых не знает, как именно выглядит граница Солнечной системы и насколько она стабильна во времени и в координатах! Это дополнительный довод в пользу набора дополнительных данных и осторожности в оценках. И все-таки факт остается фактом: на наших глазах Voyager 1 действительно выходит из пределов окосолнечного пространства.

Добавим, что Voyager 2 прошел внутреннюю ударную волну 31 августа 2007 г. (НК №10, 2008, с.50-51), а подъем потока TSP-частиц от исходного уровня до максимума продолжался с мая 2005 по октябрь 2007 г. Таким образом, второй Voyager идет с опозданием на 2.5–3 года относительно своего собрата, и его встречу с гелиопаузой можно ожидать в середине 2015 г.

▼ Количество ионов низких (слева) и высоких (справа) энергий, встреченных КА Voyager 1 и Voyager 2 за 2011–2012 гг.



Что там, за горизонтом?

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Казалось бы, два «Вояджера» представляют собой передовую разведывательную группу, которая и должна принести нам достоверные сведения о межзвездной среде. Однако, как ни удивительно, кое-что мы о ней уже знаем, и весьма существенную информацию предоставляет спутник Земли IBEX – небольшой и сравнительно дешевый американский исследовательский аппарат, стартовавший 19 октября 2008 г. (НК № 12, 2008). Он строит изображения по регистрируемому энергичным нейтральным атомам ENA*, которые беспрепятственно проходят от границ гелиосферы вплоть до земной орбиты.

8 июня 2012 г. Science опубликовал статью Дэвида МакКомаса (David A. McComas) с соавторами, посвященную точному определению направления и скорости движения Солнечной системы относительно местной межзвездной среды. Результаты, полученные ранее в ходе миссии Ulysses, были пересмотрены с учетом полученной статистики по нейтральному гелию. Установлено направление прихода межзвездного вещества и соответственно – движения Солнца в нем. В эклиптической системе координат радиант набегающего потока имеет долготу 79.00° и широту -4.98° , в галактической – 185.25° и -12.03° соответственно. Наконец, в обычных небесных координатах это точка 05^h17^m и $+18^\circ05'$ – на границе Тельца и Ориона, немного левее Альдебарана.

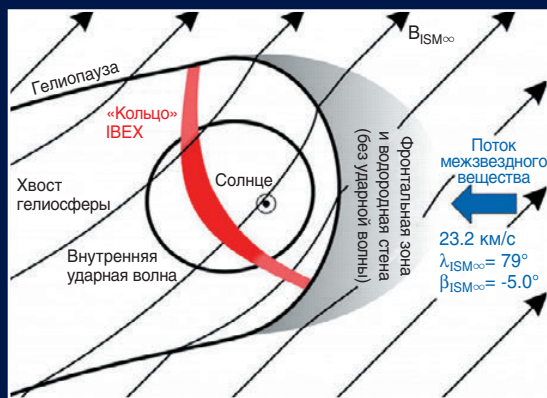
Скорость нашего движения относительно местной межзвездной среды составляет 23.2 ± 0.3 км/с. По результатам измерений на Ulysses было получено более высокое значение – 26.3 км/с. Теперь же выясняется, что создаваемое магнитосферой динамическое давление меньше предполагаемого на 22%, и соответственно выше роль давления внешнего магнитного поля. Все это вместе означает, что скорость движения Солнца, по-видимому, не дотягивает до местной «звуко-

вой» скорости в межзвездном газе. А раз так, то настоящая ударная волна сформироваться не может. Можно представить себе, что гелиосфера «расталкивает» межзвездное вещество, как лодка расталкивает воду, а не как сверхзвуковой самолет «разрывает» воздух.

Итак, у многих звезд внешняя ударная волна существует и достоверно обнаружена, а у нашего Солнца ее нет! Если уж совсем точно, то результат зависит от напряженности внешнего магнитного поля: если оно более 2.2 мкГс, то ударной волны нет. И тут как раз «играют» данные «Вояджеров»: значительная асимметрия расстояний, на которых они прошли внутреннюю ударную волну, требует асимметричного же внешнего давления, которое может создаваться довольно сильным магнитным полем. Существующие модели дают его напряженность на уровне 3.8 мкГс – значительно больше указанного порогового значения. Независимую оценку дают данные самого IBEX: количество поступающих ENA и степень отклонения хвоста гелиосферы соответствуют напряженности внешнего поля 3.1–3.3 мкГс.

Трехмерное моделирование описываемых процессов провели две исследовательские группы с участием российских ученых (Николай Погорелов, Владислав Измоленов, Дмитрий Алексашов) – в Хантсвилле и в Москве. Оно показывает, что даже при отсутствии ударной волны вокруг гелиосферы может существовать «водородная стена» – зона повышенной концентрации водорода. Кстати, средняя плотность его за пределами гелиосферы оценивается не более чем в 0.07 атомов на кубический сантиметр, а температура составляет около 6300 К.

В состав межзвездного вещества входят и более тяжелые элементы. В январе 2012 г. было объявлено, что детекторы IBEX зарегистрировали приходящие извне атомы ге-



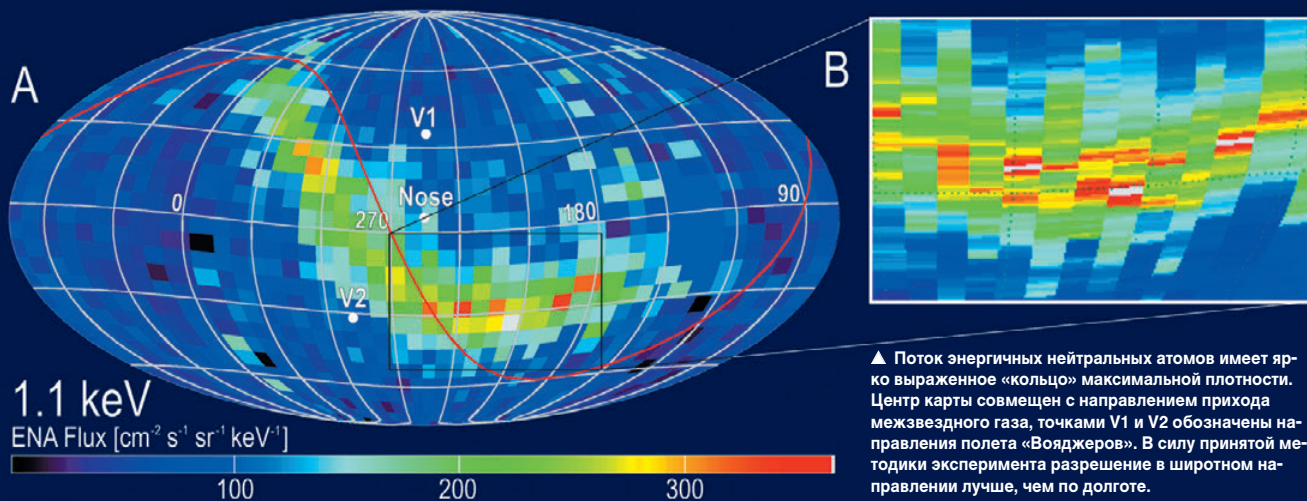
лия, кислорода и неона. Крайне интересным оказался тот факт, что если в Солнечной системе на 20 атомов неона приходится 111 атомов кислорода, то вне гелиосферы соотношение иное: 20 на 74. Иначе говоря, «у нас» кислорода больше, чем снаружи.

Но почему? «Есть две возможности, – говорит Д. МакКомас. – Или Солнечная система эволюционировала в другой, более богатой кислородом части Галактики, нежели та, где мы находимся сейчас, или значительная часть критически важного для жизни кислорода «спрятана» в частицах межзвездной пыли или льда и не может свободно перемещаться в пространстве».

Следует отметить, что лишь водород и гелий образовались непосредственно в результате так называемого Большого взрыва. Более тяжелые элементы обязаны своим рождением нуклеосинтезу в звездных недрах и взрывам сверхновых. Поэтому данные об их количестве – ключ к истории эволюции нашей Галактики.

Еще один интересный результат получили значительно раньше, после первого года наблюдений на IBEX. На небесной сфере было выявлено почти полное кольцо, от которого поступало наибольшее количество частиц типа ENA – что не предусматривалось существующими теоретическими моделями. Поиск источника этого явления привел исследователей к заключению, что необходимая энергия поступает с солнечным ветром: в последующие годы «кольцо» ослабевало, так как давление солнечного ветра уменьшалось. Положение же и ориентация кольца определяются направлением внешнего магнитного поля; отсюда удалось узнать, что угол между направлением внешнего магнитного поля и вектора скорости Солнца близок к 45° .

* Эти нейтральные атомы рождаются в процессе обмена зарядами между ионами солнечного ветра, захваченными ионами и нейтральными атомами межзвездной среды.



▲ Поток энергичных нейтральных атомов имеет ярко выраженное «кольцо» максимальной плотности. Центр карты совмещен с направлением прихода межзвездного газа, точками V1 и V2 обозначены направления полета «Вояджеров». В силу принятой методики эксперимента разрешение в широтном направлении лучше, чем по долготе.



«Космическая симфония» в Магнитогорске

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

С 22 по 26 октября в металлургической столице нашей страны Магнитогорске прошел третий международный фестиваль-конкурс «Космическая симфония». Тематика космоса была и остается значимой для города металлургов: магнитогорский металл направлялся на строительство Байконура, здесь жил и учился в техникуме летчик-космонавт Павел Попович.

Идея детского фестиваля принадлежит начальнику управления культуры Администрации города А. А. Логинову. Первый раз его провели в 2008 г. Тогда было представлено только одно направление – изобразительное искусство. Всероссийский конкурс детского рисунка посвятили творчеству литовского художника и музыканта Микалоюса Константиноса Чюрлёниса, который одним из первых в искусстве заговорил на языке космоса. В рамках фестиваля состоялась встреча с космонавтом Александром Лазуткиным.



Фото Л. Лыгиной

Следующая «Космическая симфония» (2010 г.) посвящалась двум знаменательным событиям – Году российской космонавтики и 135-летию со дня рождения М. К. Чюрлёниса. Программа фестиваля стала более насыщенной и включала задания по двум направлениям – изобразительному искусству и литературному творчеству. Фестиваль-конкурс стал праздником, вместившим в себя ряд интересных мероприятий: выставки фотографий летчика-космонавта Фёдора Юрчихина из фондов Мемориального музея космонавтики, работ художников-космистов Пауля Камински (Германия) и Олега Высоцкого (Эстония).

Третье обращение к космическому творчеству предполагало состязание уже в трех номинациях. К изобразительной номинации и «Литературному сочинению» добавилось «Музыкальное искусство». Оценивало конкурсные работы и выступления международное жюри. В его состав вошли писатели, художники, музыканты, а также редактор *НК* – автор данной статьи.

22 октября в Магнитогорской картинной галерее торжественно открылась «Космическая симфония-2012». Участники

приветствовали представители Администрации города, руководители школ искусства, библиотек. Заместитель главы города Сергей Иванович Кимайкин сказал: «Территория конкурса расширяется, ближнее зарубежье активно принимает участие. Благодаря этому фестивалю мы можем лучше понимать наших детей, чья безграничная фантазия выливается в прекрасные и необычные работы».

«За два года идея «Симфонии» так прошла через чувства и сердца горожан, что школе №13 даже восстановили имя космонавта Юрия Гагарина, а во многих организациях проходят интересные мероприятия, приуроченные к памятным датам отечественной космонавтики», – отметил помощник председателя Горсобрания Сергей Борисович Топорков.

Александр Анатольевич Логинов пожелал успеха участникам: «За те несколько лет, которые живет конкурс в нашем городе, он расширил не только свои границы, но и свои возможности. Начав с одной номинации, мы пришли к трем. Отраднo, что дети идут навстречу, принимают активное участие. Огромная благодарность членам жюри, за эти годы уже ставшим родными. Желаю всем победы!»

Официальную атмосферу выступления юных лауреатов всероссийских и международных конкурсов, которые играли в четыре руки на фортепиано, читали стихи известных поэтов и собственные произведения.

Гости фестиваля смогли насладиться экспозицией картин молодых художников-конкурсантов. Около 900 красочных полотен, среди которых и наивные детские произведения, и серьезные взрослые работы, были выставлены в зале Магнитогорской картинной галереи. Ребята подошли к художеству творчески, так что рисунки получились разноплановыми: от ироничных и даже юмористических до серьезных и наполненных глубоким смыслом. Работы выполнены в разных техниках, различными материалами – гелевыми ручками, красками, пастелью. На двух столах ребята из песка разных цветов создали причудливый и сложный узор...

Правда, членов жюри художественной номинации слегка расстроило обилие инопланетян на рисунках. К сожалению, стараниями массовой культуры детям навязан образ «зеленых человечков», и бороться с этим очень трудно. В то же время были и изображенные техники, портреты ко-



▲ Открытие фестиваля

Фото С. Махотина

смонавтов и даже сюжет высадки российской экспедиции на спутнике Сатурна Энцеладе.

Если лучшие художественные работы членам жюри пришлось выбирать из нескольких сотен картин, то задача литературной секции оказалась проще: на конкурс было представлено «всего лишь» около 100 работ – проза, публицистика, поэзия. Детские сочинения также оказались очень разнообразными, но, как и в художественной номинации, наблюдалось засилье пришельцев. Ребятишки зачастую представляли, как инопланетяне помогут им оказаться в космосе. В числе счастливых исключений – стихотворение Александра Петрова (13 лет) «Путешествие», которое заканчивается словами:

*«Но верю: я вырасту, стану умней,
Смогу я построить свой звездолет.
Раскроются тайны вселенских морей,
Когда совершу настоящий полет!»*

Приятно было видеть в детских работах описания реальной космической техники, а особенно – веру в собственные силы и будущее.

В жанре прозы отметим две потрясающих работы: «Дорога к звездам» Мадины Сулеймановой (14 лет) и «Мечта... или Я люблю Вас, Гагарин!» Елизаветы Серовой (12 лет). В первой рассказывается о человеке, который с детства мечтал стать космонавтом, но не смог пройти отбор в отряд по здоровью. Он становится художником и рисует тысячи картин, изображающих любовь всей жизни – Космос. Второе произведение, удивительно



Фото А. Ильина



Фото А. Ильмина

взрослое и сильное, пронизанное «духом шестидесятых, светом и смехом давно ушедших надежд», имеет сложный сюжет: парализованная девочка, которая мечтает научиться танцевать, дети, строящие ракету во дворе, полет Гагарина. Рассказывать о детских работах можно бесконечно, ведь, как сказал детский писатель и член жюри литературной номинации Сергей Махотин, «все дети талантливы».

В рамках III фестиваля-конкурса прошли многочисленные встречи и мастер-классы. С небольшой лекцией «История космонавтики» в Центральной детской библиотеке Магнитогорска выступил и автор статьи. После лекции для закрепления полученных знаний на практике на берегу Урала состоялись пуски моделей ракет: четыре раза они взмывали в небо Магнитки. Присутствовавшие на пусках школьники с удовольствием разыскивали ракеты, вернувшиеся на землю на парашютах.



Фото Л. Лыгиной

Специально для членов жюри организаторы конкурса провели две интереснейшие экскурсии – на Магнитогорский металлургический комбинат и в степь, к раскопкам древнего города Аркаима. Трудно поверить, но и в аркаимском музее есть два «космических» экспоната: копия статуэтки «Человек, смотрящий в небо» (он же «Тобольский мыслитель», найденный на берегу реки Тобол, недалеко от города Кустанай) и найденная при раскопках фигурка «Человек парящий». Говорят, космонавт Георгий Гречко отметил, что это поза космонавта в невесомости.

Отдельного упоминания заслуживает «космическая» экспозиция Магнитогорского

краеведческого музея. Большая ее часть посвящена Павлу Поповичу – гордости жителей, первому почетному гражданину Магнитки. В 1947 г. он приехал в город и поступил в Магнитогорский индустриальный техникум профтехрезервов. На 4-м курсе будущий космонавт записался в Магнитогорский аэроклуб, который впоследствии стал носить его имя. В 1951 г. Попович окончил полный курс техникума, выполнив дипломный проект и получив специальность «техник-строитель, мастер производственного обучения». В том же году он окончил с отличием и аэроклуб.

В краеведческом музее представлены уникальная коллекция космических инструментов, подаренных космонавтом №4, фотографии, вырезки из газет, значки. Экспозиция стенда рассказывает о вкладе Магнитогорска в строительство Байконура, показаны фотографии «бурановского» старта.

26 октября в Магнитогорском театре оперы и балета во время церемонии закрытия конкурса прошло награждение победителей. Мероприятие получилось торжественным и одновременно искренним. Дети показывали танцевальные номера (о строительстве ракеты во дворе, полете Гагарина, отбытии на БАМ), играли на музыкальных инструментах и читали стихи.

Юная поэтесса Римма Алдонова выразила свое восприятие космоса:

*«...Так видим мы Галактики
Родной далекий свет –
Простор для космонавтики
На много тысяч лет».*

Члены жюри вручили награды призерам «Космической симфонии». Первыми объявили победителей среди юных художников. Диплом I степени получили Алина Япрынцева из Магнитогорска, Анастасия Галкина из Белорецка и Райымбек Сакенов из Темиртау, Казахстан (в номинации «Живопись»), а также Полина Боброва из Магнитогорска, Алина Галева из Агаповки и Анна Палега из Стерлитамака («Графика»). В номинации «Компьютерная графика» победила Елизавета Тараванова из поселка Бреды Челябинской области.

Диплом I степени в номинации «Скульптура» увезли в Агаповку Егор Попов и Алик Гильмиев, а Виктория Горбунова из Магнитогорска стала первой в номинации «Керамика».

«Гран-при» достался Кристине Молочковой из Асбеста, а специальный приз от Дома-музея Чюрлениса поедет в Голландию к участнице, изобразившей лошадой созвездия Пегаса.

Дипломов первой степени в разных возрастных группах среди юных поэтов, прозаиков и публицистов удостоены: ребята из Магнитогорска Светлана Эргашева и Алексей Леонтьев – в номинации «Поэзия»; в номинации «Проза» – Мадии-

на Сулейманова (Магнитогорск) и Андрей Васильев из Златоуста, а в номинации «Публицистика» – Юлия Николаева и Татьяна Постарнак также из Магнитогорска. Были вручены дипломы второй, третьей степени и специальные призы, среди которых и приз самой юной участнице конкурса Даше Сергеевой. Каждая награда сопровождалась краткой характеристикой: «За космический оптимизм», «За исследование связи искусства и космоса», «За поэтику космоса», «За продолжение традиций поэтической сказки».

Восьмилетняя Олеся Павлова завоевала «Гран-при» литературной номинации за стихотворение о «космических мотыльках»:

*«Они красивы и легки –
Космические мотыльки.
Они порхают в темноте,
Садятся на цветы планет.
Живут они сто тысяч лет,
А после пропадают в тень...»*

Жюри оценило уровень музыкального искусства 40 исполнителей и 15 сочинителей. Здесь лучшими были названы Данил Ощепков (Челябинск), Дима Трофимов, Арслан Алламурастов (Магнитогорск). Данил представил пьесу собственного сочинения для скрипки и фортепиано «Свет далекой звезды», Дима Трофимов покорила сердца арбитров исполнением двух сочинений – «Фанфары» Алексея Наседкина и «Basso ostinato» Родиона Щедрина, а Арслан Алламурастов – произведений Дмитрия Шостаковича и Арама Хачатуряна.



Фото Е. Ибрагимовой

«Даже если несколько теперешних магнитогорских школьников выберут для себя космонавтику, можно считать, что своих целей «Космическая симфония» достигла, – сказал на торжественном подведении итогов фестиваля Александр Логинов. – Мы верим, что магнитогорцы еще оставят свой след на Луне и других планетах».

Автор выражает признательность директору детской библиотечной системы Магнитогорска Галине Бубновой, заместителю директора Татьяне Насоновой, директору Магнитогорского краеведческого музея Александру Иванову, а также Эльмире Шагалеевой, Леониду Эслингеру и Наталье Ходовой.



Фото А. Ильмина

► В цехе Магнитогорского металлургического комбината



ЮБИЛЕИ

Генеральный директор ФГУП ЦНИИМаш **Геннадий Геннадьевич Райкунов** – ученый и руководитель работ в области системного анализа, баллистического обеспечения полетов, разработки ракетно-космических систем, комплексов и средств социально-экономического и военно-стратегического назначения, информационных технологий дистанционного зондирования Земли из космоса, автор нескольких монографий, более 130 печатных научных трудов и 250 рукописных научно-исследовательских отчетов.

Геннадий Райкунов родился в 1952 г. в Сталинграде. В 1975 г. он с отличием окончил Волгоградский политехнический институт и вот уже почти 30 лет работает в ЦНИИМаш, пройдя путь от инженера до генерального директора. Он заслуженный деятель науки Российской Федерации, заслуженный машиностроитель РФ, заслуженный испытатель космической техники, лауреат премии Правительства РФ.

Накануне своего юбилея Геннадий Геннадьевич ответил на несколько вопросов корреспондента НК И. Извекова.

Достичь космических высот...

– Каков, на Ваш взгляд, сегодня основной вектор развития пилотируемой космонавтики?

– Для нашего института всегда было очевидно, что пилотируемая космонавтика была, есть и будет наиболее значимым показателем интеллектуальной, технологической и экономической мощи страны в мировом сообществе. За 50 лет пилотируемых полетов околоземные орбиты стали освоенной областью. Здесь есть задачи для ряда прикладных экспериментов в области биотехнологии, физиологии, фундаментальной физики, дистанционного изучения Земли и ее климата. Это область испытаний новых космических средств. Это область коммерциализации... Поэтому пилотируемые проекты на низких околоземных орбитах приобретают четко выраженную прикладную направленность.

На мой взгляд, в ближайшие 50 лет человечество вряд ли реализует пилотируемые полеты дальше орбит Венеры и Марса. Реально говорить об освоении Луны, о полетах к астероидам определенных групп, о полетах на Марс. Однако полеты в эти области – крайне сложная и дорогая задача.

Если говорить об основном векторе в России, то наш институт достаточно глубоко изучил этот вопрос. В 2009–2010 гг. мы провели большую работу по анализу перспектив освоения космического пространства. Ответ на вопрос может показаться очевидным: основной вектор – это освоение нашего ближайшего спутника – Луны. Периодически этот вывод пытаются оспаривать различные специалисты и общественные деятели. Кто-то и сегодня предлагает лететь на Марс, пусть даже и в один конец. Кто-то предлагает продолжить летать на станциях у Земли. Однако серьезной критики эти предложения не выдерживают. Уверен, что после этого интервью появится новый всплеск такого рода идей. Но наши выводы от этого не изменятся.

Многие страны, кстати, разделяют мнение о необходимости освоения Луны. Они также обсуждают идеи полетов в точки либрации, к ближайшим астероидам и т. д. В любом случае это будут масштабные и грандиозные проекты, в этом можно не сомневаться...

Что касается нашей страны, то перспективу полетов на Луну мы видим в создании посещаемой лунной (первой инопланетной) лаборатории. Здесь будет размещен широкий инструментарий исследования глубин Вселенной, лаборатория изучения реголита, лунных минералов, метеоритов, опытное производство полезных веществ и газов из реголита... Со временем здесь будут размещены испытательные полигоны для накопления и передачи энергии на расстояние, для новых двигателей и т. д. Это будет напоминать освоение нового материка...

Между тем наш институт предложил не только сам вектор развития, но и новый подход к формированию средств его реализации. В частности, сегодня мы говорим о том, чтобы создавать не отдельные корабли, модули, привязанные к тому или иному сценарию развития. По нашему мнению, следует разработать взаимосвязанные (взаимно сопрягаемые) системы таких средств. В частности, речь идет о двух важнейших системах: необходимо создать перспективную пилотируемую транспортную систему – ППТС, а также перспективную систему средств обитания. Первая должна выполнять транспортные функции, вторая – обеспечивать пребывание человека в требуемой области пространства.

Наш анализ показывает, что номенклатура этих средств в рамках каждой системы не бесконечна, а вполне ограничена: это шесть-восемь наименований комплексов, каждый из которых решает свой четко очерченный круг задач. Их можно создавать не одновременно, решая конкретные актуальные задачи. Однако, создавая каждое средство, необходимо понимать его позиционирование относительно других, уже созданных или запланированных. При наличии полной номенклатуры этих средств можно достичь не только Луны, но и реализовать полеты в любую обозначенную выше область – астероиды, Марс. Таким образом, решая, например, программу освоения Луны, мы автоматически будем создавать плацдарм для полета к Марсу.

Этот комплексный – системный – подход проектирования космической техники будущего еще предстоит апробировать на практике. И, пожалуй, это наиболее сложная

практическая задача, которую предстоит выполнить в процессе реализации новых пилотируемых программ в ближайшие годы.

– Для этого, очевидно, потребуются космические корабли нового поколения. Какими они должны быть?

– К 2018 г. в нашей стране будет создан новый пилотируемый корабль. Необходимость в создании корабля нового поколения назревала уже длительное время. И причина тому весьма серьезная. Дело в том, что корабли «Союз» были сконструированы в 60-е годы прошлого столетия. Несмотря на все модификации и модернизации, они не отвечают современным требованиям. Возникла потребность в новом корабле, который имел бы большую грузоподъемность, обладал бы большими возможностями полетов. Корабли нового поколения нужны не только России, но и всему миру. Создав новую перспективную пилотируемую систему, российское государство сможет закрепить свои позиции в космическом пространстве. Кроме того, система даст возможность не только осваивать околоземную орбиту, но и подниматься значительно выше, к Луне, и, возможно, в будущем станет реальной основой для совершения полетов к астероидам и еще не изученным планетам.

Напомню, что тендер на разработку эскизного проекта перспективного пилотируемого корабля (ППК) российского производства выиграла в апреле 2009 г. корпорация «Энергия». Предусматривается, что будет создано несколько модификаций, которые обеспечат полеты на окололунную, земную орбиту, технологические эксперименты, а также ремонтные работы на космических аппаратах. Для такой системы в 2015–2020 гг. потребуются ракеты-носители тяжелого класса с грузоподъемностью не менее 20 тонн. По нашим оценкам, в 2021–2030 гг. будут востребованы и носители сверхтяжелого класса – более 50–70 тонн грузоподъемности для доставки на низкую околоземную орбиту космических модулей – межорбитальных буксиров, конструкций для станций на Луне.

После 2030 г. может возникнуть потребность в РН с грузоподъемностью в пределах

130–180 тонн для освоения Луны и реализации других масштабных космических проектов, в том числе осуществления пилотируемого полета на Марс.

– Недавно в США успешно отлетел первый коммерческий – в перспективе пилотируемый – корабль «Дракон». Появятся ли у нас аналогичные коммерческие проекты?

– Да, корабль «Дракон» в грузовом варианте разработан коммерческой фирмой SpaceX. Он совершил три успешных испытательных полета. Предполагается, что благодаря ему снизится нагрузка на Россию по доставке грузов на МКС. Разработчики планируют создать пилотируемый вариант корабля в 2015 г. Если это удастся, то и доставлять экипажи на МКС будут не только российские корабли.

– Как лично Вы относитесь к космическому туризму?

– Космический туризм находится на самой ранней стадии развития. Те полеты, которые уже состоялись, лишь продемонстрировали возможности непрофессионалов участвовать в космических полетах. Уже сейчас появились фирмы, готовые технику для реализации космического туризма. Вначале это будут суборбитальные полеты, затем данная сфера будет расширяться.

– В Амурской области началось строительство нового российского космодрома Восточный. Для каких носителей на нем возведут стартовые комплексы?

– К настоящему времени принято решение о строительстве на космодроме Восточный двух стартовых комплексов. К 2015 г. будет создан стартовый комплекс ракет-носителей среднего и легкого классов «Союз-2» этапов 1А, 1Б и 1В. Его строительство началось в 2011 г. Уже открыт котлован для газотопровода, выполняются работы по отливке фундаментной плиты. К 2018 г. планируется создание стартового комплекса РН тяжелого класса «Амур».

После 2020 г. предполагается создание стартового комплекса для запусков перспективной многоразовой РН с возвращаемой первой ступенью и РН сверхтяжелого класса.

– Вы неоднократно выступали с предложениями по противодействию астероидно-кометной опасности. Что сейчас делается в этом направлении?

– Вопрос возможной катастрофы для земной цивилизации из-за столкновения астероидно-кометных тел с Землей является одной из тем, к которым постоянно приковано внимание общественности. К тому же сама природа постоянно напоминает об этой опасности. Так, осенью 2008 г. разрушился в атмосфере над северным Суданом довольно крупный астероид: его диаметр составлял около 5 м, а масса примерно 20 тонн, и впервые для такого события оно отслеживалось заранее, при этом видную роль сыграла Пулковская обсерватория.

Последнее по времени крупное событие в этом ряду произошло примерно год назад, когда астероид размером примерно 400 метров сблизился с Землей до расстояния мень-

ше, чем расстояние до Луны, став самым большим астероидом, пролетевшим мимо Земли так близко за последние 35 лет.

В 2029 г. в опасной близости от Земли пройдет обнаруженный в 2004 г. и ставший широко известным астероид Апофис размером около 300 метров. Согласно результатам недавних расчетов, он, скорее всего, пройдет на расстоянии от 36 до 39 тыс км от Земли. В то же время, согласно ряду прогнозов, существует не очень большая, но ненулевая вероятность, что в 2036 г. он может все-таки столкнуться с Землей. Падение небесного тела такого размера способно вызвать катастрофу регионального масштаба. Столкновение Земли с астероидом размером свыше километра произведет глобальную катастрофу, и, судя по данным геологии, такие события уже были. Так, по мнению экспертов, можно считать установленной связь между произошедшим около 65 млн лет назад падением астероида размером примерно 15 км в шельфовую зону Мексиканского залива и массовым вымиранием живших тогда на Земле организмов.

В Роскосмосе и Российской академии наук сейчас активно ведутся научно-исследовательские работы, направленные: во-первых, на обоснование облика космического и наземного сегментов системы обнаружения и отслеживания опасных небесных тел; во-вторых, на разработку предложений по информационно-аналитическому центру, который будет с достаточной оперативностью выдавать необходимые рекомендации; в-третьих, на разработку конкретных космических проектов изучения околоземных астероидов; в-четвертых, на выработку методов противодействия этим телам в случае, если они движутся по траектории, попадающей в нашу планету.

Рассматриваемые космические проекты относятся и к возможному полету к астероиду Апофис, и к созданию космических телескопов для раннего обнаружения и последующего мониторинга малых небесных тел.

Полученные в НИР результаты показывают большую сложность проблемы, необходимость объединения усилий различных российских ведомств для ее решения. Роскосмос и Государственное космическое агентство Украины для этого совместно модернизируют средства украинского Национального центра управления и испытаний космических средств в Евпатории.

– Вы упомянули Украину. В каких областях исследования космоса сотрудничают ученые наших двух стран?

– Россия работает с Украиной практически по всем направлениям космической деятельности. У нас подписано рамочное согла-

шение о совместных экспериментах на борту МКС. Раньше Украина как партнер предоставляла свои возможности в приборостроении. Сегодня украинские ученые все больше становятся реальными участниками и составителями программ экспериментов. Особенно это касается космической биологии и медицины.

Сейчас сформирована программа сотрудничества Роскосмоса с Космическим агентством Украины до 2016 г. Кроме того, нельзя не отметить работу украинских коллег в фундаментальных космических исследованиях. Наконец, современную космонавтику нельзя представить без совместных проектов в области средств выведения, которые эксплуатируются вместе Россией и Украиной.

– Роскосмос ориентируется на приоритет практического использования космических технологий. Пилотируемые программы будут сокращаться?

– Космическую деятельность можно условно разделить на три этапа. «Исследование» – фундаментальная и прикладная наука, планетология, астрофизика. «Освоение» – когда человек пытается адаптироваться к новым условиям существования и обеспечить будущее использование осваиваемых областей. «Использование» – стадия непосредственного получения благ в результате космической деятельности: телекоммуникация, дистанционное зондирование Земли, навигация и многое другое.

Потребитель ощущает результаты лишь последней стадии, но все стадии в процессе космической экспансии тесно взаимосвязаны. Роскосмос обеспечивает лишь рациональный баланс между этими этапами. На каких-то временных промежутках большая роль отводится освоению, то есть пилотируемым программам, как это было, например, на этапе строительства ОК «Мир» и МКС. И это было приоритетом. Сейчас приоритет то, ради чего инвестировались в космонавтику огромные средства в течение многих лет. Если пилотируемые программы будут приносить практическую пользу, адекватную затрачиваемым средствам, они будут только развиваться.

При этом освоение космоса не заканчивается на околоземной орбите. И если мы пойдем, как я надеюсь, дальше, это придаст еще один новый, достаточно сильный импульс развитию пилотируемой космонавтики. Так что в целом у меня довольно оптимистичный взгляд на ее будущее.

– Благодарю Вас за интересное интервью. Пользуясь случаем, от всего сердца поздравляем Вас с 60-летием и желаем всего самого доброго!



0 годовом полете на МКС

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

5 октября NASA объявило, что агентства – партнеры по МКС достигли соглашения о проведении на борту станции полета двух космонавтов (американца и россиянина) длительностью один год в период с марта 2015 г. по март 2016 г.

Данный полет рассматривается как экспериментальный и единственный и предназначен для получения научных данных, которые могут пригодиться при выполнении пилотируемых полетов за пределы низкой околоземной орбиты. В настоящее время для него разрабатывается специальная научная программа. На МКС предполагается доставить дополнительное медицинское оборудование и исследовательскую аппаратуру.

Роскосмос и NASA согласовали также схему ротации экипажей и транспортных кораблей «Союз» с учетом решения о годовом полете.

В марте 2015 г. стартует «Союз» с российским командиром и двумя космонавтами, которые предпримут годовой полет. В мае 2015 г. летит следующий корабль с космонавтами Роскосмоса, NASA и JAXA. Они выполнят обычную полугодовую экспедицию и в ноябре 2015 г. возвращаются на Землю.

В сентябре 2015 г. в рамках стандартной схемы ротации должен садиться мартовский «Союз». Вместо этого с целью замены корабля в октябре 2015 г. на следующем «Союзе» на МКС прибывают командир корабля (рос-

сиянин) и два члена экипажа по программе экспедиции посещения. Предполагается, что правое кресло займет космический турист; бортинженером корабля может стать либо российский космонавт-новичок, либо астронавт, представляющий кого-либо из партнеров по МКС.

Таким образом, в октябре к МКС будут пристыкованы три «Союза», и в течение примерно 10 суток на станции будут находиться девять человек. Во время пересменки элементы и личные вещи двух «годовых» космонавтов перенесут из мартовского «Союза» в октябрьский, а два космонавта-посетителя переставят свои кресла в мартовский корабль. На нем они и вернуться на Землю вместе с командиром этого корабля, совершившим полугодовую экспедицию.

В марте 2016 г. на октябрьском «Союзе» посадку выполнят его командир и участники годового полета. Предполагается, что с места приземления оба будут сразу доставлены в США, в Центр Джонсона, для медицинского наблюдения в период острой реадaptации.

Отметим, что в июне 2012 г. на уровне Многосторонней комиссии агентств – партнеров по МКС (МСОР) был сформирован экипаж МКС-43/44, стартующий в марте 2015 г.: командир корабля – Юрий Лончаков, бортинженеры – Алексей Овчинин и Хьелль Линдгрэн (NASA). Теперь ясно, что такого экипажа не будет. Лончаков может остаться командиром мартовского «Союза», а может быть назначен командиром майского или октябрьского. Овчинин может рассматриваться как

кандидат в бортинженеры «Союза», стартующего в октябре. Линдгрэн, скорее всего, будет переведен в экипаж майского корабля.

И еще один момент. Ранее планировалось, что экипаж МКС-43/44 отправится к МКС на первом корабле новой серии «Союз МС» (заводской № 731) и проведет его испытания. Теперь же, скорее всего, старт первого «Союза МС» придется сдвинуть на май или даже на декабрь 2015 г.

В настоящее Роскосмос и NASA заняты определением кандидатур для годового полета. По неофициальной информации, в американском отряде около десяти человек изъявили желание в нем участвовать. Первой называли Пегги Уитсон, которая еще в июле 2012 г. оставила пост командира отряда астронавтов NASA для того, чтобы начать подготовку к годовому полету. Но возразили врачи: Пегги за два полугодовых полета уже набрала заметную дозу облучения, и ей не разрешили снова идти на длительный полет, в ходе которого может быть превышена предельная суммарная доза. Сейчас вероятными кандидатами на годовой полет от NASA называются Скотт Келли и Майкл Барратт.

8 октября 2012 г. в Роскосмосе состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК), где обсуждались кандидатуры на годовой полет. Рассматривались все летавшие космонавты, не имеющие сейчас экипажного назначения. МВК не пришла к единому мнению, и назначение на годовой полет было отложено до следующего заседания. По неофициальной информации, в качестве кандидатов рассматриваются Олег Скрипочка, Олег Кононенко, Сергей Волков, Михаил Корниенко, Антон Шкаплеров.

Туристом будет Сара Брайтман?

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

10 октября 2012 г. на пресс-конференции в Москве 52-летняя британская певица Сара Брайтман (Sarah Brightman) объявила о своем намерении совершить космический полет на МКС в октябре 2015 г. В мероприятии участвовали начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов, глава компании Space Adventures Эрик Андерсон и представитель UNESCO Нил Форд.

Летом 2012 г. Сара Брайтман прошла обследование в ЦПК имени Ю. А. Гагарина и 18 июля решением ГМК была допущена к спецтренировкам в качестве участника космического полета. Ее полет на МКС стал возможным в связи с осуществлением годовой экспедиции: она займет одно место в «Союзе», стартующем в октябре 2015 г. для обеспечения участников годового полета средством аварийного покидания станции. Ожидается, что контракт на полет англичанка подпишет до конца текущего года.

Во время 10-суточного визита на МКС Сара намерена реализовать ряд совместных проектов с UNESCO, которые в ближайшее время будут прорабатываться. После полета она предполагает продолжить сотрудничество с этой всемирной организацией: провести ряд грандиозных представлений на объектах всемирного наследия, в биосферных заповедниках и геопарках в рамках цикла кон-

цертов Space to Place, организовать мультимедийные мероприятия с целью формирования «поколения следующих за мечтой».

«Я намерена сказать людям, чтобы они думали о ресурсах, чтобы была возможность без опасений взглянуть в завтрашний день. Хочу затронуть такие проблемы, как доступность образования, в частности – для девушек из бедных стран», – заявила певица на пресс-конференции.

Немалое время Брайтман уделила презентации своего альбома «Dreamchaser», который выйдет в январе 2013 г., и предстоящим мировым турне. Это обстоятельство, а также то, что ее полет был анонсирован еще до подписания контракта, побудило некоторых экспертов усомниться в серьезности намерений Сары Брайтман. По их мнению, это мог быть всего лишь удачный пиар-ход с целью привлечь дополнительное внимание к новому альбому.

Однако можно не сомневаться: даже если Сара Брайтман не полетит, компания Space Adventures представит нового космического туриста – тем более что у Сары должен быть дублер, а он пока не назван.

Сара Брайтман родилась 14 августа 1960 г. в г. Бёркхэмстед, графство Хартфордшир, Англия. Она начала петь в 14 лет, а когда ей исполнилось 18 – присоединилась к группе Hot Gossip, с которой добилась первого успеха. В 1981 г. Сара выступила в мюзикле «Кошки», а в 1985 г. – вместе с Пласидо Доминго – в премьерной опере Э. Ллойда Уэббера «Реквием».



Фото А. Красильникова

С 1990 г. С. Брайтман живет в США. В 1999 г. состоялась премьера ее шоу «One night in Eden», а в 2000–2001 гг. она провела мировое турне с альбомом «La Luna». В 2008 г. вместе с китайским поп-певцом Лю Хуаном Сара исполнила гимн XXIX Летних Олимпийских игр в Пекине «Один мир, одна мечта». В феврале 2012 г. была удостоена звания «Артист UNESCO за мир» за вклад в гуманитарную и благотворительную деятельность. В этом же году совместно с компанией Virgin Galactic она стала инициатором стипендиальной программы в области науки, техники и математики для молодых американок на период обучения в колледже.