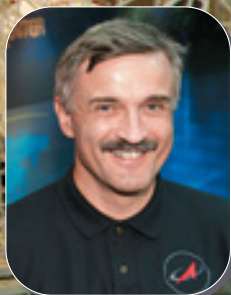


2010

12 НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Журнал для профессионалов
и не только

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

Редакционный совет:

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 – командующий Космическими войсками РФ,
А. Н. Перминов – руководитель Роскосмоса,
Р. Пишель – глава представительства ЕКА в России,
В. А. Поповкин – заместитель министра обороны РФ,
Б. Б. Ренский – директор «R & K»

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Специальный корреспондент: Александр Ильин
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Сеницына
Распространение: Валерия Давыдова
Редактор ленты новостей: Константин Иванов

Информационный партнер:

журнал «Космические исследования»
太空探索, КНР

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

Адрес редакции:

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

Отпечатано
ООО ПО «Периодика»

Подписано в печать 30.11.2010
Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

Подписные индексы НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189, 20655 (СНГ)
по каталогу «Почта России» — 12496 и 12497
по каталогу «Пресса России» — 18946

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

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1	Ильин А. Новый «Союз» на орбите Шамсутдинов С.
2	Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-М»
3	Ильин А. Предстартовая подготовка
6	Ильин А., Экономова Ю. Полет экипажа МКС-25. Октябрь 2010 года
9	Красильников А. Уход «Прогресса М-05М»
11	Красильников А. «Прогресс М-08М»: аппаратура «Фотон-Гамма» и «Кулоновский кристалл»
14	Ильин А. «Союз ТМА» стал современным. Интервью с Е.А. Микриным
17	Транспортный пилотируемый корабль новой серии «Союз ТМА-М»

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

18	Шамсутдинов С. Завершен отбор кандидатов в космонавты
19	Шамсутдинов С. Награждение космонавтов. Торжественная встреча экипажа

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

20	Лисов И. Вторая китайская «Принцесса»
26	Лисов И. Четвертая пара, вторая инспекция?
28	Мохов В. ХМ с приставкой «Сириус»
30	Афанасьев И. Первая шестерка новых «Глобалстаров»
33	Мохов В., Павельцев П. Два «ЗБ» сидели на трубе. Одно пропало... Спутник W3B вышел из строя, BSat-3b – в порядке
35	Павельцев П. Шестой запуск в систему Compass

КОСМОДРОМЫ

36	Маринин И. Космодром Плесецк и военная реформа. Интервью с О. В. Майдановичем
----	-------------------------------------------------------------------------------

ВСТРЕЧА В РЕДАКЦИИ

38	Николай Тестоедов: «У нас уверенный взгляд в будущее»
----	-------------------------------------------------------

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

45	Ильин А. Полувековой юбилей ЦУПа
----	----------------------------------

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

46	Афанасьев И. Конференция по микроспутникам
46	Лисов И. WMAP закончил изучение Вселенной
48	Павельцев П. Спутники, ставшие лунниками

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

50	Павельцев П. О воде и лунном серебре
51	Павельцев П. MAVEN уходит на сборку
52	Шаров П. NASA поддержало частные лунные инициативы. Деньгами!
53	Павельцев П. Реабилитация «Булавы»

СУБОРБИТАЛЬНЫЙ ТУРИЗМ

54	Чёрный И. SpaceShipTwo делает первые шаги
56	Шаров П. Российский космотурист объявлен

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

57	Афанасьев И. Днепропетровск поставил первую ступень для «Тауруса-2»
----	---------------------------------------------------------------------

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

58	Батурин Ю. XXIII конгресс Ассоциации участников космических полетов
60	Постнов В., Маринин И. Проект «Космические Колумбы»
62	Маринин И. XIII конференция Академии космонавтики
64	Афанасьев И., Ильин А. Дни космической науки в ИКИ
67	Афанасьев И. Симпозиум по Солнечной системе

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68	Афанасьев И., Воронцов Д. Подводная гора ПКСЗ. Продолжение
----	------------------------------------------------------------

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

70	Ильин А. «Тот взрыв, как эхо, не затих...»
----	--------------------------------------------

ЮБИЛЕИ

72	Гашко М., Петрович И., Таразевич С. 100 лет генералу А.И. Соколову
----	--------------------------------------------------------------------

На обложке: Пилотируемый корабль «Союз ТМА-М» на заключительном этапе сборки в МИКе космодрома Байконур
Фото С. Сергеева

НОВЫЙ «СОЮЗ» на орбите

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

8 октября в 02:10:54.810 ДМВ (7 октября в 23:10:54.810 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса успешно осуществили пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Б15000-035) с пилотируемым космическим кораблем новой серии «Союз ТМА-М» (11Ф732 №701).

В составе экипажа: командир корабля, бортинженер-1 МКС-25/26, инструктор-космонавт-испытатель **Александр Юрьевич Калери**; бортинженер-1 корабля, бортинженер-2 экспедиций МКС-25/26, космонавт-испытатель **Олег Иванович Скрипочка**; бортинженер-2 корабля, бортинженер-3 МКС-25 и командир МКС-26 астронавт **Скотт Джозеф Келли** (NASA).

«Союз ТМА-М» отделился от 3-й ступени РН в 02:19:43.187 и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.63° (51.67±0.06);
- минимальная высота – 199.65 км (200+7/-22);
- максимальная высота – 259.14 км (242±42);
- период обращения – 88.81 мин (88.64±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Союзу ТМА-М» были присвоены номер **37183** и международное обозначение **2010-052A**.

Масса корабля при старте составила 7147.0 кг (в том числе бытовой отсек – 1288.7 кг и спускаемый аппарат – 2901 кг). В баках его комбинированной двигательной установки находилось 879.8 кг топлива (572.0 кг окислителя и 307.8 кг горючего).

Данный пуск положил начало 275-му в мире и 112-му в СССР/России орбитальному пилотируемому космическому полету. В графике сборки и эксплуатации станции полету «Союза ТМА-М» присвоено обозначение 24S. Для ракеты «Союз-ФГ» это был 32-й старт.

Запуск «Союза ТМА-М» обеспечивали восемь самолетов, 12 вертолетов и одно российское поисково-спасательное судно «Антарктида», которое вышло в Японское море. Самолеты и вертолеты Росавиации располагались на 11 аэродромах вдоль траектории выведения «Союза» на орбиту.

«На аэродроме Горно-Алтайска сосредоточены три вертолета Ми-8, в Кызыле – один вертолет Ми-8 и один самолет Ан-26, в Иркутске – один вертолет Ми-8, в Улан-Удэ – один вертолет Ми-8, в Чите – один самолет Ан-26 и один вертолет Ми-8, в Хабаровске – один самолет Ан-24, в Дальнереченске – один самолет Ан-2, во Владивостоке – один вертолет Ми-8, на аэродроме Крайний (Казахстан) сосредоточены два вертолета Ми-8 и один самолет Ан-24, в Караганде (Казахстан) – два вертолета Ми-8 и один самолет Ан-12, в Николаевке (Приморский край) – два самолета Ил-38», – сообщил советник руководителя Росавиации Андрей Прянишников.

Циклограмма полета (расчетная):

- 0.00 – старт (контакт подъема)
- 113.38 – сброс ДУ САС
- 117.80 – отделение 1-й ступени носителя
- 157.48 – сброс створок головного обтекателя
- 287.30 – отделение 2-й ступени носителя
- 297.05 – сброс хвостового отсека
- 524.96 – выключение ДУ 3-й ст. носителя
- 528.26 – отделение корабля от носителя

Позывной экипажа – **«Ингул»** – выбрал Александр Калери. «Это всем известная река. Были «Днепры», «Таймыры», «Кавказы», «Эльбрусы». Родина это наша – почему бы не назваться каким-нибудь интересным местом», – рассудил командир корабля.

Талисманом новой экспедиции на МКС и индикатором наступления невесомости стала маленькая плюшевая обезьянка, для которой этот полет в космос – уже пятый, как и для ее хозяина Александра Калери.

Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-М»

**Командир ТК
Бортинженер-1 МКС-25/26
Александр Юрьевич Калери
Космонавт РКК «Энергия»
265-й космонавт мира
73-й космонавт России**



Родился 13 мая 1956 г. в Юрмале, Латвия. В 1979 г. окончил МФТИ, а в 1983 г. – аспирантуру МФТИ (заочно). С 1979 г. работает в НПО (РКК) «Энергия».

13 апреля 1984 г. Александр был зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». В 1985–1986 гг. прошел ОКП, и 28 ноября 1986 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Первый космический полет Александр Калери выполнил с 17 марта по 10 августа 1992 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМ-14» и орбитального комплекса «Мир» по программе ЭО-11; он первым получил почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации». После этого Калери отработал в должности бортинженера еще две экспедиции на «Мире» – ЭО-22 (17.08.1996–02.03.1997) и ЭО-28 (04.04–16.06.2000).

С октября 2002 г. по февраль 2003 г. А. Ю. Калери проходил подготовку в составе основного экипажа МКС-7 вместе с Юрием Маленченко и Эдвардом Лу. В связи с изменением программы полетов на МКС он был переведен в дублирующий экипаж МКС-7 и в феврале–апреле 2003 г. готовился вместе с Майклом Фоулом. С июня 2003 г. Калери проходил подготовку в основном экипаже МКС-8 вместе с Фоулом и Педро Дуке.

Четвертый полет Александр Калери совершил с 18 октября 2003 г. по 30 апреля 2004 г. командиром ТК «Союз ТМА-3» и бортинженером 8-й экспедиции на МКС.

В июле 2008 г. А. Ю. Калери был назначен командиром первого модернизированного корабля «Союз ТМА-М».

Летчик-космонавт РФ Александр Калери является инструктором-космонавтом-испытателем 1-го класса. Он возглавляет Летно-космический центр РКК «Энергия».

А. Ю. Калери награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, орденами «За заслуги перед Отечеством» 3-й и 2-й степени, орденом Дружбы, а также медалями NASA «За космический полет» и «За общественные заслуги»; является Кавалером ордена Почетного легиона (Франция).

Александр Юрьевич женат на Светлане Леонидовне, у них сын Олег (1996 г. р.).

**Бортинженер ТК
Бортинженер-2 МКС-25/26
Олег Иванович Скрипочка
Космонавт РКК «Энергия»
516-й космонавт мира
107-й космонавт России**



Родился 24 декабря 1969 г. в г. Невинномысск Ставропольского края, Россия. В 1987 г. окончил среднюю школу №28 с физико-математическим уклоном в г. Запорожье. Во время учебы Олег занимался в Запорожском экспериментальном отряде юных космонавтов имени В. М. Комарова.

В 1993 г. он окончил МВТУ имени Н. Э. Баумана с квалификацией инженера-механика (отраслевой факультет энергомашиностроения, располагавшийся в Калининграде, ныне г. Королёв). Одновременно с учебой в МВТУ Олег Скрипочка проходил постоянную производственную практику в НПО «Энергия» в качестве слесаря-испытателя Завода экспериментального машиностроения ЗЭМ, а затем техником в проектно-отделе Головного КБ по транспортным грузовым кораблям. Окончив институт, он продолжил работу в проектно-отделе в должности инженера.

28 июля 1997 г. решением ГМВК Олег Скрипочка был отобран в качестве кандидата в космонавты и 14 октября 1997 г. зачислен в отряд космонавтов РКК «Энергия». В 1998–1999 гг. прошел курс ОКП. 1 декабря 1999 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С января 2000 г. О. И. Скрипочка готовился в составе группы космонавтов-испытателей для полетов на МКС. С июля 2007 г. по апрель 2008 г. прошел подготовку в качестве бортинженера дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-12» по программе 17-й основной экспедиции.

В апреле 2009 г. Олег Скрипочка начал подготовку в основном экипаже ТК «Союз ТМА-М» по программе МКС-25/26. Он впервые отправился в космический полет.

Олег имеет 1-й разряд по парашютному спорту. Выполнил более 300 прыжков с парашютом.

Жена – Милованова Елена Владимировна. В семье дочь Дарья (2005 г. р.) и сын Денис (2008 г. р.).

**Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-3 МКС-25
Командир МКС-26
Скотт Джозеф Келли
390-й космонавт мира
244-й астронавт США**



Родился 21 февраля 1964 г. в г. Орандж, Нью-Джерси. В 1987 г. окончил Морской колледж при Университете штата Нью-Йорк со степенью бакалавра по электротехнике. В 1996 г. в Университете Теннесси получил степень магистра по авиационным системам.

С 1987 г. Келли служит в ВМС США. В 1989 г. он стал морским летчиком и был направлен на авиастанцию Ошина в Вирджиния-Бич для начальной летной подготовки на F-14 Tomcat. Скотт служил в составе 143-й истребительной эскадрильи на авианосце «Дуайт Эйзенхауэр», участвовал в боевых походах в Северную Атлантику, Средиземное и Красное море и Персидский залив.

В 1993–1994 гг. Келли учился в Школе летчиков-испытателей ВМС, а затем служил летчиком-испытателем в испытательной эскадрилье штурмовых самолетов Военно-воздушного центра ВМС. Летал на F-14A/B/D, F/A-18A/B/C/D и KC-130F. Имеет свыше 4000 часов налета на более чем 30 типах самолетов; выполнил более 250 палубных посадок.

В апреле 1996 г. Скотт и его брат-близнец Марк были отобраны NASA кандидатами в астронавты и по окончании ОКП в 1998 г. получили квалификацию пилотов шаттла.

Скотт Келли совершил два космических полета. Первый – 19–27 декабря 1999 г. пилотом «Дискавери» (STS-103) по обслуживанию и ремонту Космического телескопа имени Хаббла. Второй – 8–21 августа 2007 г. командиром экипажа «Индевор» (STS-118) по программе сборки МКС.

С мая 2009 г. по апрель 2010 г. Келли прошел подготовку в качестве бортинженера дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-18» по программе МКС-23/24. После этого он начал подготовку в основном экипаже ТК «Союз ТМА-М» по программе МКС-25/26.

Скотт Келли является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей. Он награжден медалью «За освобождение Кувейта» и другими медалями.

Дублирующий экипаж: Сергей Волков (биография опубликована в НК №6, 2008, с. 2), Олег Кононенко (НК №6, 2008, с. 2) и Рональд Гаран (НК №8, 2008, с. 18).

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

18 мая из Самары на космодром была доставлена РН «Союз ФГ» №035.

6 августа на железнодорожную станцию Тюратам прибыл состав из города Королёва, доставивший с Завода экспериментального машиностроения (ЗЭМ) РКК «Энергия» космический корабль «Союз ТМА-М» и вспомогательное оборудование.

После таможенного оформления состав был транспортирован по внутрикосмодромной железнодорожной ветке до МИКа КА площадки №254. Там 9 августа «Союз» установили в стенд и приступили к сборке схемы для автономных и комплексных испытаний, а 10-го проводились проверочные включения (автономные электрические испытания) систем корабля.

14 сентября «Союз» успешно прошел испытания в вакуум-камере. А в это время в Звёздном, в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, начались комплексные экзаменационные тренировки основного и дублирующего экипажей. Основной состав сдал экзамены на тренажере российского сегмента МКС, а дублиры – на тренажере корабля. На следующий день экипажи поменялись местами.

16 сентября на корабле «Союз ТМА-М» прошла проверку система электроснабжения. Выполнялась так называемая «засветка» солнечных батарей, в ходе которой их раскрывают и освещают лампами; при этом в сети должен появиться зарядный ток. А в МИКе площадки №112 проводилась сборка «пакета»: ко второй ступени РН «Союз ФГ» пристыковали блоки первой ступени.

17 сентября в ЦПК прошло заседание Межведомственной комиссии, которая утвердила основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-М».

Утром 25 сентября Александр Калери, Олег Скрипочка и Скотт Келли вылетели с аэродрома Чкаловский на самолете Ту-134, а их дублиры Сергей Волков, Олег Кононенко и Рональд Гаран – на самолете Ил-76. Во второй половине дня экипажи прибыли на аэродром Крайний космодрома Байконур.

26 сентября, в соответствии с графиком подготовки, в МИКе площадки №254 космо-



Предстартовая подготовка

А. Ильин

дрома началась первая тренировка (примерка) в ТК «Союз ТМА-М». После короткого брифинга, который провел с экипажами первый вице-президент корпорации, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» имени С. П. Королёва Н. И. Зеленщиков, Калери, Скрипочка и Келли осмотрели корабль и ознакомились с расположением оборудования. Вслед за ними эту же работу проделали и дублиры.

Осмотрев корабль, основной состав выполнил процедуры надевания скафандров и проверил их на герметичность и проводил работу в ТПК подгонкой ложементов.

В программу входили также ознакомление с доставляемым оборудованием (укладками) и тренировочные занятия с лазерным дальномером и телефоном спутниковой связи Iridium.

28 сентября на заправочной станции космодрома специалисты заправили двигательную установку «Союза ТМА-М» компонентами топлива и сжатыми газами. Корабль возвратился в МИК площадки №254 для заключительных операций. Экипажи изучали борtdокументацию, программу полета корабля «Союз» и инструкции по действиям в аварийных ситуациях на РС МКС. Состоялась тренировка по ручному причаливанию и перестыковке.

29 сентября в МИКе КА «Союз ТМА-М» состыковали с переходным отсеком, а 30-го

в МИКе 112-й площадки ракету «Союз-ФГ» переложили на транспортно-установочный агрегат.

1 октября проводилась накатка головного обтекателя на ТК «Союз ТМА-М». После данной операции космический корабль снова установили в стенд, чтобы подготовить ко второй тренировке экипажей.

Утром 3 октября космонавты и астронавты прибыли в МИК площадки №254 для второй «примерки» «Союза». Основной задачей в этот раз была проверка устранения недочетов, выявленных в ходе первой тренировки. Экипажи проверили состав и размещение укладок с доставляемым на борт МКС оборудованием и провели общую приемку корабля.

В ночь с 3-го на 4-е головную часть с кораблем «Союз ТМА-М» перевезли на площадку №112, и 4 октября расчеты «ЦСКБ-Прогресс» и Космического центра «Южный» (филиал ФГУП ЦЭНКИ) начали общую сборку ракеты космического назначения (РКН). Наиболее сложной операцией сборки является монтаж системы аварийного спасения (САС) космонавтов. После стыковки головной части с третьей ступенью ракеты-носителя всю сборку пристыковали к «пакету» из первой и второй ступеней.

Утром 5 октября состоялся вывоз РКН «Союз-ФГ» с пилотируемым космическим ко-





▲ Примерка корабля в МИКе происходит при свете ручных фонарей

раблем «Союз ТМА-М» из МИКа площадки №112 на стартовый комплекс площадки №1 космодрома – Гагаринский старт. После вывоза специалисты начали работу по графику первого стартового дня.

Во второй половине дня 6 октября в здании ЦПК на площадке №17 прошло заседание Государственной комиссии, где были рассмотрены результаты заключительного этапа подготовки основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-М». Председатель Госкомиссии Анатолий Перминов утвердил составы экипажей.

Состоялась традиционная пресс-конференция. Отвечая на вопросы журналистов, командир «Союза ТМА-М» Александр Калери пообещал разработчикам: «Мы все вместе поможем создателям корабля научить его летать». Но это не значит, добавил командир, что испытания космического корабля новой серии завершатся в одном полете.

Рассказывая о новом «Союзе», Калери отметил, что на нем модернизированы системы управления, телеметрии, установлен вычислительный комплекс, созданный по открытой архитектуре. Все это даст больше возможностей для функционирования и развития бортовых систем.

Во время пребывания на МКС экспедиции предстоит не один раз принимать гос-



Фото О. Урусова

тей. «Наш экипаж должен провести подготовку к постшаттловской эре. Нам нужно будет встретить много кораблей – два крайних шаттла, «Прогрессы», «Союзы», европейский и японский грузовики. Из-за такого количества кораблей будет очень напряженная научная программа, будет сложно, но мы готовы», – заверил Калери.

Командир «Союза ТМА-М» рассказал, что 8 октября на станцию отправится прижизненное издание книги Льва Толстого «Севастопольские рассказы»: «Русская диаспора во Франции попросила взять ее на борт к 100-летию со дня смерти писателя». Прижизненное издание, которое было вывезено во время революции во Францию, теперь побывает в космосе.

«Что такое Севастополь для русского человека – не нужно говорить, как и то, кто такой Толстой. У нас лично особое отношение к Севастополю», – сказал Калери, пояснив, что книга вернется на Землю вместе с экипажем «Союза ТМА-19».



Вечером 7 октября основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-19» вышли из гостиницы «Космонавт». На автобусах они выехали на площадку №254 космодрома, где члены основного экипажа прошли процедуру надевания и проверку герметичности скафандров. После доклада председателю Госкомиссии о готовности их доставили на стартовый комплекс для посадки в «Союз».

Транспортный корабль в автономном полете

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

На 1-м витке штанга стыковочного механизма была выдвинута в исходное положение.

ние, а на 2-м тестировались аппаратура «Курса» и система управления движением.

На 3-м витке «Союз ТМА-М» выполнил двухимпульсный маневр подъема орбиты. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) запустился в 05:58:36 ДМВ (величина импульса – 21.95 м/с, длительность 54.05 сек) и 06:25:49 ДМВ (11.67 м/с, 29.4 сек). После маневра аппарат на 4-м витке находился на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.67°;
- минимальная высота – 247.57 км;
- максимальная высота – 286.76 км;
- период обращения – 89.76 мин.

9 октября на 17-м витке в 02:52:01 корабль с помощью двигателей причаливания и ориентации (ДПО) осуществил одноимпульсную коррекцию (1.11 м/с; 16.0 сек) и на 18-м витке совершал полет по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.67°;
- минимальная высота – 250.06 км;
- максимальная высота – 287.21 км;
- период обращения – 89.79 мин.

Отметим, что ДПО использовались в рамках летных испытаний – обычно этот маневр выполняется с помощью СКД.

С использованием баллистических данных А. Киреева (ЦУП-М)



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Фото NASA

Прибытие к станции

10 октября на 33-м витке в 03:00:41 ДМВ (00:00:41 UTC) была осуществлена стыковка «Союза ТМА-М» с МКС. Корабль причалил к модулю МИМ-2 «Поиск». Процесс сближения и стыковки проходил в автоматическом режиме под контролем специалистов ЦУП-М и экипажа.

После проверки герметичности отсеков корабля и стыковочного узла, а также выравнивания давления между станцией и кораблем были открыты переходные люки – и в 06:09 ДМВ (03:09 UTC) Александр Калери, Олег Скрипочка и Скотт Келли перешли на борт МКС, где их встретили Дуглас Уилок, Фёдор Юрчихин и Шеннон Уолкер. Таким образом, экипаж станции снова увеличился до шести человек. В его составе теперь по три представителя России и США.

После стыковки «Союза ТМА-М» в ЦУП-М состоялась традиционная пресс-конференция. На вопросы журналистов ответили статс-секретарь – заместитель руководителя Роскосмоса В. А. Давыдов, начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса А. Б. Краснов, президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» В. А. Лопота, заместитель руководителя NASA У. Герстенмайер, директор Института медико-биологических проблем И. Б. Ушаков. Они поздравили всех с успешной стыковкой модифицированного корабля, прошедшей полностью в автоматическом режиме, и подтвердили, что второй корабль новой серии пойдет к МКС уже в следующем году.

Что касается решения о выводе шаттлов из эксплуатации, то в будущем это не скажется на мировом сотрудничестве в рамках космической деятельности и не повлечет за собой сложностей в организации полета станции. Россия увеличила число запусков кораблей «Союз» и «Прогресс». Запланированы также полеты к МКС очередных грузовых кораблей – японского HTV и европейского ATV; кроме того, привлекаются коммерческие структуры. Таким образом, к периоду «без шаттлов» страны – участники проекта МКС подготовились достаточно серьезно.

Об эмблеме экипажа

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»



Эмблему экипажа утвердил А. Н. Перминов в начале сентября. Победителем детского конкурса на создание эмблемы космического корабля стал шестиклассник из

г. Мичуринска Тамбовской области Александр Туровский. Руководитель Роскосмоса по традиции пригласил его на Байконур.

На рисунке Саша изобразил аиста, устремившегося в вольном полете в космические дали. Рисунок понравился космонавтам, правда, птицу они назвали «журавлем». По мотивам рисунка Саши и согласно пожеланиям экипажа художники из Нидерландов Люк ван ден Абеелен (Luc van den Abeelen), Жак ван Унэ (Jacques van Oene) и Эрик ван дер Хорн (Erik van der Hoorn) разработали эмблему «Союза ТМА-М».

Она имеет шестиугольную форму с оранжевой окантовкой. Центральную часть композиции занимает стилизованное изображение летящего навстречу восходу корабля «Союз», составленное из цифр двоичного кода, что подчеркивает наличие на корабле новой цифровой системы управления (расшифровка двоичного кода дает сочетание «СТМА-01М»). Изображение космического корабля слито с очертаниями летящего журавля (за образец художники взяли канадского журавля, сфотографированного ветеринаром из Иллинойса). «Союз» и силуэт журавля, перекрещиваясь, образуют латинскую букву «экс», которая традиционно обозначает эксперимент.

Три звезды на небе, составленные из простых математических символов («плюс», «минус», «равно»), символизируют трех членов экипажа, а девять лучей восходящего солнца – всех космонавтов 25-й и 26-й основных экспедиций. На пэтке также фигурируют флаги России и США.

Аналогичную нашивку, только без фамилий, получили и дублеры.



Фото И. Маринина

Полет экипажа МКС-25

Октябрь 2010 года

В составе станции
на 01.10.2010:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
АРМ Columbus
JPM Kibo
МИМ-2 «Поиск»
Node 3 Tranquility
Cupola
МИМ-1 «Рассвет»
«Союз ТМА-19»
«Прогресс М-05М»
«Прогресс М-07М»

Экипаж МКС-25:

Командир — Дуглас Уилкок
Бортинженер-1 — Александр Калери (с 10 октября)
Бортинженер-2 — Олег Смирночка (с 10 октября)
Бортинженер-3 — Скотт Келли (с 10 октября)
Бортинженер-5 — Фёдор Юрчихин
Бортинженер-6 — Шеннон Уолкер

А. Ильин, Ю. Экономова.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

И один в поле воин!..

В течение двух недель до прибытия очередной смены Фёдор Юрчихин был единственным обитателем российского сегмента (РС) МКС, в одиночку выполняя все необходимое обслуживание систем. Несмотря на это, ему хватило времени и на научные исследования.

1 октября Фёдор перезаписал результаты измерений, ранее полученных в эксперименте «Идентификация» (исследование динамики конструкции МКС при различных внешних силовых воздействиях с учетом изменения модульного состава станции), на Laptop RSE1.

4 октября стартовала сессия образовательного эксперимента «Тень-маяк». С использованием бортового комплекса радиолобительской связи зондирующие УКВ-сигналы бортового радиомаяка в виде меток времени передаются на наземную приемную сеть, в том числе радиолобительские УКВ-приемники. Принятые сигналы от каждого наземного приемника измерительной УКВ-сети отправляются через Интернет в адрес Центра сбора научной информации. Здесь их обработают с целью определить характеристики радиосигналов, ретранслируемых через бортовой приемопередатчик, их качество и пространственное распределение, а также возможное негативное влияние элементов конструкции и величины угла места МКС (например, переотражение, затенение) на передаваемые сигналы.

Космонавт наблюдал Землю по программе двух экспериментов — «Ураган» (наблюдение и фотосъемка для выявления развития природных катаклизмов) и «Экон» (наблюдение и фотосъемка для оценки экологической обстановки). Не забывал и о медицине: провел очередную сессию эксперимента «Сонокард» (исследование физиологических функций организма во время сна).

10 октября во время стыковки корабля «Союз ТМА-М» со станцией проводился эксперимент «Изгиб-дакон» (исследование влияния режимов функционирования бортовых систем на условия полета МКС). Вторая сессия прошла 20 октября во время коррекции орбиты станции.

«Союз» доставил пеналы с биоматериалом — и на РС МКС стартовал эксперимент «Женьшень-2» со штаммами клеток женьшеня (изучение генотипов растений с повышенной биологической активностью).

Цели эксперимента — определить, как долго культуры могут сохранять жизнеспособность и направленную активность в космосе и происходят ли в них под воздействием факторов космического полета генотипические изменения. Полученные данные позволят в дальнейшем отобрать культуры для использования в межпланетных перелетах.

Ученые уверяют, что биомассу клеток женьшеня можно использовать для приготовления медицинских препаратов, в пищевой промышленности и косметологии. Из нее также можно выделять биологически активные вещества — гинзенозиды, обладающие разнообразным лечебным действием.

15 октября Фёдор Юрчихин инициировал и разместил на экспонирование детекторы «Бабл-дозиметр», с помощью которых ученые исследуют воздействие космической радиации на критически важные органы человека в рамках эксперимента «Матрёшка-Р».

Наблюдение Земли продолжилось в ходе «Сейнера» (поиск и исследование промыслово-продуктивных районов Мирового океана) и «Релаксации» (регистрация светимости ионосферы и лимба Земли).

В рамках эксперимента «Expose-R» (экспонирование образцов органических и биологических материалов в условиях открытого космоса) космонавты скопировали накопленные в БСММ (блок системной и мульти-

плексорной магистрали) научные данные от аппаратуры Expose-R на компьютер РС МКС и сбросили информацию на Землю.

Во второй половине октября на российском сегменте выполнялась целая серия экспериментов, связанных с изучением психофизического состояния человека в длительном полете: «Типология» (разработка методов повышения готовности космонавта к различным видам операторской деятельности), «Взаимодействие» (изучение закономерностей поведения экипажа в длительном космическом полете) и «Пилот-М» (исследование индивидуальных особенностей регулирования психофизического состояния и надежности профессиональной деятельности космонавтов).

Власти Индии отказались от полета своих космонавтов на российском «Союзе» в 2013–2014 гг. Об этом сообщил глава Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов: «Они закрыли вопрос».

А. Б. Краснов напомнил, что «первоначально у индийцев был интерес к осуществлению полета по так называемой «гагаринской схеме», то есть без полета к МКС». Представитель Роскосмоса уточнил, что «предполагался полет двух индийских космонавтов с российским командиром на борту для изучения работоспособности тех приборов, которые индийцы сделали для своей космической программы, с тем чтобы апробировать их параллельно с российским оборудованием в тестовом режиме в реальном полете».

«На сегодняшний день у индийцев, наверное, изменилась программа: они отказались от такой идеи, — сказал А. Б. Краснов. — Тем не менее они хотят продолжить взаимодействие с Россией, российской космической программой, в том числе пилотируемой, потому что у них есть желание создать свою пилотируемую программу, создать у себя центр подготовки космонавтов... Уверен, что сотрудничество будет развиваться».



▲ Американский бортиженер Шеннон Уолкер фотографирует образцы эксперимента BCAT-5 в японской лаборатории Kibo

Коллеги экспериментируют

11 октября командир экспедиции Дуглас Уилок завершил сессию эксперимента Radias, начатую 9 октября, в европейском Лабораторном модуле Columbus. Первым делом он переместил набор из шести контейнеров с образцами (третий по счету) из экспериментального блока Kubik-6 в установку Biolab – для хранения при заданной температуре, а затем скопировал файлы с данными из автономной установки Kubik-3. 12 октября астронавт перенес данные с «Кубика» на научный ноутбук. В активной фазе образцы в экспериментальном блоке Kubik-6 находились 25,5 часов, а в Kubik-3 – 9 часов.

Эксперимент Radias призван изучить иммунную систему человека во время космического полета. В условиях невесомости изменяется процесс активации лейкоцитов, главного инструмента иммунной системы. Это может ослабить ее эффективность. Целью эксперимента является активация человеческих белых клеток крови различными биохимическими «коктейлями». Позднее наземный анализ образцов подскажет, как невесомость влияет на экспрессию генов в лейкоцитах при использовании различных активаторов. А благодаря нахождению части образцов в центрифуге 1g, ученые смогут различать воздействие на белые клетки крови как непосредственно невесомости, так и других условий космического полета (например, радиации).

Исследование позволит проверить результаты наземных опытов и предыдущих космических экспериментов. Полученные данные могут помочь найти контрмеры против негативного влияния факторов космического полета, особенно для долгосрочных космических миссий, таких как пилотируемая экспедиция на Марс.

18 октября, работая в японской лаборатории Kibo, Шеннон Уолкер запустила биологический эксперимент HydroTropi. Подготовив четыре контейнера для семян, она поместила их в инкубатор CBEF до 22 октября.

Одна из основных целей эксперимента – изучить, как корни саженцев огурца будут расти по отношению к воде в условиях невесомости. Другая задача заключается в определении механизма, посредством которого корни изгибаются. Растительный гормон «ауксин» играет главную роль в этом механизме. Он способствует росту растений или подавляет его в зависимости от концентрации. Эксперимент поможет выявить закономерности воздействия ауксина на растения в невесомости.

В течение нескольких дней роль Шеннон заключалась в добавлении воды в контейнеры, смене образцов и размещении готовых растений на хранение в холодильник MELFI.

В ожидании «Иоганна Кеплера»

1 октября в рамках Международного астронавтического конгресса – 2010 в Праге Роскосмос, NASA и EКА согласовали новые даты стартов американского шаттла «Индевор» и европейского грузовика ATV-2 «Иоганн Кеплер» к МКС. График пересмотрели, чтобы соблюсти последовательность запусков в программе.

Отправить «Иоганна Кеплера» в декабре 2010 г. оказалось невозможно, и теперь он полетит 15 февраля 2011 г. Компания Ariane-space, которая должна вывести ATV-2 на орбиту посредством PH Ariane 5, подтвердила свое обязательство выполнить запуск в указанное время. Как следствие, «Индевор» (STS-134), запуск которого намечался на 1 февраля, стартует к станции 27 февраля.

3 октября рано утром, когда экипаж еще спал, европейские и российские специалисты на Земле проверили работу внешней антенны WAS2 на агрегатном отсеке Служебного модуля «Звезда». Это необходимо, чтобы обеспечить подход и стыковку ATV-2. На следующий день автоматические тесты продолжились: теперь антенна WAS2 принимала сигналы от европейских наземных станций Вильяфранка недалеко от Мадрида и Маспаломас (Канарские острова).

12–14 октября проверялась работа антенн WAL3 и WAS2 совместно с оборудованием внутри Служебного модуля для обмена информацией с наземными станциями. Для улучшения передачи данных управление

ориентацией станции передавалось с американского сегмента на российский, чтобы российские специалисты могли увеличить полезную площадь приема сигналов.

Есть рекорд!

МКС побила рекорд «Мира» по длительности непрерывного пребывания людей на борту орбитальной околоземной космической станции. Рекорд был установлен **22 октября** в 10:13 ДМВ. Достижение «Мира» составляло 3641 день, то есть почти 10 лет: космонавты непрерывно находились на его борту с 8 сентября 1989 г. по 27 августа 1999 г.

Один рекорд взят, а на Земле уже готовятся к следующим. **6 октября** на стенде НИЦ РКП (г. Пересвет Московской области) прошло огневое стендовое испытание наземного аналога объединенной двигательной установки (ОДУ) Служебного модуля. Результаты подтвердили работоспособность установки после 25-летней эксплуатации. С 1985 по 2010 г. в интересах программ «Мир» и МКС было 38 сеансов прожогов, а общее время нахождения агрегатов ОДУ под компонентами топлива составляет 9085 суток. Техническая ценность этих рекордных по длительности наземных ресурсных испытаний со временем еще более возрастает, так как их результаты могут послужить основанием продления ресурса МКС и подтвердить возможность применения элементов ОДУ в длительных межпланетных полетах.

Эх, дорожка... беговая!

1 октября командир экспедиции Дуглас Уилок и бортиженер-6 Шеннон Уолкер продолжили начатый в сентябре ремонт беговой дорожки T2 (Colbert). Астронавты выровняли и сделали центровку стойки T2 в модуле Node 3. Сфотографировав дорожку для проверки правильности установки, Уилок зафиксировал ее гайками. Затем командир поставил две видеокамеры, чтобы снять активацию тренажера с двух точек зрения. Шеннон же искала неисправность дисплея беговой дорожки. Под подозрение попала карта беспроводной связи, которую решили заменить.

2 октября Уилок и Уолкер по очереди бегали по дорожке, чтобы проверить ее работоспособность. Вывод: усилия, направленные на возвращение «Колбера» в штатную эксплуатацию, увенчались успехом. И уже 13 октября вновь прибывший бортиженер-3 Скотт Келли в рамках ознакомления со сред-

▼ Скотт Келли в минуты редкого отдыха





ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

▲ Рабочая обстановка в Служебном модуле. Обратите внимание на количество фотоаппаратуры на стенах

ствами физических упражнений учился пользоваться беговой дорожкой T2. Опытный Дуглас помог ему правильно выполнить все необходимые процедуры.

Завершив восстановление тренажера Colbert, **6 октября** Даг и Шеннон приступили к полугодовому регламентному техническому обслуживанию дорожки TVIS, размещенной в Служебном модуле. В ходе проверки экипаж обнаружил разрыв одного из четырех тросов в сборке гироскопа. Его сразу заменили. Работы шли поздним вечером, и их завершение перенесли на другой день. Однако позже стало ясно, что проблему с гироскопом решить не удалось.

8 октября Дуглас Уилок и Фёдор Юрчихин несколько часов пытались восстановить работу гироскопа. Вынув дорожку из ниши в СМ, они заменили контроллер системы виброизоляции и проверили все кабельные соединения. После установки нового контроллера гироскоп TVIS поначалу никак не отвечал на первое включение, но затем, после перерыва, все-таки стал набирать обороты. Хотя работоспособность дорожки восстановилась, на Земле продолжают анализировать причины неисправности.

Первым делом – тренировки

15 октября Александр Калери, Олег Скрипочка и Скотт Келли под руководством командира МКС Дугласа Уилока провели часовую тренировку по аварийному покиданию МКС.

Тренировки по покиданию станции в случае аварийной ситуации проводятся для каждого нового экипажа, а также при изменении конфигурации станции с прибытием нового модуля. Космонавты должны точно знать, что необходимо взять с собой и как максимально быстро пройти маршрут до спасательной «шлюпки». На момент тренировки к станции были пристыкованы два пилотируемых корабля: «Союз ТМА-19» у СМ «Звезда» и «Союз ТМА-М» у модуля «Поиск».

После тренировки новичкам было предоставлено время на адаптацию и ознакомление со станцией. Калери не был на станции шесть лет, Келли прилетал на несколько дней три года назад. С тех пор МКС прироста несколькими новыми модулями, поэтому даже столь опытным космонавтам требовалось немало времени на знакомство с «орбитальным домом».

Пока командир и вновь прибывшие репетировали покидание станции, остальные члены экипажа МКС-25 занимались текущими делами. В частности, бортинженер-6 Шеннон Уолкер вела учет всех емкостей воды на станции.

После тренировки Уилок, Калери, Скрипочка и Келли присоединились к коллегам. Александр и Фёдор провели тест ТОРУ с грузовым кораблем «Прогресс М-05М», а затем приступили к заполнению грузовика – перед отстыковкой экипаж переносит в «Прогресс» накопившийся мусор.

Слушаем космос...

8 октября из Музея Мирового океана в Калининграде была установлена связь с МКС. Всемирную неделю космоса (с 4 по 10 октября) традиционно отмечали на научно-исследовательском судне «Космонавт Виктор Пацаев». Именно здесь и прошла уникальная акция связи с экипажем МКС – «Слушаем космос».

Как пояснила заведующая экспозиционно-выставочным отделом музея Ирина Хабидова, сеансы связи носят в основном демонстрационный характер, но непосредственная передача, эмоциональные переживания космонавтов, соучастие в разговоре вызывают у присутствующих желание услышать эти голоса, и такие встречи всегда оказываются очень интересными.

Общение с «небожителями» в октябре происходило не только в рамках акции

▼ Каир, Александрия, дельта Нила и Суэцкий канал эффектно выглядят ночью с высоты полета МКС



По сообщению ЕКА, страны – партнеры по проекту МКС согласовали новый международный стандарт для стыковочных систем своих будущих космических кораблей и станций.

«Создание стандарта международной системы стыковки является прекрасным примером международного сотрудничества. Мы разработали общий язык для стыковочных систем, чтобы использовать те же слова в космосе, когда пойдет речь о совместной работе», – сказала директор пилотируемых космических полетов ЕКА Симонетта Ди Пиппо (Simonetta Di Pippo), слова которой приводятся в пресс-релизе агентства.

Данный стандарт обеспечивает руководящие принципы разработки общего интерфейса для стыковки кораблей. Он допускает диапазон совместимости механизмов для стыковки аппаратов, но не узаконивает их идентичность.

«Стандарт стыковки сметает границы для по-настоящему глобальной деятельности по разведке космоса. Он также сделает стыковочные операции совместных космических кораблей более рутинными и устранил критические препятствия для совместных мероприятий по освоению космоса», – добавила Ди Пиппо.

Разработанный стандарт международной системы стыковки опирается на наследие созданного в России андрогинно-периферийного агрегата стыковки АПАС, используемого для «жесткой» стыковки американских шаттлов к МКС, и на инновационные особенности «мягкого» захвата новых стыковочных систем ЕКА и NASA.

«Сегодня наше будущее в космосе более открытое, чем когда-либо. ЕКА было приобщено к разработке данного стандарта с момента создания рабочей группы и внесло свой вклад в согласование документа, определяющего стандарт интерфейса. Мы работаем много лет над созданием международного механизма системы стыковки IBDM и готовы сделать этот механизм совместимым с новым международным стандартом стыковки», – сообщила Симонетта Ди Пиппо.

NASA, в свою очередь, разрабатывало в рамках проекта Constellation систему стыковки с мягким захватом (LIDS), которую предполагалось использовать на корабле «Орион». Несмотря на то что система является уменьшенной, облегченной и упрощенной версией АПАС, они не совместимы.

В настоящее время российские корабли «Союз» и «Прогресс», а также европейские корабли ATV могут стыковаться только к российскому сегменту МКС, а американские шаттлы и японские корабли HTV – только к американскому сегменту.



▲ Олег Скрипочка в спускаемом аппарате «Союза ТМА-М»

«Слушаем космос». 15 октября ЦУП-М посетили участники XVIII Международной космической олимпиады, которая проходит в рамках Международного космического лагеря школьников, организованного комитетом образования города Королёва. В этом году лагерь собрал 150 учащихся из России, Великобритании, США и Греции.

По сложившейся традиции, для ребят был организован телемост с членами экипажа МКС. Перед телевизионным сеансом связи с участниками Олимпиады встретился заместитель генерального директора ЦНИИмаш, начальник Центра управления полетами Виктор Михайлович Иванов. Он отметил, что ЦУП не в первый раз принимает у себя юных олимпийцев, и пожелал всем успехов. В свою очередь, организаторы мероприятия поблагодарили за радушный прием и вместе с ребятами поздравили Центр с 50-летием.

Из разговора с космонавтами ребята узнали, как они поддерживают физическую форму, чем занимаются в свободное время, с какого возраста нужно начинать готовиться к космическому полету и многое другое. В завершение экипаж пожелал школьникам удачи на выбранном жизненном пути.

После интерактивного общения с балкона Главного зала управления полетом МКС участники Олимпиады посетили зал, из которого на протяжении 15 лет осуществлялось управление орбитальной станцией «Мир». Здесь для них состоялся мастер-класс по теме «Международное сотрудничество в космосе» с Героем Российской Федерации, летчиком-космонавтом Юрием Владимировичем Усачёвым и космонавтом-испытателем Николаем Владимировичем Тихоновым.

18 октября в ходе сеанса спецсвязи космонавты участвовали во Всероссийской переписи населения. Переписчики задали вопросы по аудиосвязи двум членам экипажа – Олегу Скрипочке и Александру Калери: национальность, дата рождения, образование, источники дохода, состоят ли в браке. Третьего россиянина – Фёдора Юрчихина – «переписали» по видеосвязи.

Интересно, что Юрчихин уже второй раз участвует во Всероссийской переписи населения, находясь в космосе. В октябре 2002 г. он прилетел на МКС с краткой миссией посещения в составе экипажа шаттла и был переписан до возвращения на Землю.

В октябре, как и всегда, космонавты и астронавты неоднократно общались с радио-

любителями. 5 октября Дуглас Уилкок провел сеанс радиосвязи со студентами Института исследований и непрофильного образования (IRSEA) в Бишеле, Италия. 16-го он вновь включил радиостанцию и поговорил со студентами, школьниками и бойскаутами в Обсерватории Джорджа (г. Нидвилл, Техас). В этот день там проводился День астрономии. Дети не только общались с экипажем, но и учились отслеживать пролет станции на ночном небе, наблюдали через три телескопа различные астрономические объекты, изучали созвездия.

19 октября Дуглас разговаривал с учениками начальной школы города Перт (Западная Австралия). После сеанса он поделился впечатлениями с сотрудниками ЦУП-Х: «Это очень смысловые дети! Спасибо за драгоценную возможность общения!»

А 29 октября к радиопереговорам подключилась Шеннон Уокер: она побеседовала с учащимися начальной школы Фунаката в Нагое (Япония).

Коррекция и уклонение

20 октября в 22:41 ДМВ (19:41 UTC) управленцы провели коррекцию орбиты МКС с использованием восьми двигателей причаливания и ориентации (ДПО) грузового корабля «Прогресс М-07М», пристыкованного к агрегатному отсеку СМ «Звезда». Двигатели проработали 229 сек и выдали импульс, соот-

Уход «Прогресса М-05М»

25 октября в 17:25:01 ДМВ (14:25:01 UTC) корабль «Прогресс М-05М» массой 6284 кг покинул стыковочный отсек «Пирс». Грузовик находился в составе станции 177 суток и выполнил три коррекции ее орбиты.

В 17:28:01 «Прогресс М-05М» включил двигатель причаливания и ориентации и провел 15-секундный маневр увода от МКС с величиной импульса 0.63 м/с. В 21:17:00 его сближающе-корректирующий двигатель (СКД) выдал разгонный импульс длительностью 16.3 сек и величиной 7 м/с. Корабль перешел на орбиту наклонением 51.65°, высотой 361.3×379.4 км и периодом обращения 91.81 мин.

31 октября в 20:17:00 СКД включился вновь для осуществления тормозного маневра продолжительностью 7.3 сек и величиной импульса 2.8 м/с. В результате грузовик оказался на орбите наклонением 51.64°, высотой 356.8×380.0 км и периодом обращения 91.70 мин.

Производство рационов питания для космонавтов за прошедший год подорожало почти в полтора раза, сообщил директор НИИ пищевого концентратной промышленности и специальной пищевой технологии, главный конструктор космического питания Виктор Добровольский.

«Если в прошлом году цена рациона питания одного космонавта в сутки составляла около 11 тысяч рублей, то сегодня она выросла и составляет почти 15 тысяч», – пояснил специалист.

По его словам, это связано с инфляцией, увеличением стоимости пищевого сырья, роста расходов на проведение анализов и других. В цену суточного продуктового набора входит изготовление блюд из экологически чистых продуктов при соблюдении самых высоких санитарно-эпидемиологических норм, отметил директор НИИ.

Он подчеркнул, что речь идет о стоимости продуктового набора без затрат на их доставку на МКС. В.Ф. Добровольский рассказал, что ежедневный рацион питания космонавтов состоит из четырех приемов пищи: двух завтраков, обеда и ужина. По энергетической ценности завтраки и ужин практически одинаковы, а обед несколько выше. В обед к основному меню добавляется первое блюдо.

ветствующий расчетному – 0.55 м/с. Параметры орбиты после коррекции составили:

- наклонение – 51.667°;
- минимальная высота – 350.69 км;
- максимальная высота – 375.68 км;
- период обращения – 91.546 мин.

Цель данной операции – согласно общей стратегии поддержания высоты полета станции сформировать рабочую орбиту перед стыковкой с «Прогрессом М-08М» и шаттлом «Дискавери» (STS-133).

Эта коррекция оказалась в октябре не единственной: 26-го пришлось выполнять маневр уклонения от космического мусора – фрагмента с номером 81621 неизвестного происхождения, который должен был пройти вблизи станции с разницей по высоте всего 170 м. Маневр также осуществлялся с помощью восьми ДПО грузового корабля «Прогресса М-07М». Разгонный импульс был выдан в 13:25 ДМВ; приращение скорости составило 0.4 м/с. Параметры орбиты после коррекции были следующими:

До 15 ноября «Прогресс М-05М» будет совершать автономный полет, в ходе которого примет участие в геофизическом эксперименте «Отражение-4», заключающемся в исследовании наземными средствами наблюдения отражательных характеристик корпуса грузового корабля и прозрачности земной атмосферы по изменению свойств отраженного лазерного луча.

По словам руководителя полета российского сегмента МКС Владимира Соловьёва, в эксперименте изучается возможность прохождения оптических сигналов для исследования состояния земной атмосферы. С помощью телекамеры, установленной на корабле, ученые смотрят на земную атмосферу под разными углами от Солнца, а также на происходящие в ней процессы.

Первые три сессии эксперимента «Отражение» выполнялись с помощью грузовиков «Прогресс М-61», «Прогресс М-65» и «Прогресс М-04М».

Подготовил А. Красильников по материалам ЦУП-М и «Интерфакс»



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

▲ Дуглас Уилок и реактор Сабатье

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 349.2 км;
- максимальная высота – 375.8 км;
- период обращения – 91.547 мин.

Как уточнил руководитель полета РС МКС Владимир Алексеевич Соловьёв, МКС «выведена из возможной зоны «красного коридора», где вероятность опасного сближения равна 1:1000. Маневр увода мы сделали на основании данных, полученных от американской стороны».

Реактор Сабатье для жизнеобеспечения

5 октября началась подготовка важного события, причем не только в истории МКС, но и во всей пилотируемой космонавтике. Командир экипажа Дуглас Уилок, консультируясь со специалистами на Земле, приступил к изучению процедур по установке реактора Сабатье в стойке А5 модуля Node 3 рядом с уже эксплуатируемым генератором кислорода OGS. Реактор будет использовать углекислый газ CO₂, собранный системой CDRA, и водород из OGS, который раньше выбрасывался за борт. Вода, первый продукт реакции Сабатье, будет собираться в специальном баке, а затем поступать в систему водообеспечения. Второй продукт реакции – метан CH₄ – будет удаляться в открытый космос.

Бортинженер-6 Шеннон Уолкер подготовила все необходимое оборудование для монтажа и проверки реактора Сабатье. И работа закипела!

С 6 по 22 октября главным делом для Дугласа Уилока стала установка, проверка и настройка этого устройства. Помогали ему в этом Шеннон Уолкер, Фёдор Юрчихин и Скотт Келли. Рабочий блок реактора был установлен слева от OGS. Астронавты соединили все шланги для передачи воды и газов, настроили систему терморегулирования.

В ночь с 21 на 22 октября состоялось тестовое включение реактора Сабатье: он проработал 5 часов, произведя около 1 л воды.

В постоянную эксплуатацию новая система будет запущена после полета «Дискавери»

Поправки

В НК № 11, 2010 на с. 4 в разделе «Коррекция орбиты» вместо наименования «Прогресс М-05М» следует читать «Прогресс М-07М». На с.9 в «Итогах полета 24-й основной экспедиции на МКС» в первой строке следует читать «24-я экспедиция...»

(STS-133): используемая для сбора CO₂ система CDRA в модуле Node 3 будет проходить техническое обслуживание во время этой миссии. Многие зависит и от решения вопроса качества воды для генератора кислорода OGA.

Виновата шестеренка...

«Союз ТМА-М» доставил на МКС новое устройство, которое позволит исключить повторение нештатной ситуации, случившейся в ночь на 24 сентября при попытке отстыковки «Союза ТМА-18» от МКС. 28 октября экипаж провел необходимые работы.

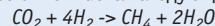
«Прибор уходит на МКС. Будет произведена замена – и я думаю, что этот экипаж полностью отремонтирует систему», – говорил перед стартом глава Роскосмоса Анатолий Перминов. Начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов пояснил, что новое оборудование «обеспечивает парирование неприятной ситуации, которую мы имели при расстыковке «ТМА-18». Имело место отсутствие одного из двух сигналов, который подтверждает обеспечение герметичности».

Начальник ЦПК Сергей Крикалёв добавил: «Экипаж оттренирован, чтобы установить [прибор], для того чтобы система закрытия люков и раскрытия захватов работала в штатном режиме».

«Мы сделали на Земле вставку – космонавты вставили ее в разъем, – сообщил руководитель полета РС МКС В.А. Соловьёв. – Поэтому сейчас при расстыковке мы можем открывать крюки [удерживающие корабль в составе станции] очень легко. Никаких проблем на этот счет у нас нет».

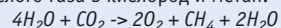
По его словам, комиссия, расследующая причины проблем с отстыковкой корабля «Союз ТМА-18», еще не закончила работу. Владимир Соловьёв сообщил, что проблемы возникли из-за сломавшейся шестеренки. Как следствие, датчики передавали ложную

Реакция Сабатье представляет собой взаимодействие водорода с диоксидом углерода при повышенной температуре и давлении, в присутствии никелевого катализатора, для производства метана и воды. В качестве более эффективного катализатора может применяться рутений с оксидом алюминия. Процесс описывается следующей реакцией:



Эта реакция была открыта французским химиком Полем Сабатье, лауреатом Нобелевской премии по химии за 1912 год.

Если вспомнить, что водород появляется в результате разложения в OGS воды, то совместная работа OGS и реактора Сабатье эквивалентна преобразованию половины этой воды и выдыхаемого членами экипажа углекислого газа в кислород и метан:



Реактор Сабатье для МКС был разработан и изготовлен компанией Hamilton Sundstrand, по заказу NASA, которое заплатило за него 65 млн \$. Оборудование доставил на станцию в апреле 2010 г. шаттл «Дискавери» (STS-131).

информацию о состоянии герметичности корабля: «Это командный параметр, и он не разрешал нам произвести расстыковку, открыть крюки. Но почему это произошло [поломка шестерни] – это нам еще надо разбираться. То ли это дефект конструкции, то ли это действительно довольно сильное усилие, в результате которого ось поломалась».

Снимков планеты придется подождать...

После того как в июле Трейси Колдвелл-Дайсон не удалось включить образовательный эксперимент EarthKAM, благодаря которому школьники многих стран смогут получать фотографии нашей планеты по специально выбранному координатам, специалисты на Земле взяли тайм-аут, чтобы проанализировать ситуацию. Осенью они прислали на борт новое программное обеспечение. 1 октября Шеннон Уолкер загрузила новое ПО в две фотокамеры DCS 760, используемые в эксперименте. К сожалению, к 4 октября стало ясно, что неисправность устранить не удалось, и специалистам по полезной нагрузке пришлось отменить запланированную на 11–15 октября сессию эксперимента.

... и шаттла тоже

Последние дни октября были посвящены подготовке к приходу «Дискавери» и приему нового грузового модуля РММ. Готовился экипаж, готовился ЦУП-Х, который 22 октября перегнал мобильный транспортер с манипулятором станции на рабочую станцию WS3 для переноса внешних грузов. Старт шаттла был назначен на 1 ноября, но сорвался из-за проблем с герметичностью внешнего бака Космической транспортной системы.



Фото О. Урсова

«Прогресс М-08М»: аппаратура «Фотон-Гамма» и «Кулоновский кристалл»

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

27 октября в 18:11:49.852 ДМВ (15:11:50 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса выполнили пуск РН «Союз-У» (11А511У-ПВБ №И15000-123) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-08М» (11Ф615А60 №408).

Грузовик отделился от третьей ступени «Союза-У» в 18:20:39.095 и вышел на орбиту с начальными параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.64° (51.66±0.06);
- минимальная высота – 192.65 км (193+7/-15);
- максимальная высота – 243.10 км (245±42);
- период обращения – 88.57 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США кораблю присвоили номер **37196** и международное обозначение **2010-055A**.

Это был 104-й пуск по программе Международной космической станции. Данный старт стал 131-м для кораблей семейства «Прогресс» в целом, а также 5-м и последним в уходящем году. В графике сборки и эксплуатации МКС полет «Прогресса М-08М» получил обозначение 40Р.

Для космодрома Байконур это был 1343-й орбитальный запуск, для ракеты-носителя «Союз-У» – 761-й полет, для стартового комплекса 17П32-5 – 465-й пуск.

Масса «Прогресса М-08М» при старте составляла 7289±5 кг. В баках комбинированной двигательной установки (КДУ) корабля находилось 571 кг окислителя и 308.8 кг горючего.

Корабль вез на станцию 2684 кг различных грузов, из них 1242 кг аппаратуры и оборудования в грузовом отсеке и 1192 кг топлива, кислорода и питьевой воды – в отсеке компонентов дозаправки. К доставляемым грузам также относились 250 кг топлива в баках КДУ, которые могут быть использованы для выполнения коррекций орбиты МКС.

Ракету-носитель «Союз-У» привезли на космодром Байконур 24 июля. Корабль «Прогресс М-08М» прибыл туда 3 сентября.

Коротко о грузах

Для нового российского эксперимента «Молния-Гамма» корабль везет научную аппаратуру «Фотон-Гамма», состоящую из блока внешних датчиков-детекторов БВД оптического и гамма-излучения, модуля контроля и сбора данных и модуля автономного контроля температуры. БВД будет смонтирован на универсальном рабочем месте УРМ-Д на внешней поверхности Служебного модуля (СМ) «Звезда» в февральском выходе в открытый космос Дмитрия Кондратьева и Олега Скрипочки.

БВД разработан Институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн имени Н.В. Пушкова РАН совместно с Научно-исследовательским институтом прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко Белорусского государственного университета. Целью эксперимента «Молния-Гамма» является исследование атмосферных гамма-всплесков и оптического излучения в условиях грозовой активности и экспериментальное подтверждение природы атмосферных разрядов типа «спрайт» и «джет».

С прибитием грузовика на МКС начнется новый образовательный эксперимент «Кулоновский кристалл» (изучение динамических и структурных характеристик кулоновских систем, образуемых заряженными дисперсными диамгнитными макрочастицами размером 100, 200, 300 и 400 мкм в магнитной ловушке в условиях микрогравитации, а также исследование процессов образования заряженными макрочастицами конденсированных пылевых сред – кулоновских кристаллов и кулоновских жидкостей).

«Прогресс М-08М» доставляет блок электромагнита и четыре сменных контейнера. Эксперимент будет проводиться в Малом исследовательском модуле «Поиск». Перед его выполнением сменный контейнер будет устанавливаться в рабочую зону блока электромагнита, на который затем подадут ток, от чего электромагнит нагреется до +40°C.

Кулоновский (или плазменный) кристалл – это система, в которой частицы под воздействием сильного электростатического поля выстраиваются в пространстве упорядоченной структурой, то есть располагаются

по узлам, как атомы в кристаллической решетке. Путем изменения параметров разряда можно влиять на форму облака частиц.

Результаты эксперимента «Кулоновский кристалл» могут быть использованы при разработке перспективных источников тока для космических аппаратов на основе солнечных фотоэлементов.

Российские биохимики отправили на станцию на «Прогрессе М-08М» аппаратуру «Рекомб-К» для эксперимента «Константа», задача которого выявить наличие и характер влияния факторов космического полета на активность модельного ферментного препарата по отношению к специфическому субстрату. Результаты исследования возвратят с космонавтами на корабле «Союз ТМА-19» в конце ноября.

В грузовик также уложен моноблок системы высокоскоростной передачи информации, входящей в состав новой российской радиотехнической системы. В ходе январского выхода в открытый космос космонавты Кондратьев и Скрипочка установят моноблок на СМ «Звезда».

На борту корабля находятся два прибора «Тест» для одноименного эксперимента, цель которого провести химический, токсикологический и микробиологический анализ проб, отобранных с внешней поверхности модулей на экранно-вакуумной теплоизоляции и под ней в зонах осаждения агрессивных продуктов систем жизнеобеспечения.

Каждый прибор представляет собой герметичный блок с двумя пробоотборниками, помещенными в герметичные полости, которые предварительно стерилизованы. В ходе в открытый космос 15 ноября Фёдор Юрчихин и Олег Скрипочка возьмут пробы-мазки в зоне расположения дренажных клапанов системы получения кислорода «Электрон-ВМ» и системы удаления углекислого газа «Воздух» на СМ «Звезда», а также на стыковочном отсеке (СО) «Пирс».

Два прибора «Тест» возвратят на Землю на корабле «Союз ТМА-М» 16 марта 2011 г.

На «Прогрессе М-08М» также летит CD-диск с программным обеспечением для диагностики пульта космонавта «Нептун-МЭ» впускаемого аппарата «Союза ТМА-М». Дело в том, что на вторые сутки полета к МКС

в пульте отказал аналого-цифровой преобразователь, что привело к прекращению отображения на дисплее пульта данных с нескольких аналоговых датчиков. Специалисты считают, что эта проблема связана с оборудованием пульта, которое не обеспечивает питание для преобразователя.

В корабль уложен комплект для ремонта кабеля синхронизации научной аппаратуры «Русалка», а также защитный чехол для оборудования «ИПИ-СМ», который будет надет перед демонтажем аппаратуры с внешней поверхности СМ «Звезда» в ходе январского выхода в открытый космос. Такой же защитный чехол направляется для европейской аппаратуры Expose-R: она будет снята со «Звезды» в февральском выходе.

Для европейского эксперимента SPHINX грузовик везет четыре экспериментальных блока, которые будут размещены в терморегулируемом инкубаторе в модуле Columbus. В рамках исследования будет изучаться изменение поведения эндотелиальных клеток пупочных вен человека в невесомости, что поможет лучше узнать функции эндотелия и станет полезным для применения в клинике.

На «Прогрессе М-08М» на МКС отправили флаг детско-юношеской организации «Юные космонавты Чувашии», а также вымпел Международного молодежного проекта «Космические Колумбы». Флаг был вручен Анатолию Филипенко и Витору Горбатко 1 июня 2009 г. юными космонавтами на республиканском слете.

Во Всемирный день молодежи 10 ноября российские космонавты развернут флаг на станции, распишутся на нем и поставят штамп экспедиции. На Землю он вернется на корабле «Союз ТМА-19».

Организация «Юные космонавты Чувашии» существует с 2004 г. и на сегодняшний день в республике действуют 55 отрядов юных космонавтов, объединяющих более 700 школьников в возрасте от 8 до 17 лет из всех районов и городов Чувашии.

Группа психологической поддержки экипажей МКС послала космонавтам девять DVD-дисков с фильмами. Среди них: классика отечественного кинематографа – «Девушка с характером», «Самая обаятельная и привлекательная» и «Ищите женщину», новый сериал Юрия Грымова по роману Людмилы Улицкой «Казус Кукоцкого» и американская комедия «1941» о панике в Лос-Анжелесе после известий о нападении японцев на Перл-Харбор.

На станцию летят свежие номера журналов GEO, «За рулем» и «Вокруг света», а по просьбе Александра Калери – также журналы Story и «Аэронавтика и космос» и две книги по... подготовке профессиональных военных (!). «Сладкую жизнь» экипажу обеспечат традиционные наборы шоколадных конфет московской фабрики «Красный Октябрь».

Специалисты Института медико-биологических проблем РАН положили в грузовик 8 кг свежих яблок, апельсинов и лимонов, 4 кг помидоров, а также 2 кг репчатого лука и 1 кг чеснока. Поскольку это последний грузовой корабль в 2010 г., на нем есть и подарки к Новому году от космических кутурье, запечатанные в пакет со строгой надписью «Вскрыть 31 декабря», а также посылки от семей.

Трое суток до станции

Автономный полет корабля «Прогресс М-08М» был выбран баллистиками ЦУП длительностью трое суток из-за большого фазового рассогласования (352°) между МКС и грузовиком при его запуске.

27 октября на 3-м и 4-м витках полета в 21:55:11 и в 22:45:15 ДМВ корабль, затратив 99.87 кг топлива, осуществил две коррекции с помощью сближающе-корректирующего двигателя. Продолжительность и величина импульса при первой коррекции составили 54.1 сек и 21.35 м/с, при второй – 32.9 сек и 12.86 м/с.

После двухимпульсного маневра грузовик перешел на орбиту наклонением 51.66°, высотой 248.39×286.51 км и периодом обращения 89.66 мин.

29 октября на 33-м витке «Прогресс М-08М» в 19:15:25, применив двигатели причаливания и ориентации и потратив 11.1 кг топлива, провел коррекцию длительностью 26.9 сек. В результате выданного импульса величиной 1.83 м/с он оказался на орбите наклонением 51.67°, высотой 253.37×285.88 км и периодом обращения 89.70 мин.

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-08М»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1242.39
♦ Средства обеспечения газового состава (укладка с пробозаборниками АК-1М – 4 шт., укладка с принадлежностями к анализатору оперативного контроля ГАНК-4М)	1.01
♦ Средства водообеспечения (ручной запорный клапан, блок колонок для блока кондиционирования воды, блок колонок очистки, приемное устройство, загубник индивидуальный – 9 шт., насос ручной, блок предохранительный)	21.92
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (укладка с вкладышами для ассенизационно-санитарного устройства – 3 шт., контейнер твердых отходов – 10 шт., емкость для воды ЕДВ – 6 шт., переходник для ЕДВ – 2 шт., указатель заполнения для ЕДВ, мочеприемник со шлангом – 3 шт., укладка салфеток – 3 шт., шланг, дозатор консерванта и воды, фильтр-вставка – 3 шт., контейнер бытовых отходов мягкий – 10 шт., блокиратор и кабели для малогабаритного ручного насоса МНР-9, укладка с пылесборниками, сборник)	102.23
♦ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 42 шт., укладка с салфетками для средств приема пищи – 5 шт., пакет для отходов с резиновым жгутом – 200 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 4 шт.)	277.88
♦ Одежда и средства личной гигиены (укладка салфеток для водных процедур – 10 шт., укладка влажных салфеток – 14 шт., укладка влажных полотенец – 25 шт., укладка сухих салфеток – 2 шт., укладка сухих полотенец – 14 шт., укладка средств для полости рта – 3 шт., набор для личной гигиены «Комфорт» – 2 шт., комплект «Аэлита» – 2 шт., вкладыш к спальному мешку – 4 шт., обувь меховая полетная, белье «Камелия» – 43 шт., комбинезон сменный – 3 шт., комбинезон-утеплитель, гарнитур облегченный – 10 шт., боксы – 2 шт., носки тонкие – 42 шт., повязка на глаза – 3 шт., укладка с жевательной резинкой – 2 шт., комплект монтажника)	77.55
♦ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (костюм электроизоляции – 2 шт., пневмовакуумный костюм ПВК-1 «Чибис»)	7.58
♦ Оборудование медицинского контроля и обследования (измеритель объема голени)	0.15
♦ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (укладка с санитарными салфетками для поверхностей – 2 шт., укладка с пробирками – 4 шт., укладка для анализатора проб «Экосфера» – 4 шт.)	5.24
♦ Средства индивидуальной защиты (баллон кислородный БК-3М – 5 шт., патрон поглотительный литиевый ЛП-9 – 4 шт., емкость ЗПП с водой – 2 шт., комплект запасных инструментов и принадлежностей ЗИП-2М, укладка сменных элементов скафандра, комплект белья – 2 шт., аккумуляторная батарея 825М3 – 3 шт.)	79.41
♦ Система управления бортовой аппаратурой (блоки силовой коммутации БСК-2В и БСК-5В, блок диодов БД-2 – 3 шт., кабель – 8 шт., укладка для диагностики пульта анализатора «Нептун-МЭ» спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-М»)	13.56
♦ Система бортовых измерений (моноблок системы высокоскоростной передачи информации, бортовое запоминающее устройство, катушка кабельная, кабель – 2 шт., перемычка, укладка кабельная)	46.85
♦ Средства противопожарной защиты (датчик-сигнализатор дыма ДС-7А – 7 шт.)	3.99
♦ Система обеспечения теплового режима (сменный блок для сменной панели насосов – 2 шт., сменная кассета пылефильтра – 20 шт., коммутатор К-90 с блоком конденсаторов – 2 шт.)	19.40
♦ Бортовая информационно-телеметрическая система (кабель – 3 шт., постоянное запоминающее устройство локального температурного коммутатора ТА765Б)	1.22
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (патронатра с инструментом и удлинителями, мешок для контейнера – 24 шт., кабельный держатель, комплект дооснащения переносного универсального контейнера, пояс инструментальный, мягкий поручень, электролобзик Makita с двумя аккумуляторными батареями, набор удлиненных пил по металлу, чехол для сборки стружки, армидная и серая ленты, крем для бритья Nivea – 10 шт., хлопчатобумажные перчатки, защитные очки)	20.84
♦ Комплекс средств поддержки экипажа (бортовая инструкция «Разгрузочно-погрузочные работы», бортовая документация, посылка для экипажа – 3 шт., укладка с флагом «Юные космонавты Чувашии», вымпел Международного молодежного проекта «Космические Колумбы»)	20.63
♦ Видео- и фотоаппаратура (жесткий диск для фотокамеры – 3 шт., пальчиковая батарейка для цифровой фотокамеры Nikon D2X – 16 шт.)	1.29
♦ Комплекс целевых грузов (аппаратура и оборудование для экспериментов «Импульс», «Константа», «Кулоновский кристалл», «Молния-Гамма», «Плазменный кристалл 3+», «Русалка», «Структура», «Тест», «Типология» и EXPOSE-E)	98.63
♦ Оборудование для МИМ-2 «Поиск» (блок силовой коммутации БСК-2В)	1.82
♦ Система радиолобительской связи «Спутник-СМ» (усилитель мощности МЕ-712 – 3 шт.)	0.75
♦ Оборудование для транспортного пилотируемого корабля «Союз ТМА» (высотомер парашютный с держателем)	0.12
♦ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 8 шт., укладка с продуктами питания – 2 шт., средства обеспечения экипажа, посылка для экипажа – 3 шт., средства санитарно-гигиенического обеспечения, противопожарной защиты, контроля среды обитания, профилактики воздействия невесомости и регулирования параметров окружающей среды и обеспечения жизнедеятельности, оборудование для системы электропитания, переработки воды, внекоробельной деятельности и беговой дорожки TVIS, инструменты, герметичный контейнер, принадлежности для экспериментов Fases, Immuo, Neurospat и Sphinx, пакет для отходов)	440.32
В отсеке компонентов дозаправки:	1192.00
♦ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 560.00 кг, горючее – 309.80 кг)	869.80
♦ Кислород в баллонах средств подачи кислорода	50.20
♦ Питьевая вода в баках системы «Родник»	272.00
В баках комбинированной двигательной установки:	
♦ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250.00
Всего:	2684.39

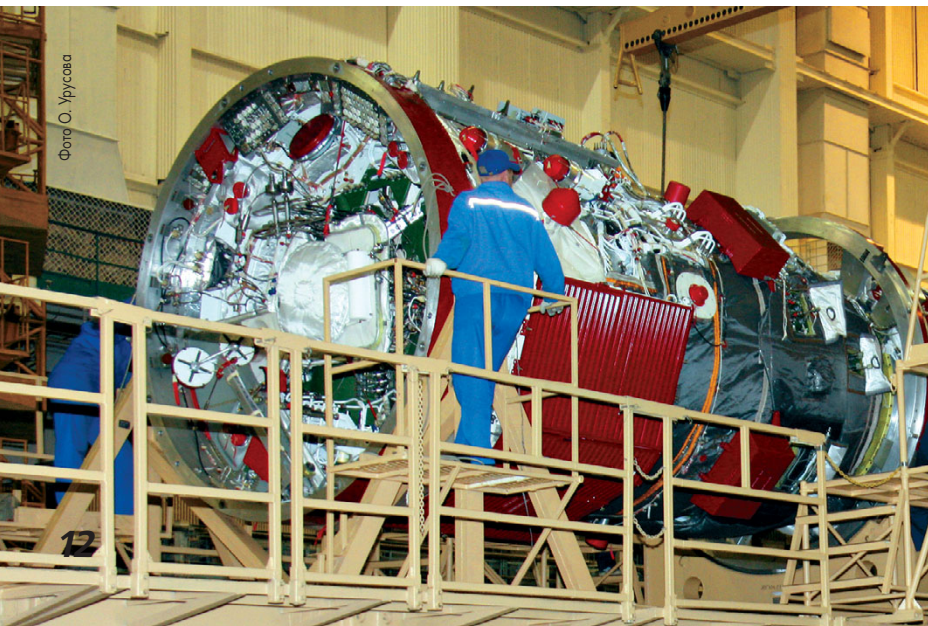


Фото О. Урусова

Стыковка в режиме ТОРУ, или Как на тренировке

Корабль «Прогресс М-08М» должен был пристыковаться к МКС в автоматическом режиме на 50-м витке своего полета 30 октября в 19:40 ДМВ на теневом участке орбиты в зоне радиовидимости российских наземных отдельных командно-измерительных комплексов.

В 19:11 и в 19:15 грузовик, используя двигатели причаливания и ориентации, провёл последние два из шести тормозных маневров, которые были рассчитаны бортовой цифровой вычислительной машиной ЦВМ-101 по исходным данным, переданным с Земли. В 19:17 с расстояния в 0,4 км от МКС корабль начал облет станции.

– Дальность 250 м, скорость 0,25 м/с, – комментировал ход облета первый бортинженер МКС Александр Калери. – 220 м, визуально подтверждается.

В 19:22 «Прогресс М-08М» выполнил разворот по крену и через минуту осуществил зависание на дальности 213 м, нацелившись «носом» на антенну АКР-ВКА радиотехнической системы «Курс», расположенной на конце солнечной батареи СМ «Звезда». Затем корабль должен был переключиться на антенны АР-2АР-ВКА, установленные на СО «Пирс», и находиться в таком положении до 19:29, ожидая разрешения на причаливание к станции.

Но «Прогресс М-08М» вдруг начал переходить с одной антенны на другую и обратно, как бы мотая головой из стороны в сторону.

– Переход на другую антенну. Есть «Захват». Подтверждаю, – сообщил Александр Калери. – Опять переход на другую антенну.

В 19:25, когда корабль и станцию разделяли 198 м, в этот процесс вмешалась «тяжелая артиллерия» в лице руководителя полета российского сегмента МКС Владимира Соловьёва.

– Саш, ты на связи?

– Да.

– Саш, давай, переходим в ТОРУ (телеоператорный режим управления).

– Принято.

– Давай, в ТОРУ переходим, что-то у нас с антенной.

В 19:25:32 бортинженер-1 включил ручное управление грузовиком и проверил работу ручки управления движением (РУД) и ручки управления ориентацией (РУО) на пульте ТОРУ, находящемся в СМ «Звезда».

▼ Александр Калери за пультом ТОРУ стыкует «Прогресс М-08М» к МКС

– Дальность 150 м, – докладывал он. – Пока трудно оценить скорость. Скорость маленькая. Не более 0,1–0,15 м/с. Такое впечатление, что чуть-чуть расходимся.

ЦУП выдал разрешение на причаливание к МКС в 19:28.

– Начиная причаливание.

– Как оцениваете сейчас расстояние?

– Большой диаметр (СМ «Звезда») – две клетки (на дисплее).

– Одна минута до тени.

– Принято. Мы видели, что фару (на корабле) включили. Притормаживаю, дальность около 50 м. Выдали команду на закрытие антенны (2АО-ВКА на корабле).

– Вошли в тень. Как видите станцию?

– Очень хорошо. Горит «ССВП (система стыковки и внутреннего перехода) готов».

– Давайте сейчас немного притормозим и зависнем.

– Кресты собраны. Перехожу в импульсный режим РУД... Выбрал рассогласование крестов, сейчас загашиваю угловые линии визиования.

– Если есть необходимость, зависайте на трех метрах.

– Сейчас где-то 5 м. Кресты собраны. Мишень практически в центре.

– Как оцениваете скорость?

– Скорость небольшая.

Благодаря бортовой видеосъемке, выполненной командиром МКС Дуласом Уилоком и показанной телеканалом NASA, стал достоянием общественности диалог двух российских космонавтов: Александра Калери, который «сидел» перед пультом ТОРУ в очках и с гарнитурой, всматривался в дисплей и крутил ручки дистанционного управления кораблем, и бортинженера-5 Фёдора Юрчихина, который расположился на «полу» СМ «Звезда» и смотрел в иллюминатор за приближающимся кораблем.

– Мы приближаемся, приближаемся, Саш. Можешь помедленнее даже.

– Сейчас дам чуть вперед. Ожидаем касания. Полметра.

– Притормози. Отлично. Еще чуть-чуть можно притормозить. Отлично, есть касание.

– Есть «Касание», есть «Сцепка». Мы это ощутили.

Касание «Прогрессом М-08М» стыковочного агрегата на СО «Пирс» состоялось в 19:35:43 ДМВ. Это была 138-я стыковка, осуществленная кораблями семейства «Прогресс» и 11-я – в режиме ТОРУ.

В момент касания МКС выполняла 68478-й виток по орбите наклонением 51,67°, высотой 348,17×374,05 км и периодом обращения 91,54 мин.

После стыковки Александр Калери снял очки, протер глаза и выполнил операции по отключению пульта ТОРУ.

– Я вас поздравляю, – обратился он к специалистам ЦУП-М.

– Я тоже поздравляю вас, Александр Юрьевич, и вас, Олег [Скрипочка], с успешной стыковкой. Скорость касания была 0,067 м/с, то есть оценка «отлично», – ответили с Земли.

– Спасибо, как на тренировке, – с улыбкойотреагировал бортинженер-1.

Причина нештатной ситуации при стыковке

Ракетно-космическая корпорация «Энергия» в пресс-релизе по стыковке сообщила, что режим ТОРУ пришлось задействовать из-за того, что на дальности 194 м появились помехи в радиотехническом тракте системы «Курс» и соответственно возникли колебательные процессы по углу положения корабля.

Для выяснения причин возникновения помех в корпорации была создана техническая комиссия, результаты работы которой стали известны 13 ноября. Как оказалось, помехи появились вследствие несоответствия подключения антенн причаливания системы «Курс» на модуле «Пирс» требуемому состоянию по высокочастотным трактам. Несоответствие возникло впервые в условиях эксплуатации системы «Курс» при наличии четырех стыковочных портов на российском сегменте МКС.

В сообщении на сайте «Энергии» отмечалось, что перед стыковкой на СМ «Звезда» выполнялось проверочное включение аппаратуры системы «Курс», подтвердившее ее работоспособность по низкочастотным трактам. А высокочастотные тракты могут быть проверены только при нахождении корабля на соответствующем узле.

Техническая комиссия совместно с экипажем станции разработала рекомендации по обеспечению автоматической стыковки последующих кораблей, в том числе уточнила методику работ, выполняемых ЦУП и космонавтами, а также рекомендации по доработке элементов конструкции бортовой кабельной сети СМ «Звезда» для гарантированной коммутации антенн системы «Курс» к задействуемому стыковочному порту.

Планы

Корабль «Прогресс М-08М» будет находиться в составе МКС до 24 января 2011 г. Вообще он должен был отстыковаться 27 января, за сутки до запуска «Прогресса М-09М» с 1-й площадки космодрома Байконур. Однако в этот день планируется захват стационарным дистанционным манипулятором SSRMS японского грузового корабля НТВ-2 и его стыковка к станции, поэтому российскому кораблю пришлось «подвинуться» «влево».

«Прогрессу М-08М» не запланированы коррекции орбиты МКС, но он будет управлять ее ориентацией по крену.

По материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», Роскосмоса, NASA, ИТАР-ТАСС и «Интерфакса»



«Союз ТМА» стал современным

В соответствии с программой полетов 8 октября к МКС отправился пилотируемый корабль «Союз ТМА-М». Это первая машина новой серии. Об особенностях корабля мы попросили рассказать первого заместителя генерального конструктора РКК «Энергия», главного конструктора бортовых и наземных комплексов управления и систем **Евгения Анатольевича Микрина**.



– Евгений Анатольевич, расскажите, пожалуйста, о работах над новой серией корабля «Союз ТМА».

– Следует начать с того, что основной целью является развитие научно-технического и производственного потенциала для создания перспективных российских транспортных кораблей. Опыт и результаты работ позволяют сейчас и в будущем использовать их в процессе поиска и обоснования методических, технических и организационных решений при проектировании новых кораблей.

В то же время «Союз ТМА» новой серии стал современным пилотируемым космическим кораблем благодаря модернизации системы управления, в которой появилось бортовое аппаратное и программное обеспечение (ПО), отвечающее требованиям сегодняшнего этапа развития космонавтики. В основу обновленной системы управления положены комплексный подход, модульность и гибкость построения, большие возможности нового ПО. Это то, что делает корабль отвечающим не только существующему в космонавтике мировому техническому уровню, но и перспективе.

– Когда появилась идея создания корабля новой серии, какие этапы пришлось пройти?

– Идея возникла с запуском Служебного модуля «Звезда» – ключевого модуля российского сегмента МКС, после того как появился опыт разработки «цифровых» систем управления для российского сегмента станции.

Корабль «Союз» эксплуатируется больше 40 лет и продемонстрировал надежную и безопасную доставку экипажа на космическую станцию. Фактически это самый надежный в мире пилотируемый космический корабль. Он несколько раз модернизировался. Каждый раз расширялись его функциональные возможности, повышались надежность, безопасность и эффективность. При этапных изменениях менялось и название корабля. Это три модернизации «Союза»: «Союз Т», «Союз ТМ», «Союз ТМА». И вот 8 октября 2010 г. был запущен «Союз ТМА-М» – представитель новой серии третьей модернизации корабля. Вообще говоря, по объему и глубине изменений бортовой системы управления эту серию в полной мере можно называть четвертой модернизацией корабля типа «Союз».

Работы по этой модернизации условно делятся на три этапа. Первый – это создание базового корабля «Союз ТМА» (он полетел к МКС в 2002 г.). На нем были введены: компьютер управления спуском КСО20-М, блок измерения линейных ускорений (БИЛУ) с шестиосным акселерометром, а также оборудованный компьютерами пульт космонавтов «Нептун-МЭ».

Следующий этап – создание грузового корабля «Прогресс М-М» новой серии с началом летных испытаний в 2008 г. Его бортовую вычислительную систему на основе ЦВМ «Аргон-16» сменила новая – современная, постоянно работающая в полете. В нее вошли ЦВМ101 и блоки устройств согласования БУС101-1 и БУС101-2. Новая вычислительная система разработана фирмой «Субмикрон» в Зеленограде. ЦВМ101 – троированный (как и «Аргон-16») современный компьютер с процессором RISC 3081, что особенно важно для реализации сложных

алгоритмов управления движением. На борту также была установлена новая цифровая телеметрическая система МБИТС.

Кроме того, в системе управления «грузовиком» одноосный троированный акселерометр был заменен на пятиосный БИПС-М с расположением осей по конусу, что позволяет повысить надежность прибора (обеспечить его работоспособность при одном и даже двух отказах), а также использовать измерительную информацию акселерометра по трем связанным осям корабля. Пока БИПС-М применяется только на «Прогрессах», но все равно это один из ключевых элементов новой системы управления с перспективой на будущее.

Заново было разработано программное обеспечение системы управления грузового корабля, которое прошло полный цикл моделирования и отработки. Замеренные на стендах ресурсы ЦВМ101, оставшиеся после выполнения работ по созданию и реализации ПО системы управления корабля «Прогресс М-01М» новой серии, составили около 60% по каждой позиции (память ПЗУ, ОЗУ, время работы программ на такте), что подтвердило возможность ее использования для кораблей «Союз ТМА» новой серии.

И, наконец, – третий этап (с использованием разработок предыдущих этапов): это «Союз ТМА-М». На нем появился модернизированный пульт «Нептун» с более современными вычислительными средствами, средствами отображения информации, новыми интерфейсами и программным обеспечением. Аппаратные средства пульта, правда, со старыми интерфейсами и ПО, прошли испытания в составе «Союза ТМА» в 2009 г.

Все компьютеры корабля – ЦВМ101, КСО20-М и компьютеры пульта – объединяются в единую вычислительную сеть, в бортовой цифровой вычислительный комплекс (БЦВК). После стыковки «Союза ТМА-М» к станции БЦВК интегрируется в бортовую вычислительную систему российского сегмента МКС.

Таким образом, вся информация, которая имеется на этом корабле, может попасть в систему управления станции для контроля и наоборот. В частности, это позволит оперативно изменять в БЦВК «Союза ТМА-М» навигационную информацию в случае необходимости выполнения срочного спуска корабля с экипажем на Землю; это удобно и для выполнения штатного спуска. Появляется сложная интегрированная система управления, которая позволяет на современном уровне управлять российским сегментом.



▲ Центральная вычислительная машина ЦВМ101

Ядром программного обеспечения бортового компьютера ЦВМ101 корабля «Союз ТМА-М» является соответствующее ПО корабля «Прогресс М-М». При разработке ПО системы управления пилотируемого корабля были введены новые алгоритмы и доработаны алгоритмы управления сближением и причаливанием, улучшены их настройки и устойчивость к нештатным ситуациям, что опять же повышает надежность. Уменьшились скорость стыковки и промахи при попадании в стыковочный узел. Соответственно снизились нагрузки на станцию, что важно для продления срока ее службы.

– **Итак, повторите, пожалуйста, еще раз кратко (списком) изменения в «Союзе ТМА-М».**

- Создана интегрированная система управления корабля, объединяющая в себя:
 - ❖ центральный компьютер ЦВМ101, отвечающий за выполнение орбитальных операций;
 - ❖ компьютер управления спуском КС020-М;
 - ❖ новый пульт «Нептун»;
 - ❖ телеметрическая система МБИТС;
 - ❖ все интерфейсы, связывающие новые устройства;
 - ❖ программное обеспечение БЦВК корабля.

– **На сайте РКК «Энергия» указано: «уменьшена на 70 кг масса конструкции корабля». Это суммарный выигрыш массы, который обеспечили все внесенные изменения?**

– Действительно, это суммарное уменьшение массы конструкции корабля, достигнутое за счет введения бортового компьютера ЦВМ101 и телеметрической системы МБИТС.

– **Изменился ли свободный объем внутри спускаемого аппарата, а также масса спускаемого груза?**

– Большая часть изменений в составе аппаратуры системы управления затронула приборно-агрегатный отсек. Следовательно, объем и масса спускаемого аппарата остались практически неизменными.

– **Продолжительность автономного полета и полета в составе станции у корабля новой серии осталась прежней?**

– Все осталось по-прежнему. Очень важно, что основные характеристики корабля новой серии сохранены, а функциональные возможности его системы управления существенно расширены.

– **Что касается элементной базы – она российского или иностранного производства?**

– Конечно, хотелось бы, чтобы элементная база была российского производства. Мы работаем в этом направлении. Но в данном случае она и российская, и иностранная. Если взять вычислительную машину, например, то в устройствах сопряжения примерно 95% элементной базы из России и стран ближнего зарубежья – Белоруссии и Украины.

В самой ЦВМ101 и процессор, и память – зарубежного производителя, который обеспечивает сертификацию в соответствии с нашими требованиями. С 2011 г. приборы ЦВМ101 будут поставляться с отечественным процессором 1890ВМ1Т.

– **В предыдущих версиях кораблей «Союз» серьезную роль в управлении играл бортинженер (левое кресло). А теперь командир сможет самостоятельно осуществлять все управление?**

– Стратегия управления кораблем формировалась годами. За это время появился отработанный, надежный, зарекомендовавший себя с самой лучшей стороны человеко-машинный интерфейс, где четко определены роли командира и бортинженера. Следует учесть и то, что мы проводим эволюционное совершенствование кораблей на фоне реализации текущей программы работ с МКС. Здесь изменение человеко-машинного взаимодействия, так же как и поддержание не-

скольких стратегий управления, – вещь очень деликатная. И в этой серии кораблей «Союз ТМА» было принято решение сохранить старый интерфейс управления для экипажа. Конечно, с введением нового пульта «Нептун» у космонавтов появились расширенные возможности.

Следует отметить, что командир корабля Александр Калери и другие космонавты – сотрудники РКК «Энергия» фактически участвовали в разработке системы управления новым кораблем.

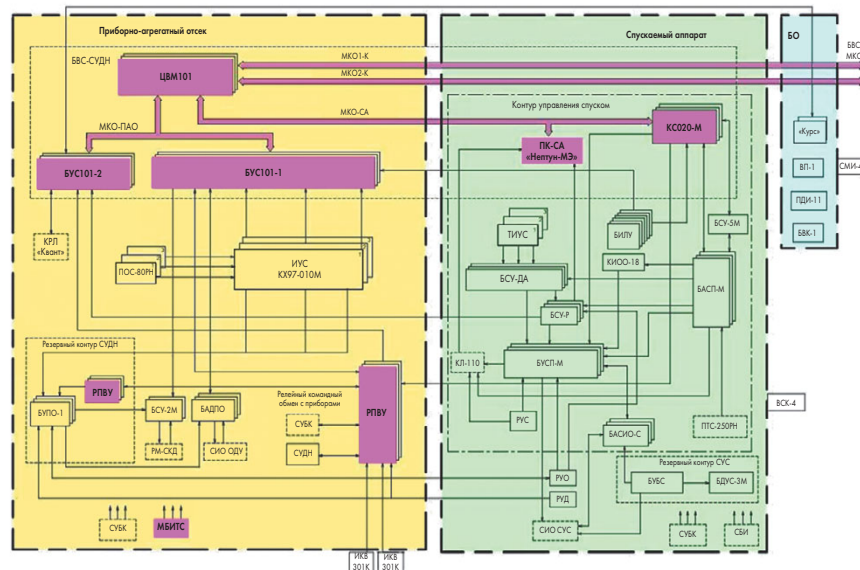
– **С работой экипажа понятно, а что изменилось в работе ЦУПа?**

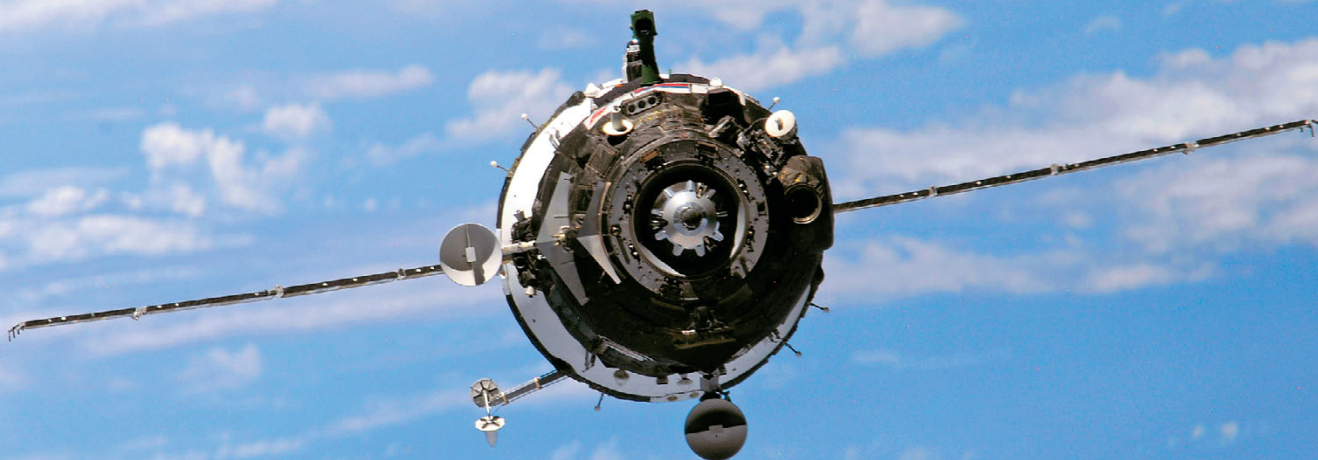
– Обеспечивая работу современного «цифрового» борта, ЦУП разрабатывает новые средства управления и контроля (используя опыт работы с «цифровыми» системами управления на борту, например на российском сегменте станции). Уже на «Прогрессе М-М» были введены изменения в работу Центра управления. В частности, в его программное обеспечение: появились новые возможности по получению телеметрической информации для анализа, по ее обработке. На «Союзе ТМА-М» эти работы были продолжены. Это как раз тот случай, когда стало намного удобней работать как персоналу ЦУПа, так и разработчикам системы управления корабля.

– **Система «Аргон» обладала серьезной помехоустойчивостью и надежностью. А как обеспечивается надежность новой компьютерной системы?**

– В основу создания системы управления корабля положен системный подход, модульность построения, гибкость управления, большие возможности нового ПО. Вместе с тем при построении приборов ЦВМ101 и БУС101 сохранены принципы троирования и аппаратного мажоритирования, что, с учетом увеличения интеграции электронных компонентов и соответственно резкого снижения их количества, повышает надежность аппаратуры комплекса по сравнению с БЦВК на основе ЦВМ «Аргон». Новое ПО БЦВК корабля «Союз ТМА-М» прошло полный цикл моде-

▼ Структурная схема СУД транспортного корабля «Союз ТМА-М»





лирования режимов управления и отработки на стендах. Данные принципы вместе с последовательным эволюционным введением и отработкой новых компьютерных средств обеспечивают их надежную работу в контуре управления.

Все это позволило осуществить полет корабля «Союз ТМА-М» без предварительного беспилотного пуска.

– Какие особенности были при подготовке к пуску, а также во время автономного полета и стыковки?

– Особенности при подготовке, конечно, были. Ведь изменения затронули бортовую систему управления корабля, программное обеспечение ЦУПа, программу технической подготовки экипажа. Кроме того, все работы шли в ритме утвержденной программы полета МКС, в которой был уже предусмотрен старт «Союза ТМА-М». Тем не менее современное ПО позволило довольно легко с этими особенностями справляться. Даже если и были какие-то вопросы, они носили скорее методический характер и позволяли оперативно находить необходимые решения.

Корабль полетел вовремя, выполнил программу участка выведения, этапа орбитального полета к МКС и состыковался со станцией в автоматическом режиме. Это лучшей успех!

– Предполагается ли продолжить работы по совершенствованию «Союза ТМА»? Если да, то как и когда?

– Конечно, продолжение будет. Прежде всего, с введением на борту корабля «цифровой» системы управления появляются дополнительные возможности. Например, использование аппаратуры спутниковой навигации для измерения параметров орбиты. Сейчас, к сожалению, выводятся из эксплуатации наземные измерительные станции, которыми осуществлялся радиоконтроль орбиты. Поэтому такое нововведение – необходимость.

Кроме того, планируется заменить устаревшую радиоаппаратуру «Квант» на перспективную единую командную телеметри-

ческую систему ЕКТС. Предварительно она пройдет отработку на РС МКС.

Для повышения надежности выполнения режима ручного управления и расширения диапазона его применения до нескольких километров предполагается ввести в состав системы управления космический лазерный спидометр-дальномер. Намечено также заменить элементную базу аппаратуры сближения «Курс» на более современную. Благодаря этому «Курс» станет легче. Будут разработаны алгоритмы управления этими новыми аппаратными средствами в составе программного обеспечения ЦВМ101.

Все эти изменения мы планируем ввести в течение примерно двух лет.

– Время от времени появляется информация о «лунном» «Союзе». Можно ли считать, что производство новой серии кораблей приблизит возможность облета Луны туристами?

– Для полетов к Луне, Марсу и другим объектам должны быть обеспечены необходимые условия. Нужна, например, новая мощная и эффективная ракета-носитель, нужен межорбитальный буксир с ядерной энергоустановкой мегаваттного класса и электроракетной двигательной установкой (им сейчас занимаются), нужны директивные документы, кооперация предприятий и

организаций, соответствующие финансовые и другие ресурсы. Когда условия будут созданы, можно будет говорить о том, в каком году состоится тот или иной полет.

И вообще, задача облета Луны уже решалась – зачем ее повторять? Просто покатают туриста? Нужно более глобально смотреть на это, рассматривать такие полеты серьезно – в рамках государственных или, возможно, международных программ.

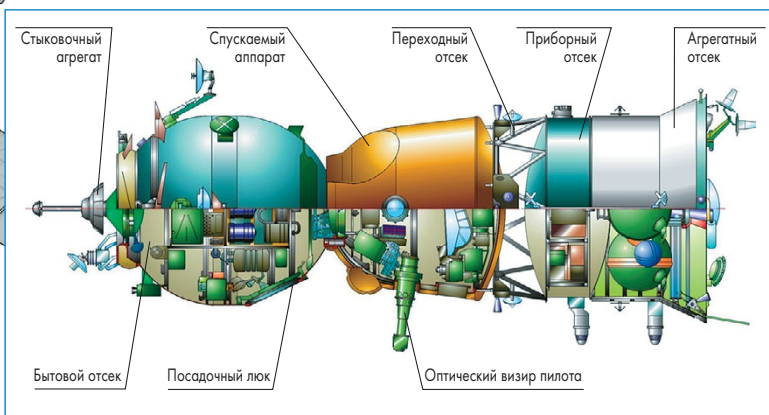
– Когда-то ЕКА предлагало совместно разработать и построить российско-европейский корабль Crew Space Transportation System на основе «Союза». Чем закончились консультации по этому вопросу?

– Взаимодействие с ЕКА – сфера деятельности Роскосмоса. Сейчас, насколько известно из сообщений обоих агентств, переговоры между ними по этому вопросу не ведутся. Европейцы от этой совместной разработки, похоже, отказались, хотя мы и делали ATV вместе. Теперь они хотят сделать свой пилотируемый корабль на основе ATV. Между тем путь от беспилотного грузового корабля до пилотируемого – дистанция огромного размера. И пройти его будет непросто.

Подготовил А. Ильин



Транспортный пилотируемый корабль новой серии «Союз ТМА-М»



Транспортный пилотируемый корабль (ТПК) новой серии «Союз ТМА-М» создан на базе кораблей «Союз ТМА», полеты которых осуществляются с октября 2002 г. Заказчик разработки – Федеральное космическое агентство. Головной разработчик – РКК «Энергия» имени С. П. Королёва. Назначение, задачи и основные характеристики корабля новой серии такие же, как у базового.

Цели доработки (по сравнению с базовым ТПК):

- ❖ замена бортовых приборов системы управления движением и навигации (СУДН) и системы бортовых измерений (СБИ) на приборы, созданные на основе современной элементной базы и развитого программного обеспечения (ПО);

- ❖ расширение функциональных возможностей корабля в части управления бортовыми системами от бортовых вычислительных средств (БВС) СУДН и более глубокой интеграции с БВС РС МКС при использовании мультиплексного канала обмена;

- ❖ увеличение возможности по доставке полезного груза за счет снижения массы бортовых систем.

Доработки проведены в рамках создания пилотируемого транспортного корабля нового поколения (ПТК НП). Летная сертификация новых приборов и оборудования, установленных на ТПК «Союз ТМА-М», позволит принять соответствующие решения применительно к ПТК НП.

Внешняя конфигурация корабля с модернизированными бортовыми системами полностью соответствует кораблям «Союз ТМА» предыдущей серии.

Основные доработки

- ❖ В СУДН корабля новой серии установлено пять новых приборов общей массой ~42 кг (вместо шести приборов общей массой ~101 кг). При этом электропотребление СУДН снижено с 402 до 105 Вт.

- ❖ В составе модифицированной СУДН используется центральная вычислительная машина (ЦВМ) с устройством сопряжения суммарной массой ~26 кг и электропотреблением 80 Вт. Производительность ЦВМ – 8 млн операций в секунду, емкость оперативной памяти – 2000 кбайт. Ресурс существенно уве-

личен и составляет 35 000 часов. Заложен 50-процентный запас вычислительных средств.

- ❖ В СБИ корабля установлено 14 новых приборов общей массой ~28 кг (вместо 30 приборов общей массой ~70 кг) при той же информативности. Введен режим обмена информацией с БВС.

- ❖ Снижено электропотребление СБИ: в режиме непосредственной передачи телеметрической информации – до 85 Вт (вместо 115 Вт), в режиме записи – до 29 Вт (вместо 84 Вт) и в режиме воспроизведения – до 85 Вт (вместо 140 Вт).

Сопутствующие доработки

Система обеспечения теплового режима (СОТР):

- ❖ обеспечено жидкостное термостатирование приборов БВС СУДН путем установки в приборном отсеке (ПрО) корабля трех термоплат;

- ❖ доработан контур навесного радиатора СОТР для подключения термоплат термостатирования новых приборов СУДН, расположенных в ПрО;

- ❖ установлен в контур навесного радиатора СОТР электронасосный агрегат повышенной производительности;

- ❖ заменен жидкостно-жидкостный теплообменник с целью улучшения жидкостного термостатирования корабля на стартовом комплексе в связи с введением в состав корабля новых приборов, требующих термостатирования.

Система управления движением и навигации:

- ❖ доработан блок автоматики двигателей причаливания и ориентации (БА ДПО) с целью обеспечения совместимости с новыми бортовыми вычислительными средствами;

- ❖ доработано ПО вычислительных средств СА корабля.

Система управления бортовым комплексом (СУБК):

- ❖ доработаны блок обработки команд и командная матрица в целях обеспечения заданной логики управления вводимыми приборами СУДН и СБИ;

- ❖ заменены автоматы защиты в блоках силовой коммутации для обеспечения электропитания вводимых приборов СУДН и СБИ.

Пульт космонавтов:

- ❖ внедрено новое ПО, учитывающее изменение командной и сигнальной информации при модернизации бортовых систем.

Усовершенствования конструкции корабля и интерфейсов с МКС:

- ❖ заменен магниевый сплав приборной рамы ПрО на алюминиевый сплав для улучшения технологичности изготовления;

- ❖ введены дублированные мультиплексные каналы для обмена информацией между БВС корабля и БВС РС МКС.

Результаты доработок

- ❖ Заменены 36 устаревших приборов на 19 приборов новой разработки.

- ❖ Доработаны СУБК и СОТР в части обеспечения управления, электропитания и термостатирования вводимых новых приборов.

- ❖ Дополнительно усовершенствована конструкция корабля для улучшения технологичности его изготовления.

- ❖ Уменьшена на 70 кг масса конструкции корабля, что позволяет дальнейшее совершенствование его характеристик.

Летные испытания

С пуском «Союза ТМА-М» начались летные испытания (ЛИ) корабля новой серии, которые включают летно-конструкторские (два полета – «Союз ТМА-М» и «Союз ТМА-02М») и зачетные (один полет – ТПК «Союз ТМА-03М»).

Цели летных испытаний:

- ❖ подтверждение выполнения режимов работы корабля в ходе реализации штатной программы полета;

- ❖ отработка режимов, реализуемых при возникновении нештатных ситуаций:

- ориентация в орбитальной системе координат при использовании режима ручной ориентации в дискретном контуре;
- облет МКС в режиме ручной ориентации в дискретном контуре;
- выдача импульсов орбитального маневрирования на четырех двигателях причаливания и ориентации.

ЛИ выполняются параллельно с основными задачами по обслуживанию МКС в соответствии с программой полета.

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

12 октября 2010 г. в Роскосмосе состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК) под председательством руководителя Федерального космического агентства А. Н. Перминова. Решением МВК в качестве кандидатов в космонавты были отобраны пять человек.

В отряд РКК «Энергия» имени С. П. Королева:

❖ **Вагнер Иван Викторович** – помощник руководителя полетами в ГОГУ РКК «Энергия»;

❖ **Морозов Святослав Андреевич** – инженер 2-й категории РКК «Энергия».

В отряд ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина:

❖ **Матвеев Денис Владимирович** – ведущий инженер ФГБУ НИИ ЦПК;

❖ **Прокопьев Сергей Валерьевич** – командир авиационного отряда;

❖ **Хоменчук Алексей Михайлович** – старший бортовой инженер-испытатель ФГБУ НИИ ЦПК.

Таким образом, с учетом А. Н. Бабкина и С. В. Кудь-Сверчкова, которые были отобраны 26 апреля 2010 г. (НК №6, 2010, с. 31), в набор 2010 года вошли семь кандидатов в

Завершен отбор кандидатов в космонавты

космонавты. 8 ноября 2010 г. приказом руководителя Роскосмоса № 175 на должности кандидатов в космонавты-испытатели в отряд РКК «Энергия» были назначены И. В. Вагнер и С. А. Морозов. 15 ноября приказом начальника ЦПК в отряд ФГБУ НИИ ЦПК были зачислены Д. В. Матвеев и А. М. Хоменчук.

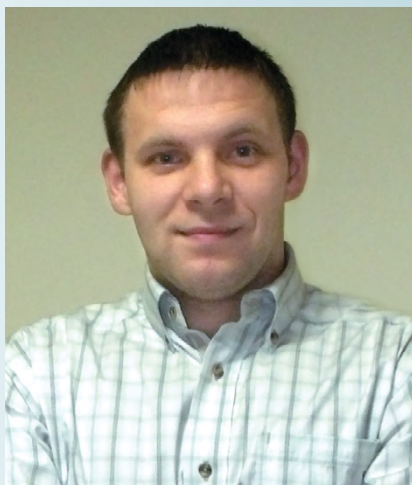
В тот же день, 15 ноября, шесть кандидатов (А. Н. Бабкин, И. В. Вагнер, С. В. Кудь-Сверчков, Д. В. Матвеев, С. А. Морозов, А. М. Хоменчук) приступили к общекосмической подготовке в ЦПК. С. В. Прокопьев присоединится к ним позднее, когда выйдет приказ министра обороны о его зачислении в отряд космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК.

Во время заседания комиссии А. Н. Перминов сказал: «Вспомните, как отбирали по всей стране кандидатов в первый отряд космонавтов, из тысячи – одного. Теперь посмотрите на европейский опыт, на тот энтузи-

азм, с которым молодежь уже со студенческой скамьи стремится избрать дорогу в космос. В нашей стране достойных людей очень много, но они никак не попадают в список кандидатов».

По мнению начальника ЦПК С. К. Крикалёва, при отборе кандидатов в космонавты необходимо проводить конкурс. При этом отбирать кандидатов следует не только в ЦПК и РКК «Энергия», но и среди специалистов других предприятий ракетно-космической отрасли.

С учетом критических замечаний руководителя Роскосмоса Межведомственная комиссия приняла решение об объединении всех космонавтов в единый отряд, который планируется организовать в составе ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина. Кроме того, МВК поручила ЦПК провести в будущем году дополнительный набор кандидатов в космонавты-испытатели.



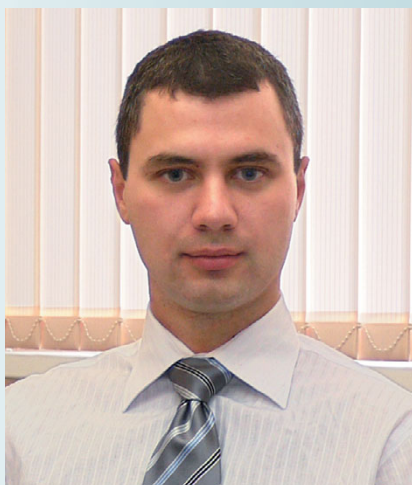
И. В. Вагнер родился 10 июля 1985 г. в поселке Северооонежск Плесецкого района Архангельской области, где в 2002 г. окончил общеобразовательную среднюю школу. В 2008 г. в Балтийском государственном техническом университете (Военмех) имени Д. Ф. Устинова в Санкт-Петербурге он получил степень магистра техники и технологии по авиаракетостроению. Окончил военную кафедру, является лейтенантом запаса.

С октября 2007 по май 2008 г. И. В. Вагнер работал инженером-конструктором в ОАО «Климов». С ноября 2008 г. – инженер Главной оперативной группы управления (ГОГУ) РКК «Энергия», с февраля 2009 г. – помощник руководителя полетами РС МКС. Иван холост.



С. А. Морозов родился 22 августа 1985 г. в Новосибирске (Академгородок). В 2002 г. он окончил физико-математический лицей № 36 в Саратове, в 2008 г. (с отличием) – МАИ имени С. Орджоникидзе по специальности «Космические аппараты и разгонные блоки» (Аэрокосмический факультет, кафедра «Управление эксплуатацией ракетно-космической техники»).

С 2008 г. С. А. Морозов работал инженером 2-й категории 293-го отдела (по обеспечению внекорабельной деятельности) РКК «Энергия». В 2009 г. получил дополнительную специальность легководолаза для участия в испытаниях и тренировках экипажей в условиях гидроневесомости в легководолазном снаряжении и скафандре «Орлан». Имеет более 100 часов работы под водой. В 2009 г. поступил в аспирантуру РКК «Энергия». Холост.



Д. В. Матвеев родился 25 апреля 1983 г. в Санкт-Петербурге. В 2000 г. окончил муниципальную общеобразовательную школу имени В. М. Комарова с углубленным изучением английского языка (Звёздный городок), а в 2006 г. – факультет информатики и систем управления МГТУ имени Н. Э. Баумана по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

С 2006 г. Д. В. Матвеев являлся младшим научным сотрудником 50-го отдела РГНИИ ЦПК (в/ч 26266). С 2009 г. работал в должности ведущего инженера 5-го отдела ФГБУ НИИ ЦПК.

Старший лейтенант запаса. Имеет 3-й юношеский разряд по плаванию и 1-й разряд по баскетболу. Холост.



С. В. Прокопьев родился 19 февраля 1975 г. в Свердловске (ныне Екатеринбург). В 1992 г. окончил среднюю школу № 64 в Екатеринбурге, а в 1997 г. – Тамбовское ВВАУЛ (с 1995 г. – филиал Балашовского ВВАУЛ) по специальности «Командная тактическая авиация, управление воздушным движением»; квалификация «инженер-пилот». С 2002 г. по 2005 г. Прокопьев учился в Мичуринском государственном аграрном университете по специальности «Бухгалтер-

ский учет, анализ и аудит»; квалификация «экономист».

В 1997–2007 гг. – помощник командира корабля; службу проходил в городах Орск, Рязань и Воздвиженка. В 2007–2009 гг. – командир корабля, командир авиационного отряда, г. Шайковка. В 2009–2010 гг. – командир корабля, а в 2010 г. – командир авиационного отряда, г. Энгельс. Участвовал в военном параде 9 мая 2010 г., пролетев на Ту-160 над Красной площадью.

Гвардии майор С. В. Прокопьев – военный летчик 2-го класса. Имеет налет на самолетах Як-52, Л-39, Ту-134УБЛ, Ту-22М3, Ту-160 более 650 часов. Выполнил 45 прыжков с парашютом. Имеет 1-й разряд по подводному плаванию. Награжден орденом «За военные заслуги» и медалями. Женат, воспитывает дочь и сына.



А. М. Хоменчук родился 7 января 1975 г. в г. Дрезден, Германская Демократическая Республика. В 1992 г. окончил среднюю школу № 33 в г. Калининграде, а в 1998 г. – Сызранское ВВАУЛ: специальность – «командная тактическая вертолетной авиации», квалификация – «летчик-инженер».

В 1998–2002 гг. – летчик-инструктор вертолетного звена (на Ми-8, Ми-24); службу про-

ходил в Саратовской области и в Сызрань. В 2002–2005 гг. – начальник поисково-спасательной и парашютно-десантной службы, г. Великий Новгород.

В 2005–2008 гг. – помощник ведущего инженера 32-го отдела, заместитель начальника поисково-спасательной и парашютно-десантной службы РГНИИ ЦПК. В 2008–2009 гг. – ведущий инженер 30-го отдела РГНИИ ЦПК. С 2009 г. – старший бортовой инженер-испытатель 32-го отдела ФГБУ НИИ ЦПК.

Подполковник А. М. Хоменчук имеет общий налет на вертолетах Ми-8, Ка-27, Ми-24 около 300 часов. Инструктор ПДП, мастер спорта по парашютному спорту; совершил 3900 прыжков с парашютом. Женат.

Активные российские космонавты

№ п/п	Ф.И.О. космонавта	Дата рождения	Дата отбора ГМVK	Дата зачисления в отряд	Кол-во полетов
Отряд космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК					
01	Маленченко Юрий Иванович*	22.12.1961	26.03.1987 ...02.2010	06.10.1987 09.02.2010	4
02	Падалка Геннадий Иванович	21.06.1958	25.01.1989	22.04.1989	3
03	Котов Олег Валерьевич	27.10.1965	09.02.1996	07.06.1996	2
04	Вальков Константин Анатольевич	11.11.1971	28.07.1997	26.12.1997	–
05	Волков Сергей Александрович	01.04.1973	28.07.1997	26.12.1997	1
06	Кондратьев Дмитрий Юрьевич	26.05.1969	28.07.1997	26.12.1997	–
07	Лончаков Юрий Валентинович	04.03.1965	28.07.1997	24.06.1998	3
08	Романенко Роман Юрьевич	09.08.1971	28.07.1997	26.12.1997	1
09	Скворцов Александр Александрович	06.05.1966	28.07.1997	26.06.1997	–
10	Сураев Максим Викторович	24.05.1972	28.07.1997	20.06.1997	1
11	Иванишин Анатолий Алексеевич	15.01.1969	29.05.2003	04.10.2003	–
12	Самокутнев Александр Михайлович	13.03.1970	29.05.2003	23.06.2003	–
13	Тарелкин Евгений Игоревич	29.12.1974	29.05.2003	23.06.2003	–
14	Шкалперов Антон Николаевич	20.02.1972	29.05.2003	27.12.2003	–
15	Жуков Сергей Александрович	08.09.1956	29.05.2003 ...02.2010	– 04.05.2010	–
16	Мисуркин Александр Александрович	23.09.1977	11.10.2006	29.12.2006	–
17	Новицкий Олег Викторович	12.10.1971	11.10.2006	06.02.2007	–
18	Овчинин Алексей Николаевич	28.09.1971	11.10.2006	27.12.2006	–
19	Пономарев Максим Владимирович	20.02.1980	11.10.2006	27.12.2006	–
20	Рыжиков Сергей Николаевич	19.08.1974	11.10.2006	06.02.2007	–
21	Матвеев Денис Владимирович	25.04.1983	12.10.2010	15.11.2010	кан-т
22	Прокопьев Сергей Валерьевич	19.02.1975	12.10.2010	–	кан-т
23	Хоменчук Алексей Михайлович	07.01.1975	12.10.2010	15.11.2010	кан-т
Отряд космонавтов РКК «Энергия»					
01	Калери Александр Юрьевич	13.05.1956	15.02.1984	13.04.1984	5
02	Виноградов Павел Владимирович	31.08.1953	03.03.1992	13.05.1992	2
03	Тюрин Михаил Владиславович	02.03.1960	01.04.1994	16.06.1994	2
04	Ревин Сергей Николаевич	12.01.1966	09.02.1996	02.04.1996	–
05	Кононенко Олег Дмитриевич	21.06.1964	29.03.1996	05.01.1999	1
06	Скрипочка Олег Иванович	24.12.1969	28.07.1997	14.10.1997	1
07	Юрчикин Фёдор Николаевич	03.01.1959	28.07.1997	14.10.1997	3
08	Корниенко Михаил Борисович	15.04.1960	24.02.1998	23.03.1998	1
09	Артемьев Олег Германович	28.12.1970	29.05.2003	08.07.2003	–
10	Борисенко Андрей Иванович	17.04.1964	29.05.2003	08.07.2003	–
11	Серов Марк Вячеславович	23.05.1974	29.05.2003	08.07.2003	–
12	Серова Елена Олеговна	22.04.1976	11.10.2006	20.12.2006	–
13	Тихонов Николай Владимирович	23.05.1982	11.10.2006	20.12.2006	–
14	Бабкин Андрей Николаевич	21.04.1969	26.04.2010	26.05.2010	кан-т
15	Кудь-Сверчков Сергей Владимирович	23.08.1983	26.04.2010	26.05.2010	кан-т
16	Вагнер Иван Викторович	10.07.1985	12.10.2010	08.11.2010	кан-т
17	Морозов Святослав Андреевич	22.08.1985	12.10.2010	08.11.2010	кан-т
Отряд космонавтов ГНЦ ИМБП РАН					
01	Рязанский Сергей Николаевич	13.11.1974	29.05.2003	01.06.2003	–

Примечание

Космонавты в отрядах перечислены в порядке отбора МВК.

* Ю.И.Маленченко в 1987–2009 гг. состоял в отряде космонавтов РГНИИ ЦПК.

Награждение космонавтов

Указом Президента РФ от 30 октября 2010 г. № 1310 космонавту-испытателю отряда космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК полковнику **Максиму Викторовичу Сураеву** присвоено звание Героя Российской Федерации. Этим же указом ему присвоено почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации».

Указом Президента РФ от 30 октября 2010 г. № 1309 инструктор-космонавт-испытатель отряда ФГБУ НИИ ЦПК полковник **Олег Валерьевич Котов** награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

Космонавты удостоены высоких государственных наград за мужество, героизм и высокий профессионализм, проявленные при осуществлении космического полета на Международной космической станции. – С.Ш.



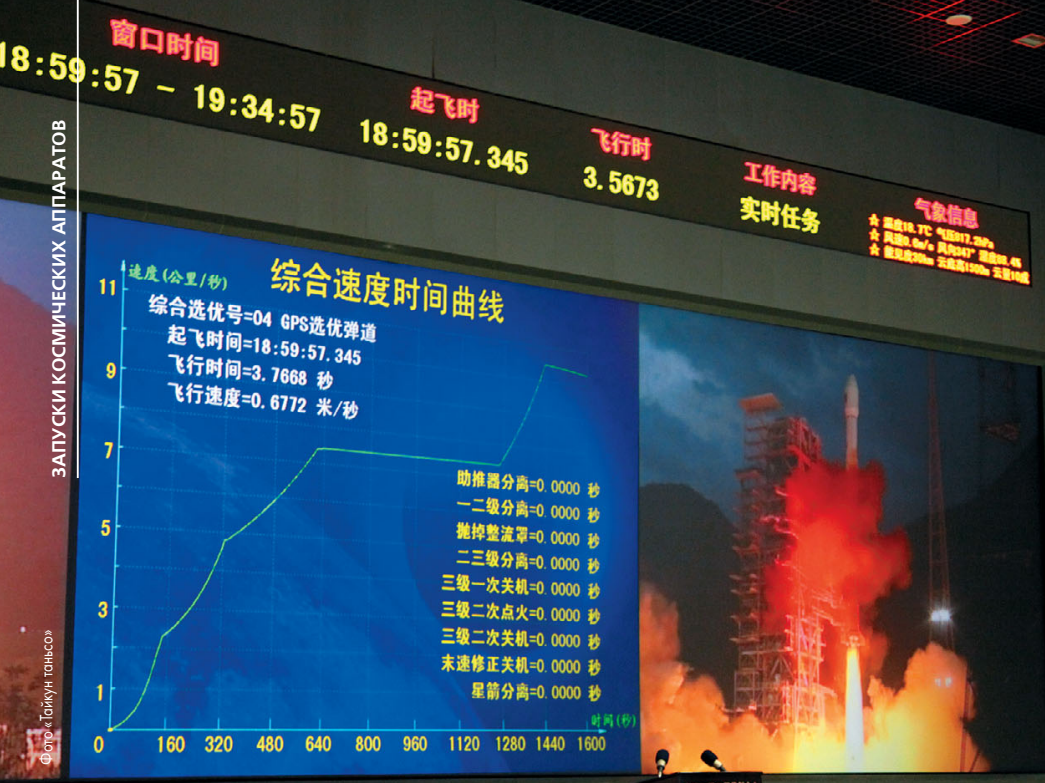
Торжественная встреча экипажа

22 октября 2010 г. жители и гости Звёздного городка приветствовали экипаж 23/24-й основной экспедиции на МКС – Александра Скворцова, Михаила Корниенко и Треиси Колдвелл-Дайсон.

В 12 часов космонавты с семьями, руководство ЦПК и почетные гости возложили цветы к памятнику Ю. А. Гагарину. В сопровождении оркестра космонавты прошли по Аллее героев. Затем в Доме космонавтов состоялась торжественная встреча.

Экипаж полностью выполнил намеченную программу, заявил стат-секретарь – заместитель руководителя Федерального космического агентства В. А. Давыдов во время церемонии чествования. Он поздравил экипаж с успешным завершением программы полета, пожелал скорейшей реабилитации, успехов в дальнейшей работе и вручил космонавтам ведомственные награды Роскосмоса.

Во время торжественного заседания экипаж поздравили: заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Ю. И. Григорьев, начальник ЦПК С. К. Крикалёв, президент Федерации космонавтики России В. В. Ковалёнок, глава Звёздного городка Н. Н. Рыбкин, руководитель администрации ЗАТО «Звёздный городок» А. А. Волков, представитель NASA в России Джоэл Монтальбано, глава представительства ЕКА в России Рене Пишель, а также представители других организаций и местных органов власти. – С.Ш.



Вторая китайская «Принцесса»

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

1 октября 2010 г. в 18:59:57.345 по пекинскому времени (10:59:57 UTC) со стартового комплекса №2 Центра космических запусков Сичан был произведен пуск РН «Чанчжэн-3С» №Y7 (CZ-3C; из семейства «Великий поход») с китайским лунным орбитальным аппаратом «Чаньэ-2» (嫦娥二号).

Через 609.2 сек после старта третья ступень с полезным грузом вышла на низкую опорную орбиту спутника Земли. На 1267-й секунде прошло второе включение двух двигателей 3-й ступени, которые проработали 174 секунды и довели геоцентрическую скорость до 10.9 км/с. Через 1559 сек после старта на высоте более 320 км произошло отделение КА «Чаньэ-2», который был выведен на орбиту с параметрами:

- наклонение – 28.5°;
- высота в перигее – 212.8 км;
- высота в апогее – 356996 км;
- период обращения – около 220 часов.



С временной отметки 19:26:03 UTC начался отсчет времени самостоятельного полета второй китайской межпланетной станции к Луне, которой он должен был достичь вблизи апогея орбиты. По графику перелет должен был занять 112 часов.

В каталоге Стратегического командования США «Чаньэ-2» получил номер **37154** и международное обозначение **2010-050A**.

«Чаньэ-2» в лунной программе Китая

Задачей «Чаньэ-2» является проверка некоторых ключевых технологий для следующего аппарата «Чаньэ-3» и накопление опыта для осуществления посадки станций «Чаньэ-3» и «Чаньэ-4» на поверхность Луны.

Программа исследования Луны в КНР стартовала 23 января 2004 г., когда премьер Государственного совета Вэнь Цзябао утвердил ее первую фазу – создание исследовательского спутника Луны. Аппарат «Чаньэ-1» был разработан в Китайской исследовательской академии космической техники CAST на основе платформы геостационарного спутника связи DFH-3 и запущен 24 октября 2007 г. (НК №12, 2007). 5 ноября аппарат достиг Луны, а 7 ноября был переведен на расчетную круговую селеноцентрическую орбиту на высоте 200 км. В январе 2008 г. он начал регулярные наблюдения Луны и эксплуатировался вплоть до управляемого сведения с орбиты 1 марта 2009 г. (НК №5, 2009).

Второй этап лунной программы был официально утвержден Госсоветом КНР 15 февраля 2008 г. Он охватывает период 2007–2015 гг. и имеет своей целью освоение техники посадки на поверхность Луны и проведение комплекса исследований.

Первоначально заявлялось о намерении выполнить в рамках второго этапа две-три мягкие посадки с целью сбора основных данных для создания научной станции на поверхности Луны и обеспечить доставку на нее к 2012 г. китайского лунохода. Предполагалось, что ровер пройдет по поверхности порядка 10 км и будет изучать строение грунта и скальных пород, а также следов лунной атмосферы. Второй луноход с более обширной программой исследований планировалось высадить в 2015 г. (НК №1, 2008).

Когда стартовала первая станция, отработка посадки на Луну считалась главной задачей полета «Чаньэ-2». Однако уже 17 декабря 2007 г. руководители проекта предложили добавить в программу второго этапа предварительный полет в 2009–2010 гг. для продолжения зондирования Луны с орбиты, дальнейшего изучения характеристик лунного грунта и свойств окололунной среды и отработки отдельных элементов системы посадки.

24 июня 2008 г. Технический центр по лунным исследованиям рассмотрел и одобрил проект второго орбитального аппарата. Решение об осуществлении проекта было принято Госсоветом КНР в октябре и объявлено 6 ноября 2008 г. К нему и перешло имя «Чаньэ-2», а будущие посадочные аппараты второго этапа получили наименования «Чаньэ-3» и «Чаньэ-4» (НК №1, 2009). В последних публикациях ко второму этапу программы относят и проект «Чаньэ-5».

Целью проекта «Чаньэ-2» была объявлена отработка шести ключевых технологий, а именно:

① запуск КА непосредственно на траекторию полета к Луне;

② испытания бортовых и наземных средств связи X-диапазона;

③ отработка выхода на селеноцентрическую орбиту с торможением на высоте 100 км;

④ снижение до высоты 15×100 км и быстрое определение орбиты спутника Луны;

⑤ тестирование радиолинии повышенной пропускной способности, алгоритмов низкоплотного кодирования с контролем четности, а также испытание посадочной камеры;

⑥ съемка с высоким разрешением расчетного района посадки «Чаньэ-3».

Директор Государственного управления оборонной науки, техники и промышленности, руководитель китайского лунного проекта Чэнь Цюфа заявил осенью 2008 г., что «Чаньэ-2» будет создан путем переоборудования и дооснащения технологического экземпляра «Чаньэ-1». Но «Чаньэ-1» мог делать лишь обзорные снимки с разрешением 120 м, а на второй спутник Луны было решено установить камеру более высокого разрешения – 10 м при наблюдении с высоты 100 км. В научную программу «Чаньэ-2» включили также исследование элементного состава и физических свойств лунного грунта, а также параметров окололунной среды.

Программа полета предусматривала прямой перелет от Земли к Луне, торможение с выходом на орбиту захвата и последующим переходом на круговую орбиту. Тот факт, что перелет «Чаньэ-2» до Луны по плану продолжается менее пяти суток, в то время как «Чаньэ-1» потратил на достижение цели 12 дней, китайская пропаганда представила как весьма существенное достижение. Интереснее, однако, попытаться понять, почему Китай не использовал прямую схему перелета в первый раз. Представляется, что причин тому было две.

Во-первых, схема запуска КА ракетой CZ-3A на геопереходную орбиту была многократно отработана и не сулила неприятных неожиданностей; в то же время для прямого полета к Луне аппарата такой массы требовалась либо более грузоподъемная ракета CZ-3С, которая не была еще испытана, либо отработанный и надежный носитель CZ-3В, который был бы, однако, явно переразмеченным для данной задачи*. Во-вторых, Китай не имел опыта управления объектами на дальности свыше 50 000 км, и было бы логично наби-

рать его постепенно. Этим условиям как нельзя лучше отвечала избранная баллистическая схема полета «Чаньэ-1» с последовательным подъемом апогея околоземной орбиты и проверкой средств связи и управления на каждом рубеже дальности, заключительным этапом которой стал собственно перелет к Луне.

Главный конструктор программы лунных АМС КНР У Вэйжэнь (吴伟仁) заявил в день старта, что одной из основных целей «Чаньэ-2», достижение которой будет достаточным для объявления проекта полностью успешным, является детальная съемка Залива Радуги – округлого образования диаметром более 300 км на северо-западной окраине Моря Дождей. К настоящему времени выбрано четыре-пять возможных областей посадки «Чаньэ-3», из которых были названы два – в Море Плодородия и в Заливе Радуги. Последний с самого начала рассматривается как наиболее вероятный.

Внутри Залива в качестве зоны посадки, очевидно, выбрана полоса длиной 300 км в направлении запад–восток и шириной 100 км с севера на юг с центром на 43° с. ш., 31° з. д. Исследователь CAST Пан Чжихао пояснил, что эта область удовлетворяла четырем основным требованиям. Она находится на обращенной к Земле стороне Луны, что позволяет беспрепятственно организовать связь и управление посадочным аппаратом. Плоский и гладкий рельеф дна Залива Радуги повышает вероятность безопасного спуска и посадки. Далее, этот район Луны является нетривиальным с точки зрения селенологии, и, наконец, в нем еще не садились земные аппараты.

Последнее не совсем точно – «Луна-17» доставила первый «Луноход» в район южнее Мыса Гераклид, отделяющего в этом месте собственно Море Дождей от Залива Радуги. Однако точка посадки «Луны-17» удалена от координат, названных Китаем, на 170 км, что превышает радиус действия как «Лунохода-1», так и будущего китайского ровера.

Сейчас старт «Чаньэ-3» на РН CZ-3В намечается на 2013 г. Целью полета будет отработка мягкой посадки и доставки на Луну лунохода массой 120 кг с полезной нагрузкой порядка 20 кг. Ровер, рассчитанный на три месяца работы и оснащенный бортовым

К Марсу и Венере

Как сообщила 20 сентября газета «Жэньминь жибао», академик Китайской АН, консультант главного конструктора и руководителя проекта КА «Чаньэ-2» Е Пэйцзянь заявил о необходимости самостоятельно отправить китайские межпланетные зонды к Марсу в 2013 г. и к Венере в 2015 г. Е Пэйцзянь также предложил, чтобы Китай осуществил пилотируемый полет на Луну в 2025 г.

Для управления аппаратами на межпланетных расстояниях необходимо ввести в строй новые станции дальней связи. 1 октября агентство Синьхуа со ссылкой на главного конструктора аппаратов управления полетом «Чаньэ-2» Цянь Вэйпина сообщило, что две станции дальней связи уже строятся: в районе Каши на крайнем западе Китая сооружается 35-метровая, а в районе города Цзямусы на северо-востоке страны – 64-метровая антенна. Эти станции должны вступить в строй в 2012 г., обеспечивая работу с дальними КА в частотных диапазонах S, X и Ka. Их первой задачей будет обеспечение полетов к Луне АМС второго этапа «Чаньэ-3», -4 и -5. Очевидно, однако, что антенны таких размеров могут использоваться и для управления и приема данных с межпланетных КА.

В 2016 г. планируется ввести в эксплуатацию третью станцию китайской сети дальней связи в одной из стран Южной Америки. Она будет обеспечивать, в частности, полеты лунных аппаратов третьего этапа.

компьютером с системой автоматического обхода препятствий, будет способен пройти 10 км, удаляясь от посадочной ступени на 3 км. Кроме того, на долговечном посадочном аппарате будет размещен комплекс из семи научных приборов, включая телескоп для астрономических наблюдений.

У Вэйжэнь считает создание «Чаньэ-3» исключительно сложной задачей: обычно в практике Китая новый проект использует 70–80% отработанных технических решений и лишь 20–30% новых. Однако для «Чаньэ-3» картина обратная: это на 80% новый КА.

Предполагаемые хронологические рамки третьего этапа лунной программы КНР – от 2012 до 2020 г. Запуски с целью забора образцов лунного грунта и доставки их на Землю и исследования в хорошо оснащенных лабораториях планируются на 2017–2020 гг.

Второй китайский пунник

Аппарат «Чаньэ-2» изготовлен в Китайской исследовательской академии космической техники CAST. В основу конструкции положена платформа геостационарного спутника связи DFH-3 (DJS-1) с необходимыми доработками, в том числе по результатам полета «Чаньэ-1». Общее количество компонентов КА превышает 50 000.

Стартовая масса спутника – 2480 кг (у «Чаньэ-1» – 2350 кг), в том числе 1310 кг топлива. Корпус КА представляет собой параллелепипед размером 2.20×1.72×2.00 м, на котором установлены две поворотные панели солнечных батарей размером 18.1 м. Двигательная установка КА состоит из одного

* При запуске непосредственно на траекторию полета к Луне грузоподъемность носителей CZ-3A, -3C и -3B составляет соответственно 1600, 2600 и 3700 кг.

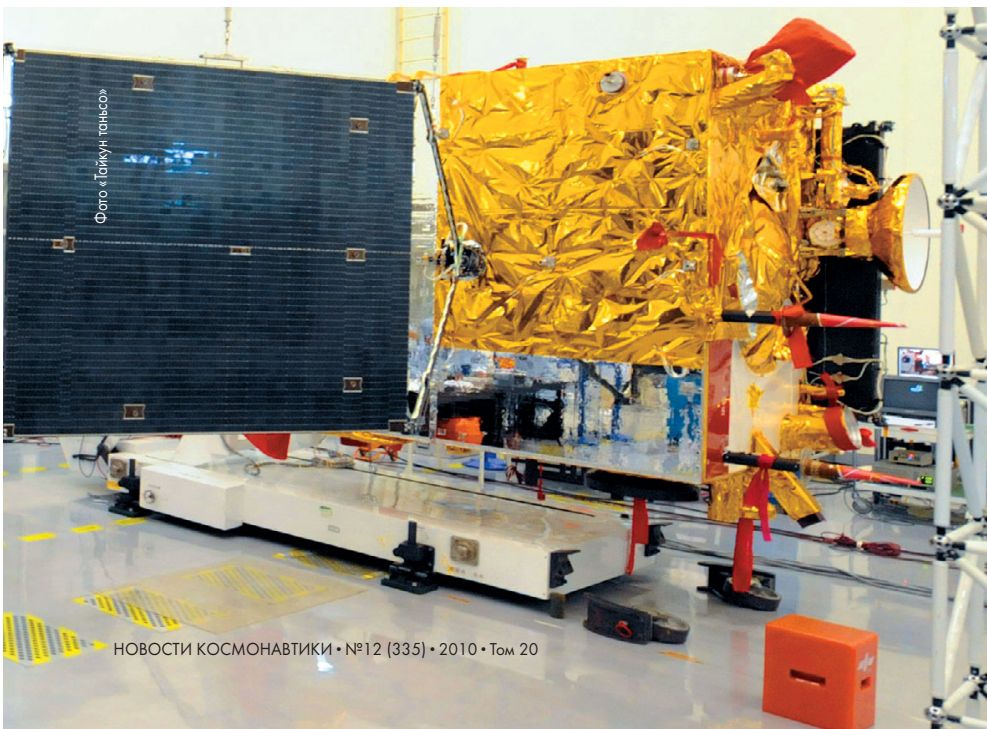


Фото «Тайкун-таньсо»

маршевого двигателя тягой 490 Н (50 кгс) и 12 малых ЖРД, объединенных в два дублированных контура.

Наиболее значительной доработке подверглись системы управления, терморегулирования и связи. Так, емкость бортового запоминающего устройства была увеличена с 48 до 128 Гбайт, система связи стала двухдиапазонной (S и X), а пропускная способность радиоканала повысилась с 3 Мбит/с у «Чаньэ-1» до 6–12 Мбит/с. Для контроля операций аппарат оснащен малыми камерами типа CMOS, разработанными 508-м институтом CAST, одна из которых могла наблюдать за работой маршевого двигателя, вторая – за остроуправленной антенной, а еще две – за панелями солнечных батарей.

Аппарат совершает полет по окололунной орбите в режиме трехосной стабилизации в положении «бокком вперед». Смонтированные на надирной стороне корпуса приборы направлены на поверхность Луны. Ориентация поддерживается с точностью 1° при временной стабильности 0.005°/сек.

Полезная нагрузка «Чаньэ-2» суммарной массой около 140 кг включает в себя семь научных приборов:

- ① усовершенствованная стереокамера TDI-CCD с пространственным разрешением 10 м с высоты 100 км;
- ② лазерный высотомер для получения высотных данных и построения более детальной трехмерной карты поверхности Луны;
- ③ гамма-спектрометр GRS для обнаружения и составления карт распределения ценных элементов;
- ④ флуоресцентный рентгеновский спектрометр XRS для определения состава лунной поверхности;
- ⑤ микроволновой радиометр MRM для определения толщины лунного грунта по ра-

диоярковой температуре в различных диапазонах;

⑥ детектор солнечных энергичных частиц НРД;

⑦ детектор ионов солнечного ветра SWID.

Стереокамера CCD разработана в Сианьском институте оптики и точной механики Китайской АН под руководством Чжао Баочана (赵祿常). Команда разработчиков насчитывала около 30 человек, и еще примерно 100 были заняты в производстве. Задание было выдано 8 августа 2008 г., а 5 августа 2009 г. готовое изделие было предъявлено заказчику. Оптику изготовили из китайских компонентов, а приемные ПЗС-матрицы с элементами размером 10×10 мкм закупили у канадской компании Dassault Systemes.

В оптической системе по сравнению с примененной на «Чаньэ-1» увеличены диаметр объектива и фокусное расстояние, которое составило 145 мм. Регистрация ведется на две ПЗС-линейки длиной 6144 пиксела, одна из которых «берет» полосу в 8° впереди от вертикали, а вторая – в 17.2° позади. Ширина полосы съемки составляет 43 км с высоты 100 км.

Приемник организован по схеме с временным накоплением информации. Каждая строчка изображения формируется путем суммирования соответствующих участков в серии последовательных коротких экспозиций. Их продолжительность определяется орбитальной скоростью движения низкого спутника Луны, которая близка к 1600 м/с, и требуемым пространственным разрешением: расстояние в 10 м над Луной аппарат проходит за 6 мс, а 1 м – за 0.6 мс. При столь кратких экспозициях изображение было бы очень темным, но эта проблема устраняется суммированием соответствующих строк по 16, 32, 48, 64 или 96 отдельным кадрам. Две параллельные ПЗС-линейки обеспечивают построение стереоизображения.

По заданию камера «Чаньэ-2» должна была иметь пространственное разрешение 10 м с высоты 100 км и 1.5 м с высоты 15 км. Реальное разрешение камеры «Чаньэ-2» лучше заданного и составляет 6.9 м с высоты 100 км и 1 м с высоты 15 км*. Как утверждает Чжао Баочан, используемая оптика обеспечивает и более высокое разрешение, но использовать его не позволяют ограничения на размер и массу камеры.

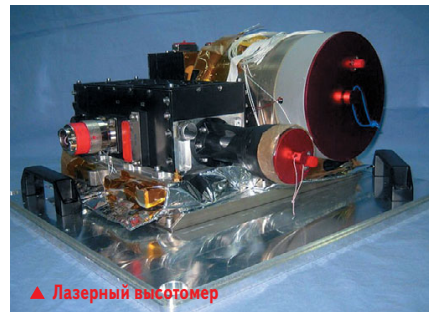
Лазерный высотомер, оба спектрометра, радиометр и детектор энергичных солнечных частиц в основном аналогичны соответствующим приборам «Чаньэ-1» и созданы теми же научными организациями (НК №12, 2007).

Лазерный высотомер дает исходную информацию для определения абсолютных высот лунного рельефа по трассе полета, а также для выставления правильной частоты срабатывания камеры CCD в зависимости от текущей высоты.

В ходе модернизации прибора диаметр лазерного «пятна» на поверхности Луны был снижен со 120 до 40 м, частота выдачи импульсов увеличена до пяти в секунду против одного на «Чаньэ-1», а погрешность определения высоты уменьшена до 5 м.



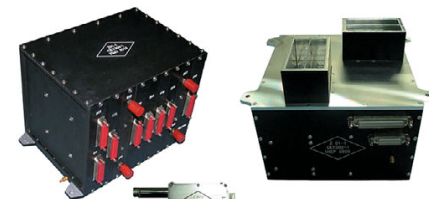
▲ Стереокамера CCD



▲ Лазерный высотомер



▲ Гамма-спектрометр GRS



▲ Рентгеновский спектрометр XRS

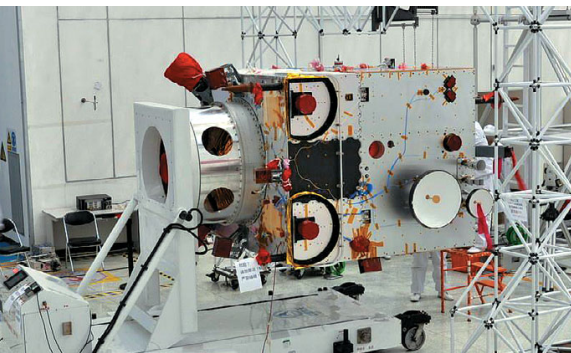
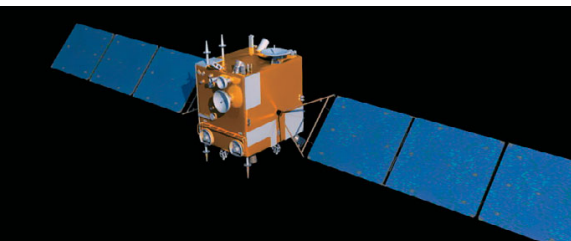
Микроволновой радиометр обеспечит измерение теплового излучения грунта в диапазонах волн 3.0, 7.8, 19.35 и 37 ГГц. По этим данным может быть определена толщина слоя реголита.

Рентгеновский и гамма-спектрометры позволят определить содержание в грунте и составить карты распределения основных элементов – магния, алюминия, кремния, кальция, титана, железа, калия, тория и урана – с пространственным разрешением в несколько десятков километров.

Более высокая солнечная активность в период работы «Чаньэ-2» позволит повысить чувствительность флуоресцентного рентгеновского спектрометра, принцип действия которого основан на реакции лунного материала на солнечные лучи. XRS имеет в своем составе три датчика: естественного жесткого рентгеновского излучения НХД (25–60 кэВ), солнечного рентгеновского излучения SXM и возбуждаемого им в лунных материалах мягкого рентгеновского излучения SХD (0.5–10 эВ). От прибора, установленного на «Чаньэ-1», он отличается нижним пределом энергетического диапазона детектора НХД, который увеличен с 10 до 25 эВ.

Гамма-спектрометр «Чаньэ-2» усовершенствован по сравнению с предшественни-

* На «Чаньэ-1» регистрация изображения производилась на три ПЗС-линейки длиной всего по 512 элементов. Это и обусловило низкое разрешение (около 120 м) при несколько большей ширине полосы захвата (60 км).



ком за счет применения нового скинтилляционного детектора на бромиде лантана (вместо йодида цезия). В результате примерно в три раза улучшено энергетическое разрешение и значительно повысилась чувствительность прибора.

Ультрафиолетовый навигационный датчик, не являясь частью полезной нагрузки, может, тем не менее, использоваться для съемки 80% площади Луны с разрешением 130 м.

Обеспечение полета

Как и в случае «Чаньэ-1», второй лунный проект КНР состоит из пяти взаимодействующих сегментов, а именно:

- ❶ Космический аппарат;
- ❷ Ракета-носитель;
- ❸ Технический и стартовый комплекс;
- ❹ Система управления и контроля;
- ❺ Наземная прикладная система.

По каждому из этих направлений были назначены руководители, отвечающий в основном за административное обеспечение, и главный конструктор (см. таблицу).

Система управления и контроля для проекта «Чаньэ-2» разработана Пекинским институтом техники слежения и связи при участии Пекинского центра управления полетом, Сианьского центра управления спутниками, Отдела морского слежения и управления спутниками и Шанхайской обсерватории. В соответствии с принятым в ноябре 2008 г. решением специально для него были построены две новые высокоэффективные станции S/X-диапазона с антеннами диаметром 18 м. Они размещены на объектах Каши и Циндао командно-измерительного комплекса КНР (в дополнение к существующим станциям с 10-метровыми антеннами) и введены в строй в сентябре 2010 г. Указанные станции могут вести прием информации на скорости 20 и 200 Мбит/с.

Помимо этих двух станций, в комплекс управления «Чаньэ-2» входят:

- ❖ Четыре антенны китайской радионтерферометрической сети со сверхдлинной базой (РСДБ) в районе городов Пекин (диаметр антенны 50 м), Куньмин (40 м), Шанхай и Урумчи (по 25 м), оснащенные маломощными приемниками 16-го исследовательского института Китайской корпорации электронной техники и привлекаемые для приема информации с «Чаньэ-2»;

- ❖ Две зарубежные станции – Сантьяго (Чили) и Куру (Французская Гвиана);



За 32 года после создания в 1978 г. морской космический флот КНР выполнил 68 экспедиций в Тихий, Индийский и Атлантический океаны. Их общая продолжительность превышает 9100 суток, а пройденное расстояние достигло 1.66 млн морских миль. В общей сложности выполнено 79 боевых задач по обеспечению космических запусков со 100-процентной надежностью.



Основные руководители проекта «Чаньэ-2»	
Чэнь Цюфа	Руководитель CNSA, руководитель программы лунных исследований КНР
У Вэйжэнь	Главный конструктор программы
Янь Цзюнь	Научный руководитель программы
Чжан Цзяхоу	Директор Технического центра лунных исследований и космической техники
Чжан Тинсинь	Руководитель по КА
Хуан Цзянчуань	Главный конструктор КА
Цань Чжэн	Руководитель по РН
Цзянь Цзе	Главный конструктор РН
Ли Шанфу	Руководитель по стартовому комплексу
Чжоу Фэнгуан	Главный конструктор стартового комплекса
Дун Дэи	Руководитель по системе управления полетом
Цань Вэйпин	Главный конструктор системы управления полетом
Лю Сюянь	Руководитель по наземной прикладной системе
Ли Чуньлай	Главный конструктор наземной прикладной системы

- ❖ Центры управления в Пекине, Шанхае и Сиане и Европейский центр космических операций в Ноордвейке.

Проект «Чаньэ-2» реализуется при поддержке Европейского космического агентства, которое предоставило свои средства связи и управления в обмен на доступ к научным данным с китайского КА. Однако, подчеркивает У Вэйжэнь, речь не идет о покупке технологий. «Основы национальной политики КНР и ее социальная система определяют необходимость самодостаточности и независимости», – заявил он 1 октября.

Наземная прикладная система, то есть комплекс средств приема, обработки, распределения и использования научной информации «Чаньэ-2», была создана силами Национальной астрономической обсерватории Китайской АН.

Суммарные расходы на проект «Чаньэ-2» составили около 900 млн юаней (134 млн \$).

Перед стартом

Запуск «Чаньэ-2» состоялся в день главного национального праздника страны – Дня провозглашения Китайской Народной Республики 1 октября 1949 г.

О том, что пуск «Чаньэ-2» запланирован на октябрь 2010 г., главный конструктор первого аппарата Е Пэйцзянь объявил еще 27 ноября 2009 г. До этого, в августе, сообщалось, что по баллистическим условиям старт может быть выполнен либо в октябре 2010 г., либо весной 2011 г.

К концу 2009 г. изготовление аппарата было завершено, и его передали на заводские испытания. 10 июля 2010 г. «Чаньэ-2» был отправлен из пекинского аэропорта Наньюань в Сичан и прошел новый цикл испытаний на космодроме, которые завершились к 9 сентября*. В этих работах участво-

* В ходе испытаний 29 июля был зарегистрирован отказ главного бортового компьютера В. Неисправность была найдена и устранена в течение 60 часов.

вало около 150 человек, из которых 59 находились на полигоне длительное время.

12 сентября на стартовом комплексе № 2 была произведена сборка носителя, укрытого затем 97-метровой мобильной башней обслуживания, а 19 сентября состоялась установка головного блока с четырехметровым обтекателем. 20 сентября было объявлено, что пуск планируется в период с 30 сентября по 3 октября.

25 сентября прошла третья по счету репетиция пуска, а 27 сентября Центральное телевидение КНР сообщило, что старт намечен на 1 октября. 28 сентября состоялась четвертая и последняя тренировка стартового расчета. 29 сентября представитель космического центра Сичан объявил, что заправка носителя начнется 30 сентября и что «Чаньэ-2» будет запущен в соответствующее время между 1 и 3 октября».

В тот же день представитель китайского лунного проекта заявил, что пуск назначен на 1 октября в 18:59:57 по местному времени, а в случае переноса по метеорологическим или иным причинам состоится 2 или 3 октября. Заявленная продолжительность стартового окна составляла 35 минут. Расчетное время старта было установлено через 30 мин после начала «окна» и за пять минут до его окончания. Выбор этого момента гарантировал экономии приблизительно 180 кг топлива из баков КА на коррекции траектории.

Заправка первой и второй ступени была успешно проведена 30 сентября: с 09:00 до



Стартовая масса РН CZ-3С составила 345 т при длине 54.84 м. Ракета, сборка которой происходит на 211-м заводе в Пекине, состоит более чем из 30 000 компонентов и имеет около 100 000 кабелей и электрических соединений. При ее изготовлении было сделано более 4800 сварных швов. Предприятиями 6-й исследовательской академии были изготовлены двигатели ускорителей, 1-й, 2-й и 3-й ступени РН CZ-3С, а также маршевый двухкомпонентный ЖРД КА. Двигатели 1-й и 2-й ступени были поставлены в июне 2009 г., рулевой двигатель 2-й ступени – в январе 2010 г.

Носитель был отправлен из Пекина 29 августа и доставлен на космодром Сичан 3 сентября 2010 г. Около 30 сотрудников академии участвовали в его предстартовой подготовке.

Интересная деталь: Чжу Илин, участник разработки первого китайского спутника и представитель шанхайского космического «куста», в интервью 1 октября заявил, что пуск «Чаньэ-2» стал 60-м для космодрома Сичан. Между тем 60 пусков набирается только в том случае, если к 58 ракетам космического назначения семейства «Чанчжэн» прибавить два суборбитальных пуска изделий КТ-409 по программе испытаний противоспутникового оружия – 6 февраля 2006 г. и 11 января 2007 г.!

Фото «Тайкунтансо»



14:30 по местному времени заправили горючее, а с 14:30 до 18:00 – окислитель.

В ночь на 1 октября пришло подтверждение, что все идет по графику и только неблагоприятная погода может помешать пуску. В 10:30 утра руководители центра приняли решение на заправку криогенными компонентами 3-й ступени и пуск. Необратимые операции начались в 11:00, за семь часов до расчетного времени старта, с заправки бака 3-й ступени кислородом. В 13:30 началась заправка ступени жидким водородом. Подпитка баков ступени продолжалась до момента Т-3 мин.

К 16:00 стало известно, что носитель прошел все предстартовые тесты и готов к полету. Мелкий дождь пуску не мешал. В 18:20 от ракеты были отведены площадки стационарной башни обслуживания. В 18:45 в бункер со старта ушли последние номера боевого расчета.

Пуск и полет CZ-3С обеспечивали наземная станция Сямэнь в провинции Фуцзянь (главный инженер Фан Цзиньхуа) и корабли морского командно-измерительного ком-

Из поселка в 2.5 км юго-восточнее стартового комплекса перед пуском были эвакуированы более 2000 местных жителей. Людям, проживающим на расстоянии от 2.5 до 6 км, на время старта предложили выйти из домов.

Массовая эвакуация в рамках подготовки к «операции 07-42» производилась и в районах падения отделяющихся частей РН. Так, в округе Жэньхуай провинции Гуйчжоу и в уезде Чжэньюань провинции Гуйчжоу, в зонах, отведенных под ускорители и первую ступень, эвакуации подлежало по 80 000 человек.

Падение ускорителей было зарегистрировано через 6 мин 20 сек после старта в отведенной зоне на границе провинций Сычуань (уезд Гулинь, поселок Цзяюань, деревня Лунфэн) и Гуйчжоу (уезд Цзиньша, городской округ Цинчи, деревня Лопин). Интересно, что обломки двух ускорителей были найдены по разные стороны пограничной речки.

Центральный блок первой ступени упал через 9 мин после старта на юго-востоке Гуйчжоу. Обломки изделия были найдены на территории поселка Дади уезда Чжэньюань и поселка Пиншань уезда Шицян.

Головной обтекатель CZ-3С в 19:11 «спланировал» на землю двумя почти неповрежденными половинками в уезде Суйчун провинции Цзянси, между деревнями Ванчунь и Наньпин.

На Тайване между 19:11 и 19:20 наблюдали эффектный вход в атмосферу и сгорание второй ступени ракеты, район падения которой находился в море в 500 км восточнее острова.

плекса (директор Фэй Цзябин). Три корабля «Юаньван» заблаговременно вывели в Тихий океан в районы с координатами 12° с.ш., 150° в.д. («Юаньван-5»), 3° с.ш., 165° в.д. («Юаньван-3») и 3° ю.ш., 180° в.д. («Юаньван-5»). Первый должен был контролировать пассивный участок полета третьей ступени, второй – второе включение ступени, третий – окончание работы третьей ступени и отделение КА. До запуска были проведены необходимые проверки и тренировки.

Полет «Чаньэ-2»

На 11-й секунде полета РН CZ-3С начала программный разворот по тангажу и легла на курс. Отделение ускорителей было зафиксировано через 127.5 сек после старта, а первой ступени – в Т+143.5 сек на высоте 65 км. Две секции головного обтекателя были сброшены на 255.4 сек на высоте 130 км. Вторая ступень отделилась на отметке 328.7 сек. Третья ступень к моменту Т+609.2 сек довела скорость до орбитальной. Второй импульс, выданный в районе экватора, направил аппарат к Луне. Отделение его от 3-й ступени РН планировалось на 1533-й секунде полета, но состоялось с задержкой более чем на 25 секунд.

В 19:52 по команде со станции Сантьяго «Чаньэ-2» успешно раскрыл панели солнечных батарей, а в 19:59 выдвинул в рабочее положение остронаправленную антенну. Быстро удаляясь от Земли, 1 октября в 22:57 по пекинскому времени лунный аппарат вышел из опасной зоны радиационных поясов.

2 октября в 03:39 вне зоны радиовидимости в соответствии с заложенной программой «Чаньэ-2» произвел первую пробную съемку Земли в полете. В 04:33 приступила к работе с аппаратом китайская станция Циндао и поддерживала связь с ним до 14:36; за это время на борт было передано 107 команд. В 07:38 к работе с КА приступила и станция Каши.

Около 05:00 состоялась сеанс оптической навигации с помощью ультрафиолетового навигационного датчика. В 08:44 данные с борта, включая результаты съемок, стали поступать в центр управления со станции Пекин (Миюнь) китайской сети РСДБ.

Навигационные измерения, проведенные станциями РСДБ и кораблем «Юаньван-6», показали, что без коррекции «Чаньэ-2» пройдет примерно в 5650 км от Луны. Поэтому в 12:25 по пекинскому времени на удалении около 150 000 км от Земли «Чаньэ-2» провел первую коррекцию траектории. Для маневра использовались сначала двигатели малой тяги, а затем и маршевый двигатель КА, включенный на 70 сек. Суммарно за 285.6 сек работы они придали аппарату приращение скорости 11.1 м/с.

В 20:37 на «Чаньэ-2» был включен первый научный прибор – детектор энергичных солнечных частиц.

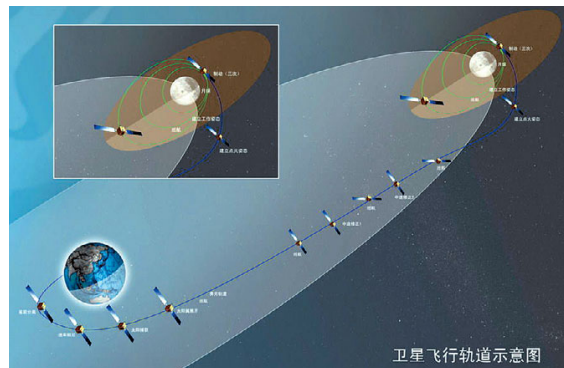
3 октября с 08:26 до 10:26 состоялся тестовый сеанс связи в X-диапазоне, подтвердивший штатное функционирование всей аппаратуры. На этот день в 12:25 планировалась вторая коррекция траектории пере-

Туристические агентства организовали поездки на космодром Сичан с наблюдением запуска «Чаньэ-2» со смотровой площадки в 3 км от старта, рассчитанной на 3000 зрителей. Стоимость тура составляла 480–800 юаней (71–119 \$).

лета, но измерения показали, что необходимости в ней нет: скорость отличалась от расчетной всего на 1 м/с, отклонение от траектории было незначительным. Отметим, что для выполнения программы полета было необходимо определять и прогнозировать траекторию полета КА с точностью до 1 км, а скорость – до 1.5 м/с.

4 октября к 16:00 «Чаньэ-2» удалился от Земли на 320 000 км. В 19:25 и 19:35 были включены еще два прибора – детектор ионов солнечного ветра и гамма-спектрометр, который начал наблюдения космического диффузного гамма-фона. К 07:00 5 октября на наземных станциях Пекин и Куньмин были получены научные данные общим объемом 1.6 Гбайт. Утром 6 октября поступила вторая порция данных объемом 2.4 Гбайт.

5 октября в 11:00 «Чаньэ-2» достиг высоты 345 000 км. Траектория по-прежнему мало отличалась от расчетной; для полного



▲ Штатная программа полета аппарата «Чаньэ-2»

приведения ее в соответствие с планом нужен был бы импульс 1.7 м/с, и польза от него была бы меньше потенциального риска. Поэтому третья коррекция тоже была отменена.

Утром 6 октября «Чаньэ-2» сблизился с Луной, которая находилась в этот день вблизи перигея своей орбиты на расстоянии чуть более 353 000 км от Земли. В самой близкой к Луне точке скорость КА достигла бы почти 2500 м/с, но в реальности «Чаньэ-2» так и не набрал ее, потому что начал выдачу тормозного импульса еще до периселения и закончил после него.

Операцию контролировали обе китайские наземные станции, Циндао и Каши. Расчетная величина импульса составляла 414.0 м/с. Как и при первой коррекции, маневр состоял из предварительного этапа стабилизации КА и осадения топлива с помощью ЖРД малой тяги, который продолжался 240 сек, и этапа торможения маршевым двигателем. Последний в соответствии с инструкциями Пекинского центра управления был включен в 11:05:59 по пекинскому времени (03:05:59 UTC) на высоте около 842 км при селеноцентрической скорости 2170 м/с и проработал 1942 сек. В результате КА вышел на начальную эллиптическую орбиту спутника Луны высотой примерно 119×8600 км с периодом обращения 12 час.



▲ Премьер Госсовета КНР Вэнь Цзябао представляет первые снимки Залива Радуги

Третья ступень «Чаньэ-2» прошла мимо Луны и стала дальним спутником Земли. Как сообщили Гарет Уильямс и Джонотан Мак-Дауэлл, она была вскоре обнаружена в ходе одного из обзоров сближающихся с Землей тел на орбите наклонением 78.4° и высотой 244 195×434 042 км.

7 октября около 13:30 на восходящей ветви третьего витка КА провел промежуточную коррекцию селеноцентрической орбиты – за 10 минут он уменьшил на 3.2° ее наклонение и снизил периселений до 86 км.

8 октября с 10:45 по 11:03 по окончании четвертого витка вокруг Луны «Чаньэ-2» выдал второй тормозной импульс продолжительностью 1050 сек, уменьшив скорость полета еще примерно на 250 м/с. В результате высота в апоиселении снизилась с 8631 до 1830 км, а период обращения сократился до 3.5 час.

Третий тормозной импульс был выполнен **9 октября**. Торможение началось в 11:17:01 и продолжалось 919 сек. Приращение скорости составило 249.6 м/с со знаком минус. «Чаньэ-2» снизил апоиселений с 1825 до 100 км и вышел на заданную полярную круговую орбиту высотой 100.8×102.6 км с периодом обращения 117 мин. Интересно, что с момента начала самостоятельного полета аппарат израсходовал ровно половину бортового запаса топлива.

10 октября с 12:47 до 13:42 при участии разработчиков из Университета Цинхуа тестировался алгоритм низкоплотного кодирования информации LDPC. Прием вели станции Циндао и Кашаи. **11 октября** была построена рабочая ориентация «Чаньэ-2» – «бокком» в направлении движения.

К **13 октября** объем переданных с борта данных достиг 32 Гбайт. 14–15 октября были проведены тесты радиокomплекса в X-диапазоне, включая успешную передачу данных на максимальной скорости 12 Мбит/с. В эти же дни в дополнение к трем уже работающим инструментам были включены еще три. Последним из них стал лазерный высотомер: питание на прибор было подано **15 октября** в 17:10, а в 17:16 было получено первое значение текущей высоты – 98 740 м.

Наконец, **23 октября** была проведена первая съемка поверхности Луны стереокамерой CCD. На опубликованный снимок попал кратер Дэнниелл диаметром 29 км в Озере Сновидений (35° 18' с. ш., 31° 06' в. д.).

26 октября в 21:27 ЦУП в Пекине передал команду, и аппарат с помощью четырех двигателей малой тяги, проработавших 18 минут, снизил скорость на 22.7 м/с и перешел на орбиту высотой 15×100 км с периодом обращения 113 мин для пробного детального фотографирования Залива Радуги в интересах проекта «Чаньэ-3». Работа на временной орбите была рассчитана на 30 витков. С учетом видимости Луны с территории Китая на шести витках подряд данные передавались на Землю сразу после съемки, а на остальных – записывались на борту.

Первые пробные кадры были получены **27 октября** около 04:00, а регулярная съемка района Залива Радуги началась около 19:30 по пекинскому времени. По условиям теплового режима продолжительность работы камеры была ограничена 65 секундами на каждом витке, причем часть из них не использовалась. Три первых сеанса были пробными и предназначались для точного подбора частоты экспозиций в соответствии с бегом местности в подспутниковой точке. После них было сделано 16 рабочих сеансов съемки, в которых «Чаньэ-2» просматривал с высоты 16–22 км полосу шириной 8 км и длиной 110 км.

Следует отметить, что Залив Радуги протянулся от 25° з. д., где он граничит собственно

Учитывая, что сидерический период обращения Луны составляет 27.32 сут, ближайшие возможности для этого должны представиться около 24 ноября и 21 декабря.

28 октября около 22:00 съемки были прекращены: трасса полета ушла за западный край Залива Радуги. **29 октября** в 10:34 лунный аппарат получил инструкцию вернуться на штатную орбиту высотой 100 км. **2 ноября** агентство Синьхуа со ссылкой на руководителя полета Лю Цзюньцзе объявило, что «Чаньэ-2» начал свой запланированный шестимесячный цикл наблюдений, в ходе которого аппарат будет вести регулярную съемку Луны. Орбита будет регулярно корректироваться, чтобы скомпенсировать возмущения от аномалий гравитационного поля Луны.

8 ноября премьер Госсовета КНР Вэнь Цзябао торжественно представил снимки Залива Радуги, сделанные 28 октября в 18:25 по пекинскому времени (10:25 UTC). Съемка подтвердила предполетные оценки характеристик камеры. На участок с наилучшим разрешением 1.2–1.3 м (при съемке с высоты 18.7 км) попала полоса длиной 15.9 км с севера на юг и шириной 8 км с центром вблизи 43° 04' с. ш., 31° 03' з. д. В пределах ее могут быть идентифицированы кратеры диаметром от 4 м и камни размером от 3 м.

Первый цикл съемки поверхности Луны «Чаньэ-1» завершил **29 ноября**.

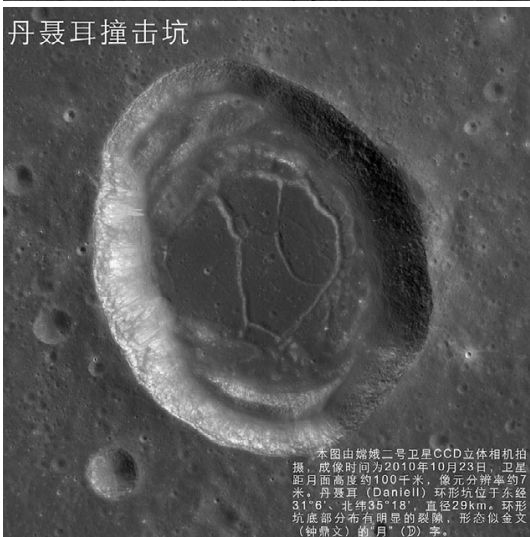
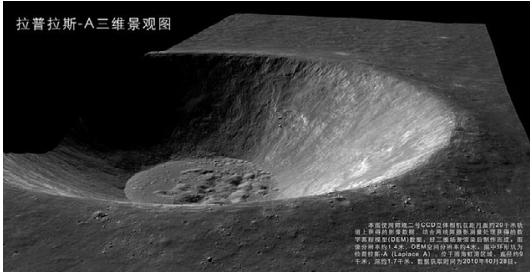
«Не пройдет и полгода...»

Объявлено, что расчетный срок работы аппарата составляет шесть месяцев и определяется объемом предстоящих исследований и маневрирования на окололунной орбите. Тем не менее «Чаньэ-2» не должен израсходовать все свое топливо на коррекции; напротив, благодаря отправке аппарата непосредственно на траекторию полета к Луне останется весьма значительный запас.

Еще 1 октября главный конструктор КА «Чаньэ-2» Хуан Цзянчуань* заявил, что рассматривается три варианта использования аппарата после завершения основной программы. Во-первых, можно оставить его на орбите и продолжить зондирование Луны и в конечном итоге выполнить управляемый спуск на Луну с целью отработки некоторых посадочных операций. Во-вторых, «Чаньэ-2» может выполнить сход с окололунной орбиты и покинуть систему Земля–Луна с целью изучения межпланетного пространства и тестирования китайских средств управления до предельно возможной дальности или, например, для сближения с одним из астероидов. В-третьих, аппарат может быть направлен к Земле, чтобы стать ее спутником.

12 октября заместитель главного конструктора Пекинского космического центра управления Чжоу Цзяньлянь подтвердил, что на борту «Чаньэ-2» осталось достаточно топлива для того, чтобы выйти с окололунной орбиты и вернуться к Земле. Окончательное решение будет принято по результатам работы аппарата за шесть месяцев и с учетом его технического состояния.

* В проекте «Чаньэ-1» он был заместителем главного конструктора КА.



▲ Вверху: трехмерная модель кратера Лаплас-А на восточной окраине Залива Радуги (43.9° с. ш., 26.7° з. д.) по данным съемки 28 октября. Внизу: первый снимок кратера Дэнниелл диаметром 29 км (35.3° с. ш., 31.1° в. д.), сделанный 23 октября с высоты 100 км.

с Морем Дождей, и до 37° з. д., где лежит западная часть гор Юра. Межвитковое расстояние для специальной орбиты «Чаньэ-2» составляло 1.04°, или 23 км. Таким образом, на дно Залива приходилось максимум 11 витков, причем полосы съемки шириной 8 км не могли перекрываться. Чтобы достичь полного покрытия расчетной зоны посадки «Чаньэ-3», потребуются повторить детальную съемку Залива Радуги еще по крайней мере дважды.



Фото «Тайюань тэнгис»

Четвертая пара, вторая инспекция?

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

6 октября в 08:49:05.433 по пекинскому времени (00:49:05 UTC) с нового стартового комплекса Центра космических запусков Тайюань был произведен пуск РН «Чанчжэн-4В» (CZ-4В №Y23, из семейства «Великий поход») с четвертой по счету парой спутников «Шицзянь-6» (实践六号).

Аппарат, официально называемый «Шицзянь-6-04А», отделился от 3-й ступени РН через 11 минут после старта, а «Шицзянь-6-04В» – минутой позже. Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице 1. Номер и международное обозначение, присвоенное каждому из спутников в каталоге Стратегического командования США, а также начальные параметры их орбит приведены в таблице 2. Высоты отсчитаны от поверхности земного эллипсоида.

Анонс пуска был дан вечером 5 октября. В официальном сообщении о запуске агентство Синьхуа охарактеризовало спутники

Время от старта, сек	Операция
0	Старт
156.222	Отделение 1-й ступени
176.222	Сброс головного обтекателя
279.777	Отключение маршевого ЖРД 2-й ступени
289.577	Отключение верньерного ЖРД 2-й ступени
290.577	Отделение 2-й ступени
588.455	Отключение двух ЖРД 3-й ступени

как аппараты для изучения космической среды и определения ее параметров, для определения радиационной обстановки и ее эффектов и проведения других сходных научных экспериментов. Срок службы каждого КА составляет «более двух лет».

В подготовке и проведении пуска участвовали заместитель начальника Главного управления вооружений и военной техники Нью Хунгуан и вице-президент Китайской корпорации космической науки и техники CASC Юань Цзяцзюнь. По словам последнего, подготовка носителя и полезного груза на космодроме в первый раз в истории китайской космической программы прошла без каких-либо замечаний. График испытаний по программе «Шицзянь-6» каждый раз дополняли новыми пунктами, а количество замечаний резко шло вниз. По спутнику А на подготовке 2006 г. их было 20, в 2008 г. – восемь, в 2010 г. – ни одного.

Как и в трех предыдущих пусках (обзор которых был дан в НК № 10, 2010), аппарат А изготовлен Шанхайской исследовательской академией космической техники SAST, а спутник В – компанией DFH Satellite Co. в Пекине*. Обе они являются подразделениями CASC.

Несмотря на то что название «Шицзянь» обозначает «Практика» и первоначально

Табл. 2. Данные на объекты, выведенные на орбиту

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	Нс, км	P, мин
Шицзянь-6-04А	37180	2010-051В	97.76°	591.7	621.6	96.67
Шицзянь-6-04В	37179	2010-051А	97.76°	588.2	620.0	96.63
Фрагмент	37182	2010-051D	97.76°	590.3	619.9	96.65
3-я ступень	37181	2010-051С	97.62°	537.2	702.3	96.76

применялось лишь к экспериментальным аппаратам, система «Шицзянь-6», безусловно, находится в регулярной эксплуатации. Об этом говорит сам факт четырех запусков по строгому расписанию – в сентябре и октябре 2004, 2006, 2008 и 2010 гг.

Сходным является и поведение спутников каждой пары, особенно если сравнивать четвертую с третьей. Так, 9 октября аппарат В произвел временное снижение орбиты на 9 км, а 15 октября поднял ее и уравнил высоту и период обращения с аналогичными параметрами аппарата А. В результате этой последовательности маневров малый спутник В отстал от большего аппарата А примерно на 75° вдоль орбиты, а плоскость ее сдвинулась на 0.04° вправо. Совершая полет по орбите, два спутника не «видят» друг друга – горизонт при нахождении КА на высоте 600 км лежит лишь в 24° от него. Следовательно, они должны работать автономно, хотя и по согласованной программе. Предположительное их назначение – радиотехническая разведка морских и наземных целей.

* Интересная деталь: руководителем проекта и главным конструктором спутника В является Ли Яньдун, который в 2009 г. занимал аналогичные посты в проекте «Шицзянь-11».

«Двенадцатый» вновь заходит в хвост «шестому»

На этом можно было бы и закончить отчет о запуске четвертой пары спутников «Шицзянь-6», если бы не одно «кно»: 19 августа 2010 г. китайский спутник-инспектор «Шицзянь-12» осуществил тесное сближение с основным аппаратом третьей пары «Шицзянь-6-03А» и вплоть до 17 сентября маневрировал вблизи него на расстоянии от нескольких километров до сотен метров (НК № 10, 2010). «Новости космонавтики» были первым изданием, которое обнаружило и постоянно отслеживало эти маневры, и когда «двенадцатый» покинул свою первую цель, перед нами встал естественный вопрос: а что же будет дальше?

Итак, 17 сентября «Шицзянь-12» начал снижаться. Он делал это микроскопически маленькими шагами, так что к середине ноября потерял в высоте всего 0.2 км относительно общей с «Шицзянем-6-03А» орбиты. Более существенным, однако, было изменение наклона, проведенное 25–28 сентября, – с 97.65° до 97.82°. Благодаря ему изменилась скорость прецессии плоскости орбиты, которая сменила медленный дрейф к западу на еще более медленное восточное движение.

К кому же направлялся теперь китайский спутник-инспектор? Общеизвестно, что коррекция наклона орбиты требует значительно больших затрат бортового топлива, чем изменение высоты в пределах нескольких десятков километров. Поэтому следующего кандидата на инспекцию мы искали среди солнечно-синхронных китайских КА,

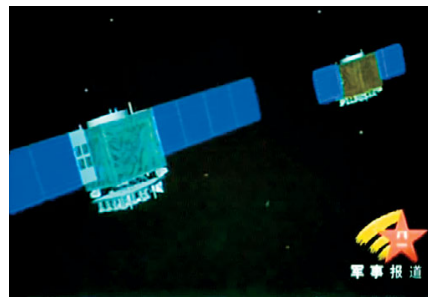
работающих в близких плоскостях и на сходных высотах.

Поначалу единственным кандидатом был китайско-бразильский спутник для исследования природных ресурсов Земли СВЕРС-2А. Правда, у него заметно отличалось наклонение (98.22°), а высота орбиты была более 700 км, но зато восходящие узлы орбит различались всего на 2.8° и должны были совместиться в январе 2011 г.

Все изменилось, однако, 6 октября, когда стало ясно, что четвертая пара «Шицзянь-6» запущена практически в одну плоскость с третьей. В этот день местное время прохождения нисходящего узла у «Шицзянь-6-03А» было 07:52, у спутника-инспектора оно успело увеличиться до 07:53, а «Шицзянь-6-04А» обосновался на орбите с временем узла 07:55. Высоты двух серийных аппаратов отличались не более чем на 2.5 км.

8–11 октября «Шицзянь-12» еще раз подкорректировал наклонение своей орбиты, доведя его до 97.84°. Последующие расчеты показали, что совмещение плоскостей инспектора и КА «Шицзянь-6-04А» произойдет 19 ноября, а совпадение текущих положений спутников на орбите (параметр, известный как аргумент широты) – 15 ноября. Сомнений в том, что «Шицзяню-12» запланирована вторая встреча на орбите, почти не осталось.

16 ноября «Шицзянь-12» поднял свою орбиту сразу на 10.4 км, а 17 ноября опустился до высоты орбиты цели примерно на 145 км впереди нее. 18 ноября инспектор сделал второй, меньший подъем; стало ясно,



что «Шицзянь-12» в точности повторяет баллистический сценарий первого сближения 12–19 августа 2010 г. 19 ноября он вновь уравнил высоту и оказался в 42 км впереди цели. 20 ноября совместились узлы орбит, и «Шицзянь-12» тут же уменьшил свое наклонение до 97.75°. 21 ноября инспектор выполнил третий подъем, чтобы подойти к спутнику «Шицзянь-6-04А» на минимальное расстояние...

Китай продолжает хранить молчание, никак официально не комментируя и первое сближение с «Шицзянем-6-03А». Нельзя предсказать, будет ли нарушено оно после второго эксперимента. Не ясно также, что стоит за выбором двух однотипных целей для инспекции: идет ли речь о случайном подборе удобных объектов, или же – чем черт не шутит! – «Шицзянь-12» выполняет некую специальную функцию обеспечения именно в интересах системы «Шицзянь-6».

В любом случае, однако, можно говорить о выдающемся научно-техническом достижении КНР.

VI Международная конференция "Космическая съемка – на пике высоких технологий"

13–15 апреля 2011 г.

Москва

Целью конференции является широкий обмен опытом использования данных дистанционного зондирования Земли для решения картографических задач, для целей кадастра, для создания геоинформационных систем (ГИС), решения тематических задач для нефтегазовой отрасли, энергетики, городского, административного и муниципального управления и т.д.

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

"Атлас Парк-Отель", Московская область, Домодедовский район

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

- Состояние и перспективы развития национальных программ ДЗЗ, совершенствование технологий космической съемки в мире.
- Космический мониторинг — источник актуальной и объективной пространственной информации, группировки спутников ДЗЗ для решения мониторинговых задач.
- Использование данных ДЗЗ в качестве основы для создания и обновления топографических, навигационных и тематических карт.
- Информационно-аналитическое обеспечение ситуационных центров на базе геоинформационных технологий и программно-аппаратных комплексов визуализации данных.
- Практическая реализация проектов на основе комплексных технологических решений с использованием данных ДЗЗ.
- Банки геоданных и серверные геоинформационные решения, геопорталы и распределенные ГИС.



ОРГАНИЗАТОР:
Компания "Совзонд"

Тел: +7 (495) 988-7511, 988-7522, 514-8339. E-mail: conference@sovzond.ru

УЧАСТНИКИ:

- ОАО "Российские космические системы" (Россия)
- ГИИПЦ им. Хруничева (Россия)
- ЦСКБ "Прогресс" (Россия)
- Госцентр "Природа" (Россия)
- ФГУП "НПО им. С.А. Лавочкина" (Россия)
- DigitalGlobe (США)
- GeoEye (США)
- RapidEye (Германия)
- Infoterra (Германия)
- RESTEC (Япония)
- ESRI Inc. (США)
- ITT VIS (США, Франция)
- Trimble INPHO (Германия)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СПОНСОРЫ:



В. Мохов.
«Новости космонавтики»

XM с приставкой «Сириус»

Новый спутник для «радио больших дорог»

Фото С. Сергеева

14 октября 2010 г. в 21:53:20.986 ДМВ (18:53:21 UTC) с 24-й пусковой установки 81-й стартовой площадки космодрома Байконур был осуществлен пуск РН 8К82КМ «Протон-М» с разгонным блоком (РБ) 14С43 «Бриз-М». На близкую к геостационарной орбиту выведен телекоммуникационный КА Sirius XM-5, принадлежащий корпорации Sirius XM Radio (США). Провайдером пусковых услуг выступила компания International Launch Services Inc. (ILS).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, 15 октября в 08:11:44.855 ДМВ (05:11:45 UTC) Sirius XM-5 отделился от разгонного блока и вышел на переходную к геостационарной орбиту с параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – 22°49'10" (22°50'38");
- высота в перигее – 4238.44 км (4235.63 км);
- высота в апогее – 35783.85 км (35785.86 км);
- период обращения – 11 час 51 мин 03.1 сек (11 час 51 мин 02.1 сек)

В каталоге Стратегического командования США спутнику присвоены номер **37185** и международное обозначение **2010-053A**.

Запуск Sirius XM-5 был осуществлен по схеме выведения с использованием штатных трассы полета и районов падения отделяемых частей РН. Первые три ступени «Протона-М»

вывели орбитальный блок (ОБ) на суборбитальную траекторию, соответствующую наклонению орбиты 51.5°. Выведение ОБ на целевую орбиту прошло по схеме с пятью включениями маршевого двигателя РБ «Бриз-М». Расчетная длительность выведения от момента старта РН до отделения КА составила 33120.000 сек (9 час 12 мин), реальная – 33104.855 сек.

Это был уже девятый пуск «Протона-М» в 2010 г. и шестой – для коммерческого заказчика. Следующий пуск «Протона-М» намечен на 14 ноября: в интересах американо-канадского совместного предприятия Mobile Satellite Ventures (MSV) на геопереходную орбиту предусмотрено вывести КА SkyTerra 1 (обозначение по контракту MSV-1) для предоставления услуг сотовой связи 4-го поколения в L-диапазоне. Кроме того, до конца 2010 г. планируется выполнить еще два пуска «Протона-М»: в начале декабря – с тремя очередными КА ГЛОНАСС-М и в конце декабря – со спутником КА-Sat для европейской компании Eutelsat Communications.

Двенадцать пусков РН «Протон-М» в 2010 г. будут новым рекордом для этой ракеты – в 2008 и 2009 гг. она стартовала по девять раз. Однако абсолютный рекорд по полетам «Протонов» в уходящем году побить не удастся: в 2000 г. состоялось 14 стартов РН семейства «Протон», а в 1984, 1987, 1988 и 1994 гг. – по 13.

Один дом на две семьи

Компания Sirius XM Radio является мировым лидером по предоставлению услуг в области спутникового цифрового радиовещания. Она образовалась 29 июля 2008 г. в результате слияния двух ранее конкурировавших фирм – Sirius Satellite Radio и XM Satellite Radio (подробнее об этих компаниях, а также причинах и результатах их объединения – НК №8, 2009). Официально Sirius выступал покупателем XM: за каждую акцию XM компания Sirius отдала 4.6 собственной акции. В общей сложности сумма сделки составила 4.6 млрд \$. Слияние прошло на равных условиях: акционеры обеих фирм поделили ценные бумаги новой компании примерно пополам.

На момент создания единой компании общее число абонентов составило около 18.5 млн человек. 12 ноября 2008 г. Sirius XM Radio объявила о начале передачи объединенного пакета каналов через свои КА. Пакет состоял из более чем ста радиоканалов музыки, спорта, новостей, погоды и развлечений. Кроме того, Sirius XM Radio предоставляет дополнительные услуги – в частности, XM NavTraffic с информацией об автомо-

бильном движении и пробках в реальном масштабе времени на территории всей Северной Америки.

Основными потребителями услуг Sirius XM Radio стали автовладельцы, которые устанавливают приемники спутникового радио на свои машины. Компания предлагает также музыкальные центры и «домашние театры» со встроенной аппаратурой приема спутникового высококачественного радиовещания. Для более широкого распространения своих продуктов Sirius XM Radio заключила соглашения с большинством основных автомобилестроительных компаний, которые предлагают североамериканским покупателям своих машин приемники спутникового радио в базовых или опционных комплектациях. По состоянию на конец 2010 г. пользователями системы Sirius XM Radio являются уже более 20 млн человек. Это превышает численность абонентов, например, такой популярной в США и других странах Северной Америки спутниковой системы телевидения, как Dish Network с ее 14.3 млн подписчиками.

Вместе с тем, хотя слияние двух компаний и произошло более двух лет назад, это все еще два независимых пакета услуг. Прежде всего, частоты систем XM и Sirius несколько различаются, что не позволяет напрямую использовать КА одной системы для работы во второй. Так, трансляция системы Sirius ведется в диапазоне 2.3200–2.3325 ГГц, а системы XM – в 2.3205–2.3320 ГГц. Из-за этого Sirius XM Radio регулярно получает претензии своих пользователей, которые, например, не могут добавить новое оборудование Ford Sirius к их уже существующему пакету Honda XM. В результате вместо скидки за второй радиопакет пользователи вынуждены платить полную цену за каждую подписку.

Интеграция двух компаний была оценена независимыми наблюдателями неоднозначно. За счет слияния, конечно, уменьшились суммарные расходы Sirius XM Radio: сократился управленческий штат, снизилась стоимость получения лицензий на трансляцию радиоканалов (для одной компании их уже не нужно иметь две), после исчезновения конкуренции стало легче продавать свои продукты абонентам. Сократились и суммарные расходы на разработку новых продуктов – приемников спутникового радио. Однако критики слияния отмечают, что монополия на рынке приводит к росту цены за услуги Sirius XM Radio, что вряд ли бы произошло в условиях конкуренции двух фирм. Кроме того, сохраняя по сути два различных

Новые контракты ILS

6 сентября 2010 г. ILS и европейская компания SES объявили о продлении до 31 декабря 2014 г. соглашения с SES о серии запусков (Multi-Launch Agreement, MLA) и о включении в него шестого твердого заказа на запуск РН «Протон».

Соглашение MLA было подписано в июне 2007 г. между ILS и компанией SES Satellite Leasing Limited, зарегистрированной на острове Мэн и занимающейся приобретением и лизингом КА в интересах SES. Первым в рамках MLA стал запуск КА SES-1 (24 апреля 2010 г. на РН «Протон-М»). Два из четырех запусков для SES в 2011–2012 гг. (планируется выведение на орбиту КА SES-3, SES-4, QuetzSat-1 и SES-5/Astra-4B) также состоятся в рамках MLA. Остальные три запуска будут выполнены по мере необходимости в период 2012–2014 гг.

5 октября 2010 г. ILS и компания Asia Satellite Telecommunications Co. Ltd. (AsiaSat) объявили о подписании контракта на запуск в 2011 г. спутника AsiaSat-7 с помощью РН «Протон». Аппарат в настоящее время изготавливает компания Space Systems/Loral на базе платформы LS-1300. AsiaSat-7 заменит КА AsiaSat-3S в орбитальной позиции 105.5° в.д.

Фото В. Аврашкино



▲ Эвакуация найденного агрегата двигательной установки 2-й ступени из района падения №327

пакета, Sirius и XM, компания для сокращения расходов исключила дублирование радиоканалов. В результате каждый из пакетов в отдельности стал менее разнообразным по составу программ.

По той же причине компании приходится содержать на орбите две отдельные группировки КА, регулярно запуская свежие спутники для каждой.

На момент слияния орбитальный флот Sirius XM Radio состоял из семи КА:

- ❖ три спутника семейства Sirius (использовалось также название Radiosat) на высоких эллиптических орбитах наклонением 63.4° и периодом обращения 24 часа;
- ❖ четыре спутника семейства XM на геостационарной орбите в точках 85° з.д. и 115° з.д.

В 2009 г. с помощью РН «Протон-М» КА Sirius FM5 был выведен на геостационарную орбиту в точку 96° з.д. в качестве «горячего резерва» для системы Sirius на высокоэллиптических орбитах. В 2010 г. пришла очередь обновления группировки XM.

Надо отметить, что в связи с объединением Sirius Satellite Radio и XM Satellite Radio возникла некоторая неразбериха с названиями аппаратов. Изначально КА первой из этих компаний назывались просто Sirius, второй – XM. После создания единой Sirius XM Radio первые стали носить наименования Sirius FM с соответствующим порядковым номером, вторые – Sirius XM. При этом Sirius FM4 до сих пор не запущен и хранится на заводе Space Systems/Loral в качестве «холодного резерва». В результате в 2009 г. на «Протоне-М» стартовал Sirius FM5, а в 2010 г., опять же на «Протоне-М», – спутник с очень похожим названием, Sirius XM-5.

Запасной в семействе XM

Контракт на изготовление КА XM-5 был подписан XM Satellite Radio и Space Systems/Loral 7 июня 2005 г., еще до объединения двух «радиоспутниковых» компаний. Изначально его старт планировался на 2007 г., однако в связи с переговорами об объединении вывод на орбиту был отнесен на более поздний срок. В начале 2009 г. спутник получил свое нынешнее имя.

Аппарат Sirius XM-5 изготовлен на основе спутниковой платформы LS-1300S, имеющей увеличенную мощность системы электропитания по сравнению со стандартной платформой LS-1300. Стартовая масса КА Sirius XM-5 составила 5983 кг, габариты на орбите после развертывания панелей солнечных батарей и антенн – 8047×3487.9×3421.1 мм. За исключением некоторых элементов, платформа Sirius XM-5 подобна той, на которой создавался КА Sirius FM5. При этом использовались преимущества стандартизированной модульной конструкции платформы, стандартизированных компонентов, процессов и методов интеграции.

Система электропитания включает две шестисекционные панели солнечных батарей (фирменные для Space Systems/Loral «крестовые» панели) с усовершенствованными фотоэлектрическими преобразователями на арсениде галлия с тремя переходами (тип АТJ). Размах панелей после раскрытия их на орбите составил 32.46 м, длина каждой панели – 14.41 м. В состав системы также входят четыре 24-элементных литий-ионных аккумулятора с емкостью 80 А·ч. В конце 15-летнего расчетного срока службы КА его система электропитания будет обеспечивать мощность 19.5 кВт.

Двигательная установка XM5 включает апогейный двухкомпонентный двигатель R-4D, закрепленный по оси КА. По углам основания корпуса КА, а также на северной и южной лицевых панелях главной несущей стойки КА установлены 12 двухкомпонентных двигателей малой тяги для управления ориентацией. Для питания апогейного двигателя и двигателей малой тяги используется объединенная топливная система, в баках которой при запуске хранилось 2820 кг монометилгидразина и азотного тетраоксида. Два модуля стационарных плазменных двигателей SPT-100 (Stationary Plasma Thruster) также размещены на северной и южной лицевых панелях корпуса. Баки для питания двигателей SPT-100 при запуске хранили 280 кг ксенона. Для обеспечения стабилизации на орбите и нацеливания антенн используются четыре маховика системы управления ориентацией ACS (Attitude Control Subsystem).

Полезная нагрузка Sirius XM-5 включает два транспондера высокой мощности. Линия

приема «Земля–борт» работает на частотах 7.052–7.056 ГГц (X-диапазон), линия передачи «борт–Земля» – на частотах 2.3205–2.3320 ГГц (S-диапазон). Приемная антенна X-диапазона представляет собой выносную отражательную антенну прямого фокуса диаметром 1.2 м с двухступенным приводом системы наведения. Она размещена на направленной в сторону Земли (надирной) панели корпуса КА, на которой также установлены антенны телеметрической и командной систем, датчики системы ориентации.

Две передающие двухзеркальные антенны S-диапазона выполнены по схеме Грегори. Каждая из них состоит из 9-метрового развертываемого параболического решетчатого отражателя (разработан и изготовлен компанией Harris Corp.), цельного вторичного отражателя диаметром 2.4 м и рупорообразного облучателя (фидера). Облучатели S-диапазона и их вторичные отражатели смонтированы на надирной стороне корпуса КА, а два 9-метровых решетчатых отражателя – на восточной и западной панелях корпуса. Сетчатая поверхность параболического отражателя диаметром 9 м представляет собой специальным образом вязаную сеть из молибденовой позолоченной проволоки. Антенна формирует многолучевую систему, равномерно покрывающую всю зону приема. Аппарат Sirius XM-5 рассчитан на передачу одновременно 130 цифровых радиоканалов.

К 25 октября спутник был доведен на геостационар в точку 80° з.д. После испытаний он будет размещен в орбитальной позиции 85.2° з.д., откуда обеспечит охват территорий континентальной части Соединенных Штатов, Канады, Мексики и стран Карибского бассейна. После передачи Sirius XM-5 в эксплуатацию он будет служить «горячим резервом» для остальных четырех КА семейства Sirius XM.

По информации ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, Роскосмоса, ЦЭНКИ, ILS, Space Systems/Loral, Sirius XM Radio



Фото С. Сергеева

Орбитальная группировка компании Sirius XM Radio					
Космический аппарат	Дата запуска	РН	Рабочая орбита, наклонение	Базовая платформа (производитель)	Полезная нагрузка для передачи сигнала
Группировка системы Sirius					
Sirius FM1	01.07.2000	«Протон-К»/ДМЗ	ВЭО, 63.4°	LS-1300 (SS/Loral)	1 транспондер S-диапазона
Sirius FM2	05.09.2000	«Протон-К»/ДМЗ	ВЭО, 63.4°	LS-1300 (SS/Loral)	1 транспондер S-диапазона
Sirius FM3	30.11.2000	«Протон-К»/ДМЗ	ВЭО, 63.4°	LS-1300 (SS/Loral)	1 транспондер S-диапазона
Sirius FM5	30.06.2009	«Протон-М»/«Бриз-М»	ГСО, 96° з.д.	LS-1300 (SS/Loral)	1 транспондер S-диапазона
Группировка системы XM					
XM-2 Rock	18.03.2001	«Зенит-3SL»	ГСО, 115° з.д.	BSS-702 (BSS)	2 транспондера S-диапазона
XM-1 Roll	08.05.2001	«Зенит-3SL»	ГСО, 85° з.д.	BSS-702 (BSS)	2 транспондера S-диапазона
XM-3 Rhythm	01.03.2005	«Зенит-3SL»	ГСО, 85° з.д.	BSS-702 (BSS)	2 транспондера S-диапазона
XM-4 Blues	30.10.2006	«Зенит-3SL»	ГСО, 115° з.д.	BSS-702 (BSS)	2 транспондера S-диапазона
Sirius XM-5	14.10.2010	«Протон-М»/«Бриз-М»	ГСО, 85.2° з.д.	LS-1300S (SS/Loral)	2 транспондера S-диапазона

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Фото С. Сергеева

Первая шестерка новых «Глобалстаров»

19 октября в 20:10:59 ДМВ (17:10:59 UTC) с пусковой установки №6 площадки 31 космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса осуществили пуск РН «Союз-2.1А» с РБ «Фрегат» с целью выведения шести спутников второго поколения низкоорбитальной системы связи Globalstar. Заказчиком выступил консорциум Globalstar Inc., провайдером пуска – российско-французское совместное предприятие (СП) Starsem.

Старт и полет носителя, а также работа РБ проходили в штатном режиме. Район падения отработавших блоков первой ступени ракеты находился в Карагандинской области (Казахстан), головного обтекателя (ГО) – в Восточно-Казахстанской области (Казахстан), в Алтайском крае и Республике Алтай (Россия). Вторая ступень упала на границе Восточно-Казахстанской области (Казахстан) и Алтайского края, третья – в акватории Тихого океана.

Для выведения на целевую орбиту потребовалось двукратное включение двигателя «Фрегата». В результате примерно через 1 час 40 мин после старта спутники были отделены: в 22:49 отошли верхние КА №5 и 6, а в 22:51 – остальные четыре. Последовательность разделения определялась из условий безударного разведения аппаратов. Первые сигналы со спутников были получены наземными станциями через несколько секунд после разделения.

После отделения спутников за счет третьего включения двигателя разгонный блок был переведен на орбиту увода и 20 октября примерно в 00:25 ДМВ прекратил свое существование в плотных слоях атмосферы западнее Новой Зеландии.

Официальные наименования, номера и международные обозначения аппаратов в каталоге Космического командования США, а также параметры начальных орбит приведены в таблице.

Носитель и подготовка к запуску

Жидкостная трехступенчатая РН среднего класса «Союз-2» разработана и изготовлена в самарском Государственном научно-производственном ракетно-космическом центре (ГНПРКЦ) «ЦСКБ – Прогресс».

Модификация первого этапа – «Союз-2.1А» – предусматривала замену двух аналоговых систем управления на единую цифровую российскую производства, что позволило значительно повысить точность выведения, устойчивость и управляемость ракеты и, кроме того, снизило зависимость от импортных комплектующих. Применение новой системы управления позволило использовать увеличенные ГО с существенно возросшим объемом для размещения полезной нагрузки.

На этом этапе также используются модернизированные (относительно исходного «Союза-У») двигатели на блоках первой и второй ступеней, имеющие новые форсуночные головки. Более эффективное смесеобразование увеличивает экономичность двигателей и обеспечивает рост массы груза, выводимого на низкую орбиту, примерно на 300 кг.

Третья ступень новой конструкции рассчитана на применение обоих типов двигателей – как «старого» РД-0110, использовавшегося на предыдущих модификациях «Союза», так и нового РД-0124. Новая бортовая кабельная сеть доставляет сигналы от датчиков по всей ракете на третью ступень, где установлена система управления, дополнительно введены цифро-аналоговые преобразователи для окончательных устройств управления и т. д.

«Союз-2.1А» может применяться как самостоятельно, так и в сочетании с РБ «Фрегат», который разработан и изготовлен в НПО имени С. А. Лавоч-

кина. Продвижением ракеты на международном рынке коммерческих запусков занимается СП Starsem (дочернее предприятие ArianeSpace). Как говорят его представители, в 2011 г. предстоит еще три пуска российских носителей этого типа, каждый из которых должен вывести в космос по шесть КА Globalstar второго поколения.

Состоявшаяся миссия стала 363-м стартом с пусковой установки 31-й площадки космодрома Байконур, 1762-м успешным полетом в карьере носителей на основе Р-7 с 1957 г., а также девятым запуском спутников Globalstar на российских ракетах. В 1999–2000 гг. были осуществлены шесть пусков «Союза-У» с блоком выведения «Икар». Еще два блока по четыре спутника были запущены носителем «Союз-ФГ» с РБ «Фрегат» в 2007 г.

Поскольку носители «Союз-2» летают пока нечасто, есть необходимость рассказать о пусковой кампании подробнее.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 19 июля 2010 г. № 1207-р Министерству обороны было разрешено использовать космические системы и комплексы военного назначения для запуска с космодрома Байконур спутников американской системы глобальной подвижной и стационарной связи Globalstar-2.

В тот же день из Москвы на аэродром Юбилейный космодрома Байконур самолетом Ан-124-100 авиакомпании «Полет» были доставлены одновременно два разгонных блока – «Фрегат» для использования совместно с ракетой «Союз-2.1А» при выведении спутников Globalstar, а также «Бриз-М» – для запуска на носителе «Протон-М» аппарата SkyTerra 1.

Авиационная транспортировка одновременно двух блоков проводилась впервые. Для этого специалисты Центра Хруничева и компании-перевозчика разработали специальное техническое решение по погрузке и соответствующее оборудование в грузовом отсеке самолета.

После прохождения таможенных процедур расчеты специалистов космической от-

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	H _p , км	H _a , км	P, мин
Globalstar M079	37188	2010-054A	52.004°	920	926	103.47
Globalstar M074	37189	2010-054B	52.002°	917	929	103.47
Globalstar M076	37190	2010-054C	52.005°	914	926	103.40
Globalstar M077	37191	2010-054D	52.004°	915	927	103.43
Globalstar M075	37192	2010-054E	52.003°	921	927	103.48
Globalstar M073	37193	2010-054F	52.003°	917	926	103.45

расли выгрузили контейнеры с блоками и вспомогательным оборудованием из самолета. Затем «Фрегат» был погружен на транспортно-испытательный агрегат и перевезен в монтажно-испытательный корпус (МИК) площадки 31 для подготовки к пуску.

9 августа в чистой камере этого МИКа специалисты НПО имени С.А. Лавочкина и Филиала ЦЭНКИ установили блок в проверочный стенд и провели электрические и пневматические испытания «Фрегата».

11 августа на аэродром Юбилейный самолетом Ан-124-100 были доставлены первые три КА Globalstar. После прохождения таможенной очистки контейнеры со спутниками и вспомогательным оборудованием были перегружены на транспортно-испытательный агрегат и перевезены в чистовую камеру компании Starsem в МИК площадки 112. Еще три аппарата поступили на космодром 1 сентября.

31 августа на заправочной станции площадки 31 проводилась подготовка оборудования к предстоящей заправке блока «Фрегат» компонентами топлива и сжатыми газами.

6 сентября первые три КА из кластера были смонтированы на диспенсере космической головной части (КГЧ). Одновременно в чистой камере МИК площадки 112 иностранные специалисты при поддержке расчетов «ЦСКБ-Прогресс» вели автономные проверки трех КА Globalstar второй партии.

Ночью 7 сентября из Самары на Байконур был отправлен железнодорожный состав с двумя ракетами, изготовленными в «ЦСКБ-Прогресс»: «Союз-2.1А» для запуска шести спутников Globalstar и «Союз-У», которая будет использована в начале 2011 г. для выведения на орбиту грузового транспортного корабля серии «Прогресс».

10 сентября на заправочной станции площадки 31 завершилась заправка «Фрегата» компонентами топлива и сжатыми газами. Затем разгонный блок был перевезен в МИК и переведен в режим хранения.

В тот же день была закончена установка на диспенсер КГЧ всех спутников Globalstar, их автономная подготовка и заправка. Затем в МИКе площадки 31 состоялась сборка «пакета» (стыковка ко второй ступени «Союза-2.1А» четырех блоков первой ступени). Специалисты «ЦСКБ-Прогресс» и филиала ЦЭНКИ выполнили перекладку РН с места сборки на агрегат хранения.

28 сентября на стартовом комплексе площадки 31 началась подготовка оборудования и наземной аппаратуры к предстоящему пуску. Одновременно «Фрегат» был доставлен с 31-й площадки в МИК площадки 112 и выгружен в чистовую камеру сборки КГЧ, где прошла его стыковка с диспенсером и КА и накатка ГО («инкапсуляция») – в терминологии западного партнера).

Процесс инкапсуляции происходил в МИКе 112-й площадки следующим образом. Сначала блок полезной нагрузки в составе «Фрегата», диспенсера и шести спутников Globalstar, собранный вертикально, поворачивается в горизонтальное положение. Затем на него производится установка створок ГО*.

Новый диспенсер, дебютировавший в данном пуске, разработан компанией Arianespace на основе системы, использованной в предыдущих миссиях. Конструкция удлиненной конической формы изготовлена на заво-

де фирмы Astrium и в феврале 2010 г. прошла квалификационные испытания. Масса диспенсера, состоящего из двух секций, изготовленных из композитных материалов, составляет 630 кг (по другим данным – 550 кг). Секции усилены алюминиевыми кольцевыми вставками, расположенными в нижней, средней и верхней частях диспенсера. Одна пара спутников Globalstar установлена на верхнем сегменте, остальные четыре – на нижней части диспенсера; в полете они отделяются позже первой пары. Замки крепления спутников имеют пиротехнические блоки отделения.

В ночь с 12 на 13 октября собранная космическая головная часть была перевезена в МИК площадки 31 для интеграции с РН. Утром 13 октября расчеты «ЦСКБ-Прогресс» и филиала Центра эксплуатации наземной космической инфраструктуры приступили к общей сборке ракеты космического назначения «Союз-2.1А». На первом этапе была выполнена стыковка КГЧ с 3-й ступенью. 14 октября ракета была собрана полностью, и специалисты приступили к ее проверкам.

16 октября в 04:30 ДМВ РН «Союз-2.1А» была успешно вывезена из МИК площадки 31. Через полчаса ракету доставили на стартовый комплекс, и расчеты специали-



▲ Баки с гидразином для заправки «Глобалстаров» выгружаются из транспортного контейнера

стов Роскосмоса приступили к ее установке в стартовую систему. К 06:00 носитель был установлен в вертикальное положение, а еще через час к нему подвели фермы обслуживания.

Для наблюдения заключительного этапа подготовки к пуску на космодром Байконур прибыли заместитель руководителя Роскосмоса Виктор Ремишевский, генеральный директор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Александр Кирилин, генеральный конструктор и генеральный директор НПО имени С.А. Лавочкина Виктор Хартов, генеральный директор ЦЭНКИ Александр Фадеев, президент и генеральный директор компании Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall), генеральный директор СП Starsem Виктор Николаев, большая делегация руководства фирмы – изготовителя спутников Thales Alenia Space (TAS), а также президент отделения Global Operations компании Globalstar Inc.

* Обтекатель 81К (типа «Союз ST») диаметром 4.11 м и длиной 11.4 м разработан на основе аналогичного блока ракеты Ariane 4 для повышения характеристик «Союза-2» в миссиях Globalstar. Его также предполагается использовать в варианте носителя «Союз ST», который фирма Arianespace будет пускать с космодрома Куру во Французской Гвиане.

Оператор системы – компания Globalstar Inc. со штаб-квартирой в Калифорнии (США) – является ведущим поставщиком сервисов мобильной голосовой спутниковой связи и передачи данных, имея более 400 000 абонентов. Globalstar предлагает эти услуги коммерческим клиентам, правительственным организациям и обычным потребителям более чем в 120 странах мира. Продукты компании включают мобильные и стационарные спутниковые телефоны, модемы симплексной и дуплексной передачи данных, устройства спутниковой передачи мгновенных сообщений SPOT Satellite GPS Messenger™, интегрированные с приемниками спутниковой навигационной системы GPS, а также гибкие пакеты услуг эфирного времени.

Тони Наварра (Tony Navarra). Они присутствовали на вывозе ракеты.

18 октября подготовка к пуску была завершена, и в 16:15 по московскому времени состоялось заседание Государственной комиссии, где рассматривались результаты испытаний, проводимых на стартовом комплексе в течение трех стартовых дней. Комиссия оценила готовность ракеты к заправке компонентами топлива и пуску, назначенному на 21:10:59 ДМВ 19 октября. Пуск состоялся точно в назначенное время и в соответствии с расчетной циклограммой.

Обновленная группировка

Система низкоорбитальной спутниковой связи Globalstar, введенная в эксплуатацию в 2001 г., обеспечивает качественную радиотелефонную (голосовую) связь в любых районах мира, включая и те, где нет развитой наземной системы телекоммуникаций.

Штатная группировка системы должна включать 48 основных и четыре резервных КА связи в восьми плоскостях, разнесенных на 45° по долготе восходящего узла. Спутники запускались группами по четыре на околоорбитальные орбиты наклонением 52° и высотой около 1400 км с помощью РН Delta II (7420-10С), «Союз-У» с РБ «Икар» и «Фрегат». Был и еще один пуск РН «Зенит-2», причем в качестве запускающего государства впервые выступала Украина. Увы, старт 9 сентября 1998 г. сразу с 12 аппаратами Globalstar оказался неудачным...

После неожиданного падения качества предоставляемых услуг в 2006–2007 гг., обусловленного деградацией спутников, консорциум Globalstar начал обновление группировки. Было решено срочно запустить восемь резервных аппаратов, а в декабре 2006 г. консорциум подписал контракт стоимостью 661 млн евро с компанией TAS (тогда – Alcatel Alenia Space) на проектирование, изготовление и поставку КА второго поколения. Спутники собираются и интегрируются на заводе Thales Alenia Space в Риме (Италия). Полезная нагрузка поставляется предприятием компании в Тулузе, а конструкция и подсистема терморегулирования – заводом в Канне (Франция).

Аппарат Globalstar второго поколения выполнен на негерметичной платформе с корпусом в форме призмы. Стартовая масса КА со-

ставляет 665 кг¹. Мощность электрической системы с двумя разворачиваемыми панелями солнечных батарей составляет 2.4 кВт в начале и 1.7 кВт в конце 15-летнего расчетного срока активного существования (САС). Спутник имеет трехосную систему ориентации и стабилизации и бортовую двигательную установку; запас топлива (гидразин) составляет 132 кг.

В качестве ПН спутник несет 16 транспондеров диапазонов L/C для ретрансляции сигнала с пользовательского терминала на наземную станцию сопряжения и столько же диапазонов S/D для работы в обратном направлении. Используемые рабочие частоты таковы: в канале «терминал–спутник» – 1610–1626.5 МГц; «спутник–станция сопряжения» – 6875–7075 МГц; «станция сопряжения–спутник» – 5091–5250 МГц; «спутник–терминал» – 2483.5–2500 МГц.

К моменту запуска первой шестерки спутников второго поколения орбитальная группировка Globalstar насчитывала лишь 32 аппарата на рабочей высоте 1410 км: в плоскости с условным номером 5 – пять штук, в плоскости №3 – три КА, а в остальных – по четыре.

В период с 29 октября по 7 ноября серией импульсов с использованием бортовой двигательной установки КА аппарат Globalstar M075 был переведен на рабочую орбиту высотой 1410 км в плоскости №6.

Кроме того, к 8 ноября на промежуточные орбиты высотой 995–1010 км были переведены аппараты M079, M074 и M076. На двух оставшихся в конце октября были опробованы двигательные установки, но существенного изменения начальных орбит не было.

«Выдерживание» новых спутников на орбите ниже рабочей обеспечивает выбор нужной плоскости за счет большей скорости прецессии. По заявлениям представителей Globalstar Inc., еще один спутник предполагается поднять до рабочей высоты и ввести в строй уже через месяц, а остальные четыре будут дрейфовать до четырех месяцев, чтобы также занять предписанные им места.

Globalstar планирует сохранить группировку из 32 спутников, интегрировав 24 новых КА второго поколения с последними восемью аппаратами первого поколения, которые были запущены в 2007 г. и имеют еще 4–5 лет остаточного срока активного существования.

Контракт Globalstar Inc. и провайдера пусковых услуг Arianespace предусматривает четыре пуска РН «Союз» с шестью спутниками Globalstar второго поколения на каждом. Тони Наварра сообщил, что второй рейс «Союза» с «Глобалстарми» нового поколения запланирован на период с января по март 2011 г., а еще два старта состоятся с двухмесячными интервалами весной и летом. Заказаны шесть запасных спутников – очевидно, на тот случай, если один из пусков окажется неудачным.

Уже после ввода первых шести новых спутников в эксплуатацию доступность и надежность сервисов системы Globalstar улуч-

шатся, что принесет пользу тем клиентам, которые используют услуги по обмену голосовыми сообщениями и дуплексной передаче данных. «Уже через месяц или два после этого первого запуска они заметят улучшение услуг», – говорит Наварра. С каждым последующим запуском система будет постепенно возвращаться к тем показателям высокоскоростного доступа, которыми ее клиенты пользовались до 2007 г.²

Обновленная спутниковая группировка в сочетании с наземной сетью следующего поколения, которую Globalstar планирует развернуть к 2012 г., предназначена также для обеспечения клиентов расширенным диапазоном услуг, включающим передачу данных с помощью гибкого интернет-протокола Multimedia Subsystem (IMS) с увеличенной до 256 кбит/с скоростью. Поддерживаемые продукты и услуги будут включать в себя передачу типа PTT³ и многоадресной рассылки, передовые возможности обмена сообщениями, такими как MMS, услуги по определению географического местоположения, многополосный и многорежимный Интернет, а также устройства передачи данных, интегрированные с приемниками GPS.

«Этот инструмент мы разработали для тех клиентов, которые действительно хотели бы передавать голос и данные из сельской местности, и у них не будет разочарований, когда они нажмут кнопку “Отправить”», – заявил Наварра.

К середине 2011 г., по словам должностных лиц Globalstar, клиенты смогут рассчитывать на возвращение к надежной передаче данных и голоса. До этого абоненты могут использовать приложение на веб-сайте компании, чтобы определить свое местонахождение и расписание связи, привязанное к времени пролета спутников.

Развертывание 24 КА сделает возможным штатную работу космического сегмента системы до 2025 г. Контракт Globalstar с TAS включает опцион еще на 24 КА, что позволит создать группировку из 48 спутников второго поколения. Однако этот опцион будет реализован только в случае положительных финансовых результатов деятельности консорциума.

Консорциум Globalstar инвестировал в строительство спутников второго поколения и пусковую кампанию примерно 1 млрд \$. Отметим исключительно низкую стоимость аппаратов, связанную с их массовым производством. В том случае, если фирма реализует опцион на изготовление 24 дополнительных спутников, средняя стоимость каждого из 48 КА составит лишь около 15 млн \$, сообщил Наварра.

Успешный запуск первых «Глобалстаров» второго поколения был встречен с энтузиазмом.

«После более чем 4.5 лет концентрированных усилий мы очень рады сообщить об успешном запуске первых спутников второго поколения... Поскольку все шесть КА успешно выведены на орбиту, мы поздравляем и приветствуем всех сотрудников Globalstar во всем мире и благодарим провайдера запуска фирму Arianespace, а также нашего подрядчика Thales Alenia Space, разделившего успех этого запуска», – заявил Наварра. Он также отметил, что выбор РН «Союз» не был случайным, так как она позволяла запустить сразу шесть КА на целевую орбиту высотой 900 км.

Питер Далтон (Peter Dalton), исполнительный директор компании Globalstar Inc., добавил: «После полного развертывания [группировки] мы ожидаем, что наши аппараты смогут надежно обеспечивать лучшее качество в мире мобильной голосовой спутниковой связи и быструю передачу данных...»

Жан-Ив Ле Галль в интервью на космодроме Байконур накануне старта заметил, что запуск российской РН «Союз-2.1А» с шестью «Глобалстарми» открывает очередной этап в сотрудничестве России и Франции: «Мы продолжаем совместную работу, и сегодня состоится 22-й запуск, который выполнят пусковые расчеты предприятий Роскосмоса совместно со специалистами Starsem... На Байконуре мы прикладываем основные усилия, в частности, для таких миссий, как [запуск] «Глобалстаров», и это хорошо». Он добавил, что на космодроме «люди и техника остались примерно такими же, как и при наших последних пусковых кампаниях, но качество работы улучшается... Стало больше молодых людей в расчетах, чем было раньше, и это нормально – нас это радует».

С использованием материалов пресс-службы КЦ «Южный», SatNews, пресс-службы Роскосмоса, Армс-ТАСС, Прайм-ТАСС, Spaceflight Now

1 Спутник первого поколения имел массу 450 кг и ресурс 7.5 лет.

2 Деградиация антенн S-диапазона спутников Globalstar первого поколения ограничила услуги голосовой и дуплексной передачи данных с 2007 г. По данным компании, эта проблема не повлияла на симплексную ретрансляцию данных.

3 Push-to-talk (дословно – «Нажми, чтобы говорить») – полудуплексный стандарт голосовой связи с двусторонним радиоинтерфейсом и возможностью передачи сигнала одновременно только в одном направлении.





В. Мохов, П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Два «ЗБ» сидели на трубе. Одно пропало...

Спутник W3B вышел из строя, BSAT-3b – в порядке

во компании RUAG Aerospace Sweden). Эта сборка стояла на переходнике Sylva 5 тип А высотой 6.4 м (производство компании Astrium ST). Внутри переходника размещался КА BSAT-3b, закрепленный на адаптере PAS 1194C (производство EADS CASA), который, в свою очередь, крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936. Снаружи головная часть РН была закрыта головным обтекателем (производство RUAG Aerospace Sweden) диаметром 5.4 м и высотой 17 м. Общая масса полезной нагрузки в миссии V197 (включая адаптеры и переходники) составила 8229 кг* при массе двух КА в 7430 кг.

Спутник W3B, или Проклятье 16° в. д.

26 февраля 2008 г. компания Eutelsat заключила с Thales Alenia Space контракт на разработку, изготовление и поставку КА W3B. Сроки реализации проекта не были раскрыты. Сообщалось лишь, что спутник будет собран на основе платформы Spacebus 4000, оснащен 56 транспондерами и будет эксплуатироваться в орбитальной позиции 7° в. д. Аппарат предназначался для предоставления телекоммуникационных услуг и передачи данных во всей Европе, на Ближнем Востоке и в Африке. Позже Eutelsat обнародовал планы в отношении полезной нагрузки W3B: из 56 ретрансляторов 15 должны были работать в Ku-диапазоне (14/11 ГГц) и три – в Ka-диапазоне (18–30 ГГц).

Однако уже через год эти планы изменились, и вот почему. В точке 16° в. д. с 1998 г. находился аппарат Eutelsat W2 (HK № 21/22, 1998), срок службы которого подошел к концу. На замену ему 20 декабря 2008 г. был отправлен единственный в своем роде спутник W2M, изготовленный совместно европейской компанией EADS Astrium и индийской Antrix (коммерческое подразделение ISRO; HK № 2, 2009, с. 36–37). Однако уже после завершения орбитальных испытаний, во время перевода W2M в рабочую позицию 16° в. д. на нем произошел серьезный отказ системы электропитания. 28 января 2009 г. компания Eutelsat объявила, что W2M не будет введен в группировку, а останется под управлением специалистов ISRO и EADS Astrium. У нас бы это назвали «на испытаниях по программе главного конструктора».

На подстраховку в точку 16° в. д. перевели Eurobird 16, но это была полумера. Решили, что уже заказанный КА W3B будет запущен в середине 2010 г. в позицию 16° в. д.,



28 октября 2010 г. в 18:51 по местному времени (21:51 UTC) со стартового комплекса ELA 3 Гвианского космического центра стартовая команда компании Arianespace выполнила пуск РН Ariane 5ECA (миссия V197). По сообщению оператора пуска, криогенная вторая ступень ESC-A с полезным грузом вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 2.00° (2.00°±0.06°);
- высота в перигее – 249.2 км (249.3 ± 4 км);
- высота в апогее – 35907 км (35911 ± 240 км).

Полезным грузом в этом запуске были два телекоммуникационных КА – W3B, принадлежащий европейской компании Eutelsat S. A., и BSAT-3b для японской компании Broadcasting Satellite System Corporation (B-Sat).

Номера запущенных объектов в каталоге Стратегического командования США, их международные регистрационные обозначения и параметры начальных орбит приведены в таблице. Высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км.

Ракета Ariane 5ECA (бортовой номер L555) изготовлена компанией EADS Astrium. Верхним при запуске был КА W3B, закрепленный на адаптере PAS 1194VS (производст-

С этим стартом у европейского заказчика не заладилось с самого начала. Eutelsat потребовалось срочно запустить спутник W3B в орбитальную позицию 16° в. д. вместо отказавшего аппарата W2. Давний партнер спутникового оператора, компания Arianespace, пошла навстречу, и 25 февраля 2010 г. было подписано соглашение о внеочередном запуске в августе-сентябре спутника, который еще только находился в производстве на заводе Thales Alenia Space в городе Канн.

5 августа после успешного пуска V196 глава Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) сообщил, что парный запуск европейского и японского спутников назначен на 15 сентября. Однако уже 25 августа Arianespace объявила о переносе V197 на октябрь из-за задержки с поставкой КА W3B с завода-изготовителя. Лишь 30 сентября этот аппарат был доставлен во Французскую Гвиану, и началась его подготовка к запуску 28 октября.

Стартовое окно миссии V197 было открыто с 21:51 до 23:01 UTC. Старт состоялся в момент открытия «окна». Для выведения использовалась стандартная баллистическая схема с одним включением двигателя второй ступени ESC-A общей длительностью (до момента отделения второго КА) 37 мин 50 сек. Позднее ступень выдала небольшой импульс увода – и наклонение ее орбиты увеличилось с 2.00 до 2.31°.

Пуск был полностью успешным, и это позволило Ле Галлю объявить, что следующий старт РН Ariane 5 планируется на 25 ноября. В ходе миссии V198 на орбиту должны быть выведены телекоммуникационные спутники Hylas 1 для британского оператора Avanti Communications Group PLC и Intelsat 17 для компании Intelsat Ltd.

Ле Галль добавил, что в декабре 2010 г. его компания намерена выполнить еще один коммерческий старт Ariane 5. По предварительным планам Arianespace, в этом пуске планируется вывести на орбиту телекоммуникационные КА Hispasat 1E для испанской группы Hispasat и Koreasat 6 для южнокорейского оператора Korea Telecom.

* Максимальная грузоподъемность Ariane 5ECA составляет 9500 кг.

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	Р, мин
37198	2010-057A	W3B	2.02°	244	35811	629.8
37199	2010-057B	BSat-3b	1.99°	242	35740	628.4
37200	2010-057C	Ariane 5 R/B	2.31°	240	35684	627.3
37201	2010-057D	Sylva 5	2.00°	242	35724	628.1

Новые контракты Arianespace

10 сентября Европейская метеорологическая спутниковая организация Eumetsat объявила о выборе Arianespace для запуска ее нового метеоспутника Metop-C. Аппарат будет выведен на полярную орбиту в последнем квартале 2016 г. с помощью РН «Союз-ST» из Гвианского космического центра. Metop-C, третий КА в серии, будет изготовлен компанией Astrium. Его стартовая масса составит 4250 кг. Metop-A отправился на орбиту в октябре 2006 г. на РН «Союз-2» с космодрома Байконур по плану совместного предприятия Starsem. Metop-B будет также запущен через Starsem во втором квартале 2012 г. – В.М.

а чтобы реализовать первоначальные планы в отношении точки 7° в. д., в марте 2009 г. Eutelsat заказала Thales Alenia Space изготовление идентичного КА W3B.

Следует отметить, что первоначально компания Eutelsat планировала вывести W3B на орбиту с помощью китайской РН CZ-3В. Однако в начале 2010 г. Thales Alenia Space проинформировала заказчика, что из-за этих планов возникли конфликты с рядом американских поставщиков оборудования для W3B, поскольку в США существуют ограничения на поставки в КНР высокотехнологичной продукции.

Может быть, этот вопрос и удалось бы решить, но... 27 января 2010 г. старый Eutelsat W2 окончательно вышел из строя. Положение спас российско-французский спутник SESat (НК № 6, 2000; № 6, 2010), переброшенный из 36° в 16° в. д. в период с 14 по 31 января. Туда же перетащили из резервной позиции 3.1° в. д. полуаварийный индийско-германский W2M. Втроем с Eurobird 16 они справлялись с трафиком, но, как воздух, нужен был свежий мощный аппарат W3B. После ввода его в эксплуатацию в декабре 2010 г. весь этот интернациональный «колхоз» можно было бы вновь развести по разным точкам и использовать по необходимости.

Пришлось идти на поклон в Arianespace – искать срочный и беспроblemный запуск. Ле Галль согласился и поставил W3B в и без того плотный график Ariane, но потребовалось доработать систему крепления КА, что и стало одной из причин полутрагической задержки с поставкой спутника на космодром.

Ну а дальше орбитальная драма стала обретать черты трагедии. На следующий день после успешного запуска, 29 октября, Eutelsat Communications «с сожалением» сообщила, что W3B не может быть доведен на геостационарную орбиту из-за отказа маршевой двигательной установки! Из последующих публикаций стало ясно, что причиной стала серьезная утечка из бака горючего. Время и обстоятельства ее возникновения пока не ясны: если бы утечка имела место во время сборки головной части в МИКе на космодроме Куру, не заметить ее было бы невозможно. Создана комиссия, которой предстоит расследовать это ЧП.

В течение нескольких дней специалисты готовили предложения по затоплению аппарата – для этого нужно было выдать на остатках топлива тормозной импульс на апогейной части витка. Однако 5 ноября Eutelsat заявила, что и эта операция невозможна. Вместо нее осуществили пассивацию: из баков спутника были стравлены остатки топлива и гелий наддува, а аккумуляторную батарею разрядили, чтобы свести к минимуму вероятность взрыва и образования обломков. Начальные баллистические условия W3B таковы, что перигей его орбиты растет, и мертвый спутник будет летать еще 20–30 лет.

Заказчик заявил, что спутник был полностью застрахован и прямых убытков Eutelsat не понесет. Конечно, это было слабым уте-

Страхование КА Eutelsat W3B было составной частью пакетной сделки по страхованию семи аппаратов компании Eutelsat Communications на общую сумму 2,5 млрд \$. Из семи включенных в полис спутников отказали уже два – W2M и W3B.

шением для страховщиков: проект W3B вместе со стоимостью пусковых услуг обошелся примерно в 300 млн \$! Одновременно было объявлено, что в середине 2011 г. китайским носителем в рамках ранее заключенного контракта все в ту же злосчастную позицию 16° в. д. будет выведен W3C и срочно будет заказан спутник W3D со сроком запуска в 1-м квартале 2013 г. – очевидно, для точки 7° в. д.

Отказавший КА W3B был изготовлен на основе модифицированной платформы Spacebus 4000C3 с трехосной ориентацией. Его стартовая масса составила 5370 кг, габариты при запуске 5,8х2,0х2,2 м. Система электропитания КА включала две шестисекционные панели солнечных батарей, которые после развертывания на орбите имели бы размах 34 м и могли обеспечить мощность системы электропитания 12 кВт в конце расчетного 15-летнего срока эксплуатации.

Полезная нагрузка КА состояла из 53 транспондеров Ku- и трех Ka-диапазонов.

Помимо роста ресурсов Eutelsat в Центральной Европе и регионе Индийского океана, W3B должен был начать продвижение телекоммуникационных услуг и услуг доступа в Интернет для африканских операторов. При этом создаваемые в Африке сети могли обеспечивать возможность соединения с сотовыми сетями формата GSM.

На момент запуска W3B инвестиционная программа Eutelsat по возобновлению и расширению спутниковой группировки компании включала еще шесть аппаратов: KA-Sat (старт намечен на 20 декабря 2010 г. на РН «Протон-М»), W3C, Atlantic Bird 7 (оба в 2011 г.), W5A, W6A (оба в 2012 г.) и Euro-Bird 2A (в 2013 г.).

Новый «Би»-спутник

BSat-3b стал вторым КА третьего поколения японской компании B-Sat. Эта компания более чем десять лет для создания собственной телекоммуникационной сети использует малые геостационарные КА со стартовой массой менее двух тонн. Два КА первого поколения – BSat-1a и BSat-1b (запущены в 1997–1998 гг.) – были собраны для B-Sat американской компанией Hughes Space and Communications International на основе базовой платформы HS-376 (стартовая масса 1230–1240 кг). Три BSat-2 (запускались в 2001–2003 гг.) построила американская компания Orbital Sciences Corporation на базе платформы Star-1. Они имели стартовую массу около 1300 кг. Правда, BSat-2b не использовался по назначению, поскольку вышел на нерасчетную орбиту из-за отказа РН Ariane 5G при пуске 12 июля 2001 г.

Для изготовления двух КА третьего поколения B-Sat в 2005 г. заключила контракт с компанией Lockheed Martin Commercial Space Systems. Базой для аппарата BSat-3 стала самая легкая версия 2100-й платформы – модель A2100A. Первый КА BSat-3a стартовал 14 августа 2007 г. Второй был запущен 28 октября 2010 г. и, в отличие от своего несчастлившего попутчика, к 8 ноября прибыл в рабочую точку 110° в. д., над островом Борнео. Там же работают и другие КА компании B-Sat.

Стартовая масса спутника BSat-3b составила 2060 кг, сухая – 975 кг. При запуске он имел габариты 3,8х1,9х1,9 м. После развер-



тывания на ГСО двух двухсекционных панелей солнечных батарей их размах составил 14,65 м. Батареи обеспечивают мощность 3 кВт в конце расчетного 15-летнего срока эксплуатации. Вторичным источником электропитания служит батарея из 38 никель-водородных аккумуляторов. Система ориентации КА – трехосная. Исполнительные органы системы – маховики, для разгрузки которых установлены магнитные торсионы. Для перевода КА на ГСО служит апогейный двухкомпонентный ЖРД Leros-1C. Для поддержания положения КА на геостационаре в направлениях «север–юг» и «восток–запад» служат однокомпонентные электротермические микродвигатели, работающие на гидразине.

Модуль полезной нагрузки BSat-3b включает 12 транспондеров Ku-диапазона (одновременно будут работать не более восьми), мощность каждого – 130 Вт.

В зоне охвата транспондеров BSat-3b будет находиться вся территория Японии. Спутник предназначен для непосредственного цифрового телевизионного вещания японских телеканалов, как общественных, так и частных. Прежде всего, это компания NHK, 22 млн клиентов которой будут пользоваться услугами BSat-3b. Характеристики транспондеров КА рассчитаны на трансляцию телевидения высокой четкости.

Спутник BSat-3b станет пятым КА в группировке B-Sat. Помимо него, во флот компании входят BSat-3a (предоставляет аналоговые и цифровые услуги), BSat-2a (только аналоговые услуги), BSat-2c (только цифровые) и BSat-1b (резервный).

Тем временем Lockheed Martin ведет изготовление КА с двойным обозначением – BSat-3c/JCSat-110R, также на платформе A2100A. Контракт на его изготовление был подписан в декабре 2008 г. с японскими компаниями B-Sat и SKY Perfect JSAT Corp. Спутник будет запущен во 2-м квартале 2011 г. на борту РН Ariane 5ECA. На нем будут установлены две независимые полезные нагрузки Ku-диапазона, включающие 12 каналов для непосредственного телевидения и 12 фиксированных каналов для широкополосной связи на всей территории Японии. Этот КА также будет размещен в позиции 110° в. д.

По материалам Arianespace, Eutelsat, Thales Alenia Space, B-Sat, Lockheed Martin

Шестой запуск в систему Compass

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

1 ноября в 00:26:03.956 по пекинскому времени (31 октября в 16:26:04 UTC) со стартового комплекса №2 Центра космических запусков Сичан боевым расчетом под командованием Хуан Сюйцзяна был осуществлен пуск РН «Чанчжэн-3С» (CZ-3C) №Y5 из семейства «Великий поход» со спутником Compass-G4, который был официально объявлен как «шестой спутник навигационной системы Beidou».

Compass-G4 был успешно выведен на геопереходную орбиту с параметрами:

- наклонение – 20,48°;
- минимальная высота – 214 км;
- максимальная высота – 35795 км;
- период обращения – 629,2 мин.

В каталоге Стратегического командования США объект получил номер **37210** и международное обозначение **2010-057A**.

Запуск КА Compass-G4 обеспечивали два корабля морского командно-измерительного комплекса Китая. «Юаньван-3» работал в порту Сува на о-ве Фиджи, а «Юаньван-6» – в Папезте во Французской Полинезии.

Это был 12-й космический пуск в Китае в 2010 г. – никогда еще КНР не достигала таких годовых темпов. Он стал 133-м в истории семейства «Великий поход», 98-м для ракет, разработанных и изготовленных Китайской исследовательской академией ракет-носителей CALT и 36-м для изделий группы CZ-3A. Навигационно-связной спутник был изготовлен в Китайской исследовательской академии космической техники CAST.

Старт состоялся ровно через месяц после запуска такой же ракеты с этой же площадки Сичана. Изделие №Y5 было доставлено на космодром в 7 часов утра 5 октября и



▲ Главный конструктор КА Се Цзюнь (вверху) и руководитель проекта РН семейства CZ-3A Цань Чжэн

запущено через 26 суток. Заключительным этапом подготовки и пуска руководили президент Китайской корпорации космической науки и техники Ма Синжуй и главный конструктор системы «Бэйдоу» академик Инженерной академии Китая Сунь Цзядун.

Дата пуска с внутренним обозначением 07-43 стала известна 26 октября в связи с подготовкой районов падения отделяемых частей к эвакуации. 29 октября пуск был анонсирован Синьхуа. В тот же день были выданы предупреждения по районам падения боковых ускорителей и головного обтекателя. Из них можно было заключить, что пуск состоится 31 октября в 16:26 UTC. Так оно и случилось; интересно отметить, что CALT объявила об успехе пуска в 16:43 – еще до того, как третья ступень выдала второй импульс и обеспечила вывод КА на геопереходную орбиту через 27 мин после старта.

В связи с пуском 1 ноября был впервые представлен и наклеен на головной обтекатель ракеты логотип китайской навигационной системы. В голубом круге изображена поверхность Земли с параллелями и меридианами, а на более темном фоне – семь звезд созвездия Большой Медведицы (по-китайски Бэйдоу – Северный Ковш), отделяемые от Земли условной плоскостью орбиты спутника. Надписи по кругу на китайском и английском языках гласят: «Спутниковая навигационная система Бэйдоу».

Для трех предыдущих стартов (Compass-G2, -G1 и -G3) в Китае публиковались официальные сообщения о прибытии КА в точку стояния, на что спутникам потребовалось от 114 до 137 часов. В случае Compass-G4 такого сообщения не последовало. Не было информации и от американской стороны: последний набор элементов на Compass-G4 был датирован поздним вечером 3 ноября и соответствовал геопереходной орбите.

Лишь 10 ноября американцы «опомнились» и выдали в базу орбитальных элементов информацию о том, что уже 6 ноября Compass-G4 находился на геостационаре в точке 160° в. д. Точнее сказать – на синхронной орбите наклонением 1,83°, как и два его успешных предшественника.

Подробный обзор структуры и порядка развертывания орбитальной группировки китайской навигационно-связной системы дан в НК №8 и №9, 2010. Compass-G4 запущен в рамках второго этапа программы «Бэйдоу», предусматривающего создание региональной навигационной системы для Китая и прилегающих стран и акваторий. Аппарат создан на платформе DFH-3A и имеет стартовую массу около 3050 кг (из которых 350 кг приходится на полезную нагрузку) при располагаемой мощности системы электропитания 2500 Вт. Расчетный срок активного существования КА – 8 лет.

В рамках второго этапа Китай уже запустил один средневысотный, один наклонный и четыре геостационарных аппарата, три из которых находятся в работе в позициях 84,0° в. д. (Compass-G3), 144,5° в. д. (G1) и 160,0° в. д. (G4). Кроме того, продолжают работу в точках 80,5° в. д. и 110,5° в. д. два спутника первого этапа «Бэйдоу-1В» и -1С.



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Фото: Цзякин Таньсю

Старейший аппарат «Бэйдоу-1А», находившийся в позиции 140° в. д., в сентябре 2010 г. прекратил коррекции по долготе. Между 25 и 27 октября он совершил маневр увода, однако 27 ноября был вновь стабилизирован в позиции 59,5° в. д.

Из сообщения, размещенного 19 октября на специализированном сайте системы «Бэйдоу», следует, что в декабре 2010 г. предстоит запуск второго наклонного аппарата типа Compass-1 (НК №9, 2010).

О перспективах спутниковой навигации в КНР

Пекин, 29 октября. Синьхуа

После того, как спутниковая навигация включилась в качестве нарождающейся отрасли в рекомендации по 12-й пятилетке (2011–2015 гг.), китайская индустрия спутниковой навигации ускоренно войдет в сферу личного и семейного потребления.

В настоящее время использование глобальной спутниковой навигации ограничено, применяется только в определенных сферах и не знакомо большинству простых людей. Заставить спутниковую навигацию глубже войти во все сферы общества и служить ему, чтобы облегчить жизнь каждого человека, – задача глобального масштаба.

С начала своей работы китайская система спутниковой навигации «Бэйдоу» должна будет отвечать вызовам освоения рынка личного потребления, сообщил представитель предприятий спутниковой навигации Го Синьпин...

Китайский рынок спутниковой навигации колоссален по объему. В 2009 г. количество пользователей мобильной телефонной связи превысило 700 млн человек, количество автомобилей превысило 75 млн, валовая стоимость навигационной индустрии составила 50 млрд юаней (7,5 млрд \$). В течение около двух лет валовая стоимость, по предварительным подсчетам, превысит 100 млрд, а к 2015 г. – 300 млрд юаней. С ускорением создания систем «Бэйдоу» и «Вэйчжюнь» («Местное облако») спутниковая навигация будет всесторонне использоваться для государственной и общественной безопасности, в энергосбережении и снижении выбросов загрязняющих веществ, борьбе с катастрофами, на транспорте, в «интернет-вещах» и улучшении сельхозпроизводства.



– Олег Владимирович, как военная реформа затронула космодром Плесецк?

– Зная перспективу и реально оценивая возможности космодрома Плесецк в условиях реформы, мы смогли переформировать воинские части так, что имеем возможность в ходе выполнения Федеральной целевой программы (ФЦП) и строительства ПКК «Ангара» сопровождать это строительство, участвовать в пуско-наладочных работах, а также готовить специалистов и боевые расчеты для его эксплуатации. В ходе организационно-штатных мероприятий была сокращена одна воинская часть в р-не Североморска – ее задачи и функции переданы другим структурным подразделениям Космических войск.

В результате оптимизации сохранены основные воинские формирования космодрома. Сформирован высококвалифицированный коллектив инженеров-испытателей, развернута и наращивается система подготовки научных и инженерно-испытательных кадров. Ведь Космические войска – это технологичный, высокоинтеллектуальный род войск, где порой в считанные минуты необходимо принимать управленческие решения, устранять технические замечания.

На космодроме, как нигде, обязательна преемственность. Командование космодрома в этом направлении очень плотно работает. Так, офицерам, имеющим богатый опыт, обла-

Наша справка. Олег Владимирович Майданович, генерал-майор, кандидат технических наук, с сентября 2008 г. – начальник космодрома Плесецк. Родился 14 июля 1964 г. в украинском городе Житомир. (В этом же городе на 58 лет раньше родился будущий академик С. П. Королёв.) В 1986 г. окончил Ростовское высшее военное командно-инженерное училище и до 2002 г. проходил службу на космодроме Плесецк на различных должностях – от инженера отделения инженерно-испытательной части до начальника Центра испытаний и применения космических средств.

Окончил Военную академию РВСН имени Петра Великого и Военную академию Генерального штаба Вооруженных сил РФ. После окончания Академии Генштаба проходил военную службу в должности заместителя начальника космодрома Байконур. В 2007 г. был назначен на должность начальника космодрома Байконур, став его 11-м и последним начальником. В сентябре 2008 г. после полной передачи Байконура в ведение Роскосмоса Олега Майдановича назначили 14-м начальником космодрома Плесецк.

О. В. Майданович награжден орденом «За военные заслуги», орденом Почета, медалями. Женат.

Космодром Плесецк и военная реформа

И. Маринин. «Новости космонавтики»

Военная реформа Вооруженных сил (ВС), проводимая в нашей стране, безусловно, затронула и Космические войска. С просьбой рассказать, как реформа коснулась 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк, а также о его настоящем и будущем, мы обратились к начальнику космодрома генерал-майору О. В. Майдановичу.

дающим необходимыми профессиональными навыками и высокими морально-волевыми качествами, после увольнения из Вооруженных сил по предельному возрасту предлагают продолжать работать на гражданских должностях. В то же время в процессе оптимизации штатной численности мы расстались с военными служащими, не выполнявшими условия контракта, халатно относившимися к должностным и функциональным обязанностям.

В этом году в воинские части космодрома прибыло около 200 выпускников военных вузов, которых удалось разместить на штатные офицерские должности. И, как результат, на космодроме нет офицеров, стоящих на должностях сержантов.

Таким образом, в настоящее время космодром боеготов и способен выполнять задачи по предназначению, поставленные Верховным главнокомандующим ВС РФ и министром обороны России. И это самое главное.

Этого удалось добиться благодаря сформировавшимся уважительным и корректным отношениям между офицерами и поддержке командующего.

– А как выполняется Федеральная целевая программа «Развитие российских космодромов»?

– Что касается ФЦП «Развитие российских космодромов», то она подразделяется на несколько направлений и путей финансирования. Основное направление финансируется через Министерство обороны. Это строительство стартового и технического комплекса «Ангара» и унифицированного комплекса под разгонный блок, а также социальных объектов в городе: домов для семей военнослужащих, детских садов, крытых автостоянок, крытого стадиона, аквапарка, реконструкция казарм, столовых, технических комплексов.

Часть этих проектов реализуется по линии городской администрации. Например, они будут строить виадук, очистные сооружения и ряд других объектов инфраструктуры города. Они финансируются через Минрегионразвития с участием министерств культуры и образования, которые должны оснастить школы, детские сады мебелью, современным учебным оборудованием. Координатором всех этих работ являются Космические войска. Именно поэтому в ходе работы командующего Космическими войсками генерал-лейтенанта О. Н. Остапенко на космодроме в гарнизонном доме офицеров проводятся рабочие встречи с представителями областной и городской администраций, военными специалистами для решения вопро-

сов комплексного выполнения ФЦП, что позволяет эффективно решать поставленные задачи и возникающие проблемы.

– Вы говорили: все, что сделано и делается на космодроме, – благодаря сформировавшимся уважительным и корректным отношениям между офицерами и поддержке командующего. Как этого удалось добиться?

– Я бы отметил линию поведения начальника космодрома, начатую еще Олегом Николаевичем Остапенко и продолжаемую сегодня: помощь офицерам в самореализации. Инициатива не подавляется должностным авторитетом, поощряется высказывать свое личное мнение. Ведь очень важно уметь слушать и слышать, считаться с мнением подчиненного. Доверять офицерам, давать им возможность работать самостоятельно, проявлять инициативу, оказывать доверие во многом, при этом спрашивать за конечный результат – вот стиль руководителя нового облика. Всегда радуется, когда при посещении какой-либо части командир докладывает не только о выполнении задач, но и о чем-то сделанном по его собственной инициативе. Такие командиры очень ценны.

Вот такие принципы и подходы в работе с людьми, как мне кажется, помогли создать на космодроме коллектив единомышленников, способных решать любые задачи.

▼ «Циклоновская» площадка. Последняя ракета стартовала отсюда 30 января 2009 г.



– **Расскажите, пожалуйста, о структуре космодрома, и что сейчас происходит на каждом направлении?**

– Космодром состоит из четырех испытательных центров, отвечающих за определенное направление работ.

Первый центр, которым командует полковник Ю. А. Сыротюк, отвечает за пуски всех ракет-носителей легкого класса. В его ведении следующие площадки:

◆ «Циклоновская» с двумя пусковыми установками (ПУ). Одна боеготова, но законсервирована. Вторая находится в боеготовом состоянии. Но «циклоновская» тематика закончилась. Вопрос – как использовать данные ПУ в дальнейшем – прорабатывается. А технический комплекс этой площадки переоборудовали и используем для подготовки РН «Рокот» – самой ракеты и разгонного блока. Сделана чистовая камера, где иностранные заказчики готовят свои аппараты.

◆ 121-я площадка. Там три пусковые установки. Две – для «Космоса-3» и одна площадка, переоборудованная под РН «Рокот». Из двух стартовых комплексов (СК) один законсервирован, с другого боевым расчетом космодрома недавно произведен пуск. Носитель «Космос-3М» и КА для него мы готовим в городе. Таким образом, расчеты Первого центра сейчас в основном занимаются подготовкой РН «Рокот».

Второй центр, возглавляемый полковником И. О. Головчинским, отвечает за подготовку и пуски средних и тяжелых ракет типа «Союз» и «Ангара». В ведении Второго центра такие площадки:

◆ 41-я, где раньше была ПУ № 1 для Р-7А, а позже для РН «Союз-У». Эта ПУ в 1970-е годы была списана и стартовый комплекс демонтирован. Теперь здесь СК для «Ангара». Здесь же строится МИК, в котором до конца года будет завершена внутренняя отделка и залит трехслойный токопроводящий пол. Продолжается строительство необходимых сооружений для функционирования стартового комплекса. В самой воинской части реконструированы очистные сооружения, в ближайшее время котельную с угольного топлива переведут на газ. Подлежат реконструкции и совершенствованию и ряд обеспечивающих систем, таких как контрольно-пропускные пункты, система охраны и др.

◆ 43-я площадка. На ней – стартовый комплекс с двумя пусковыми установками для ракет типа «Союз». Завершено переоборудование ПУ № 4 под пуски обеих модификаций «Союза-2». В следующем году мы тот же стартовый стол допереоборудуем под пуски РН «Союз-1», что даст возможность осуществлять пуски и «Союза-2», и «Союза-1». В настоящее время ПУ № 3 позволяет осуществлять пуски стандартных «Союзов-У». Начало ее реконструкции под «Союз-2» запланировано на 2011 г. Здесь же прекрасный, не требующий реконструкции МИК для РН, принятый недавно в эксплуатацию комплекс для подготовки разгонного блока (РБ) и чистовая камера для подготовки космического аппарата.

Сегодня боевые расчеты космодрома полным ходом готовят «Фрегат» и КА «Меридиан» к пуску в ноябре 2010 г. В ближайшее время начнется подготовка к запуску в декабре 2010 г. КА «Глонасс-К». Выполнен боль-

шой объем работ по приведению в порядок в целом площадки, казармы, офицерской и солдатской столовых, насосной станции и котельной. Силами части отремонтирован штаб. В ближайшей перспективе по ФЦП предусмотрено создание современного клуба.

◆ 16-я площадка. Здесь «союзовский» старт № 2. Эта площадка строилась под боевое дежурство Р-7А. В настоящее время эта площадка в рабочем состоянии, стартовый комплекс реконструирован. Предполагается, что с ПУ этой площадки будут обеспечиваться пуски РН «Союз-У» с КА военного назначения.

◆ 111-я площадка, расположенная недалеко от города. В одном из сооружений создано рабочее место со специальным стендом для подготовки КА военного и двойного назначения. На этой же площадке боевым расчетом космодрома подготовлен КА «Око», который был успешно запущен в сентябре текущего года. В спецсооружении расположены безэховые камеры. Начата их реконструкция. Уже отремонтированы стены, кровля, коммуникации. Планируется реконструкция и самих камер с целью проверки аппаратов Единой космической системы (ЕКС), которая придет на смену нынешней.

На заправочной станции (ЗС) построена еще одна уникальная ЗС с учетом вертикальной сборки головных блоков для ЕКС. Запланирована реконструкция заправочной вентиляционной станции. Все работы идут согласно графику и в рамках выделенных средств.

В следующем году планируется начать восстановление одного из пролетов недостроенного огромного МИКа, куда в перспективе будет сведена подготовка всех космических аппаратов.

Третий центр включает в себя измерительные комплексы и три воинские части: на космодроме, в Нарьян-Маре и Норильске. Центром руководит полковник А. И. Портнов. В настоящее время в измерительном центре производится установка нового оборудования взамен устаревшего.

В *Четвертом центре*, которым командует полковник И. Б. Скоков, проводятся испытания и постановка на боевое дежурство боевых ракетных комплексов (БРК), осуществляются пуски по продлению их ресурса. Боевой расчет центра готовит к пуску МБР типа «Тополь» и выполняет задачи по линии Минобороны. Кроме того, личный состав Центра отрабатывает ряд задач в интересах РВСН.

В текущем году в состав космодрома был передан Учебный центр РВСН. Предстоит

большая работа по совершенствованию учебно-материальной базы, учебного процесса и объектов социальной инфраструктуры.

Помимо испытательных центров, в составе космодрома – части и учреждения обеспечения и обслуживания (железнодорожная и тыловая базы, подразделения охраны, комендантура, военный госпиталь).

– **Как вы решаете социальные проблемы?**

– Успешное решение задач по назначению напрямую зависит от людей, которые служат и трудятся на космодроме в суровых условиях Севера. Командование Космических войск, космодрома совместно с администрацией города принимают решительные меры по созданию благоприятных условий службы, труда и отдыха для жителей города, чтобы все без исключения гордились своей принадлежностью к космодрому. Благодаря слаженной работе с администрацией города намечена положительная тенденция в решении социальных проблем, в городе стало больше позитива.

Вот несколько примеров. Недавно на базе санатория «Лесные поляны» открыли детский садик с «соляной» комнатой, детским массажем, ванной, лечебной физкультурой, ингаляцией. И никто из родителей за это не платит. Все проведено через бюджет города. Строится еще один детский садик по ФЦП.

Для офицеров Мирненского гарнизона выделено около 1000 квартир. Кроме того, с администрацией города положительно решена серьезная проблема: теперь весь жилой фонд, который освобождается после ревода или увольнения военнослужащего, не переходит в ведение города, а остается в распоряжении командования космодрома, и его распределяют нуждающимся офицерам в соответствии с очередностью. Построено новое общежитие и отремонтированы старые. Проводятся работы по строительству общежития на улице маршала М. И. Неделина.

В общем, город живет полноценной жизнью – с радостями, успехами, проблемами. Люди верят и убеждены, что у космодрома Плесеца очень хорошее будущее.

– **Что бы Вы пожелали личному составу космодрома?**

– Здоровья, радости и благополучия, чтобы всех всю жизнь окружали настоящие люди – люди с большой буквы, друзья, единомышленники. Так жить интереснее. И еще дорожить дружбой – это понятие святое.





Николай Тестоведов: «У нас уверенный взгляд в будущее»

Н. А. Тестоведов родился 29 ноября 1951 г. в г. Омутнинск Кировской области. В 1974 г. окончил Ленинградский механический институт. Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии космонавтики имени К. Э. Циолковского, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники 2002 г.

Трудовая деятельность:

- ◆ с 1974 по 1989 г. – инженер, старший инженер, начальник группы, начальник сектора, заместитель начальника отдела НПО прикладной механики, г. Красноярск-26;
- ◆ с 1989 по 1998 г. – начальник отдела, начальник комплекса НПО прикладной механики имени академика М. Ф. Решетнёва (НПО ПМ), г. Железногорск Красноярского края;
- ◆ с 1998 по 2006 г. – директор ГУП (с 2003 г. – ОАО) «НПО ПМ – Развитие»;
- ◆ с июня по сентябрь 2006 г. – и. о. генерального конструктора и генерального директора НПО прикладной механики имени академика М. Ф. Решетнёва;
- ◆ с сентября 2006 г. по март 2008 г. – генеральный конструктор и генеральный директор ФГУП «Научно-производственное объединение прикладной механики имени академика М. Ф. Решетнёва»;
- ◆ с марта 2008 по настоящее время – генеральный конструктор и генеральный директор ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М. Ф. Решетнёва.

26 октября состоялась встреча с генеральным конструктором и генеральным директором ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва Николаем Алексеевичем Тестоведовым. К разговору в редакции НК присоединились читатели журнала и участники форума, приславшие вопросы по электронной почте.

– Игорь Маринин (НК): **Расскажите, пожалуйста, о вашей корпорации. Какие предприятия в нее входят, как между ними распределяются задачи и средства?**

– Процесс создания корпорации на базе ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва (в том виде, в каком она сейчас существует) был завершен в декабре 2009 г. А началось все с указа Президента РФ от 9 июня 2006 г. На основании указа на базе нашего предприятия должны были объединиться еще девять предприятий: НПП КП «Квант» (г. Ростов-на-Дону), НПП «Геофизика-Космос» (г. Москва), НПП «Квант» (г. Москва), «Сибирские приборы и системы» (г. Омск), НПЦ «Полюс» (г. Томск) и железнорогские предприятия «СибПромпроект» (бывший филиал московского Ипромашпрома), «НПО ПМ – Развитие», «ИТЦ – НПО ПМ», «НПО ПМ – Малое КБ».

Это было именно акционерное объединение, так как на первом этапе ФГУП превратились в ОАО. Но мы по-прежнему 100-процентное государственное предприятие. Те фирмы, которые входят в нашу структуру, передали все акции нам плюс одна акция у государства – такими были условия акционирования.

Если говорить о каждом предприятии кратко, то ростовский «Квант» (также как и московская «Геофизика-Космос») производит приборы системы ориентации и стабилизации, московский «Квант» – панели солнечных батарей, «Сибирские приборы и системы» – точную механику и электромеханику, томский «Полюс» – системы ориентации, силовые устройства и приборы управления и т. д.

Что касается «НПО ПМ – Малое КБ» – это сопровождение отдельных технических проектов, то есть фактически это отдельный технический и экологический аутсорсинг, «НПО ПМ – Развитие» – это изготовление наземных антенн, «ИТЦ – НПО ПМ» – отбраковка и дополнительные испытания электрорадиоизделий, наконец, «СибПромпроект» – это проектирование зданий и сооружений для ракетно-космической промышленности.

Уже из названий видно, что практически все предприятия до создания корпорации были предприятиями нашей кооперации, и теперь они продолжают выполнять те же самые функции. Возникает вопрос: а зачем нужно было объединяться в корпорацию? Причин здесь несколько.

Во-первых, за тот период, который назывался «перестройкой» (он был очень тяжелым для нашей промышленности), многие предприятия прошли мощную диверсификацию, и на многих из них космическая составляющая перестала быть головной. Это беспокойство высказывал Ю. С. Соломонов на встрече с В. В. Путиным два года назад в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. Одна из проблем головного предприятия состоит в том, что множество мелких фирм, имея свои продукты (материалы, приборы и т. д.), не являющиеся для них определяющим направлением, начинают сокращать их производство. Поэтому нам надо было определить, какой является космическая составляющая на этих предприятиях, и постараться, чтобы она была преобладающей.

Во-вторых, надо было сделать так, чтобы эта продукция изготавливалась в первую очередь.

Обращаясь к предприятиям, входящим в состав корпорации, мы всегда занимаем следующую позицию: «Мы вас не присоединяем – у вас отдельные счета и юридические лица, но управление вами осуществляется через наш совет директоров. В первую очередь вы должны сделать приборы для нашего предприятия, во вторую очередь – для других предприятий Роскосмоса и в третью – для предприятий, где вы еще получили заказы. Приоритеты должны быть такими». Это первая сторона объединения.

Вторая сторона – это вдохнуть в эти предприятия новый импульс. У нас в ОАО ИСС, например, на сегодняшний день работает 7130 человек. В 2005 г. было 5672 человека, то есть мы увеличили численность сотрудников предприятия на 25%.

И предприятия, входящие в состав нашей интегрированной структуры, тоже немаленькие. А вложений государственных нет, инвесторы тоже не приходят, и у них самих не всегда хватает средств для технического перевооружения. Как следствие – у них нет возможностей для современного сопровождения выпускаемой продукции. Когда мы готовились к объединению, провели аудит: наша бригада из комплексных специалистов объехала все предприятия, чтобы посмотреть технологии, системы бюджетирования, бухгалтер, систему менеджмента предприятия, изобретательство, специнформацию – все аспекты.

На основании аудита мы выстраиваем на предприятиях интегрированной структуры систему корпоративных стандартов. Например, у нас есть управление по работе с персоналом. Поставлена многоуровневая работа с вузами, колледжами, аспирантурой, система помощи молодым, преференции, льготы – и это все мы переносим на эти предприятия. Где-то мы помогаем, а где-то заставляем. Все должно быть унифицировано так,



▲ Испытания рефлектора антенны КА «Луч-5А»

как на головном предприятии: не должно быть разных стандартов, разных подходов, вычислительных средств и соответственно разных операционных систем и платформ. Чтобы не заниматься оперативным управлением на каждом предприятии, необходимо иметь в онлайн-режиме информацию о движении на каждом предприятии.

В этом году мы как головное предприятие впервые частично начали вкладывать прибыль в развитие фирм нашей корпорации. Мы вкладываем средства в развитие новых технологий, закупку оборудования и строительство новых производственных корпусов, а кроме того, будучи социально ориентированным предприятием, расширяем социальные программы. По итогам прошлого года на эти цели мы потратили 82% прибыли (то есть всего 18% на социальные программы). На самом деле это достаточно много. И мы каждый раз корректируем этот показатель и всегда объясняем, почему большая часть прибыли идет именно на развитие производства.

Чтобы остаться на уровне, нужно непрерывно бежать. И мы бежим. Я посмотрел статистику за последние десять лет: каково соотношение средств, вкладываемых в развитие производственной базы и предприятия в целом, из госбюджета и из прибыли самого предприятия. И к сегодняшнему моменту – 40% средств, которые тратятся на перевооружение предприятия, – это часть собственной прибыли (уже после налогообложения). И делаем мы это сознательно, потому что отлично понимаем: если мы сегодня, к примеру, не разовьем технологии производства крупногабаритных антенн, то завтра будем закупать их за рубежом. Один килограмм такой продукции стоит 250 тыс \$, а 12-метровая антенна весит 80 кг – и вот вам цена вопроса: 20 млн долларов за антенну. А без нее не перейти к персональной спутниковой связи. Вложенные средства дают отдачу при последующих проектах.

Приведу пример. В Израиле сейчас готовится к тендеру на спутник Amos-6, и мы в нем будем участвовать. Amos-5 делаем мы, и израильтяне сразу сказали, что не могут противостоять нашей ценовой политике, то есть мы умеем делать дешевле.

Могу привести еще один пример, когда мы вместе с Thales Alenia Space (наша плат-

форма и их полезная нагрузка) «победили» компанию Orbital Sciences Corporation в электронных торгах, когда шла борьба за индонезийский спутник Telkom-3. Это дорогого стоит, потому что OSC предлагает сегодня самые низкие цены на спутниковом рынке мира. И мы вышли победителями, когда остались две компании на финише тендера.

Чтобы остаться на уровне, нужно непрерывно бежать

– Леон Розенблюм (Израиль): *Как происходит изготовление спутника Amos-5? Возникли ли технические проблемы? Есть ли отставание от графика? Как проходят контакты с представителями заказчика?*

– Как вы знаете, заказчиком КА является компания Spacemot. Ее директор Дэвид Поллак – очень грамотный и смелый человек. Spacemot запустил КА Amos-3 на РН «Зенит-3» (первый пуск) и выбрал ОАО ИСС с платформой «Экспресс-1000Н» (первый КА).

У нас есть план-график, который согласован со всеми заказчиками, и все работы идут в соответствии с ним. Согласно контракту, запуск запланирован на середину 2011 г.

Что касается проблем, то они возникают постоянно. Самым тяжелым форс-мажором стало землетрясение в Италии, где TAS делает часть полезной нагрузки. Из-за этого TAS пришлось сдвинуть сроки поставки ПН. Но сегодня выстроен новый график, и он выдерживается. Возникают отдельные технические проблемы, но мы с заказчиками решаем все быстро, стараемся парировать возникающие угрозы, и сегодня не видим проблем, по которым мы не сможем запустить этот спутник в срок – в паре с КА «Луч-5А».

– Участник форума НК V. V. (Московская область): *Будет ли принято в вашу корпорацию НПО имени С.А. Лавочкина? Насколько достоверны слухи о переносе конструкторских и производственных мощностей НПО Лавочкина из Химок в Красноярск?*

– Сегодня продолжается процесс дальнейшей реструктуризации Федерального космического агентства. Концепция Роскосмоса такова, что нужно от 105 предприятий, которые были еще пять лет назад, перейти к ограниченному количеству интегрированных структур, которых сегодня просматривается семь. Мы – одна из них.

На базе нашего предприятия планируется создание корпорации по автоматическим космическим комплексам. Мы исторически занимаемся телекоммуникациями, геодезией, навигацией, и у нас больше половины – это оборонный заказ. В наш холдинг также предполагается включить НП «Всероссийский научно-исследовательский институт электромеханики» с Заводом имени А.Г. Иосяфьяна – это метеоспутники в первую очередь, НПО имени С.А. Лавочкина – это научный космос и разгонные блоки («Фрегат» разных модификаций).

Данный этап уже стартовал: в августе этого года мы (каждая корпорация) представили свои системные проекты в Роскосмос, и сейчас идут необходимые процедуры по линии агентства.

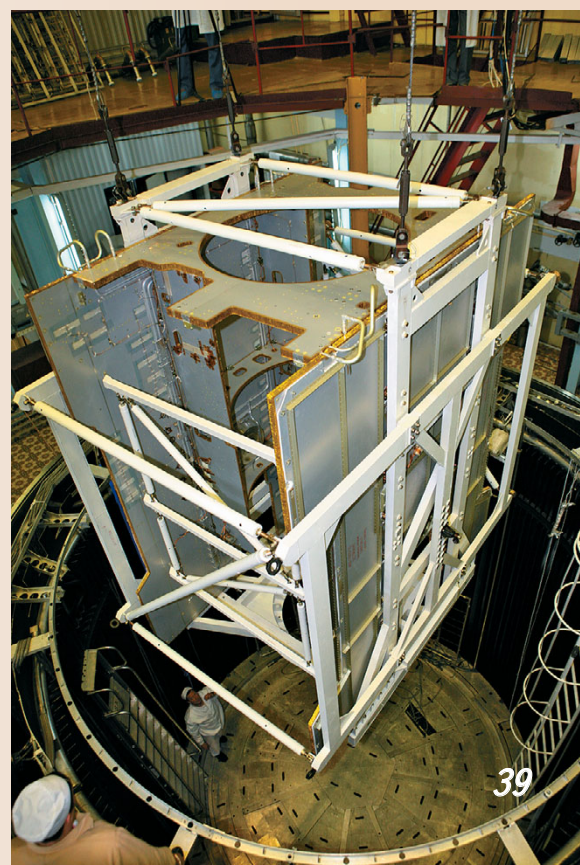
Что касается второй части вопроса – об этом слышу впервые.

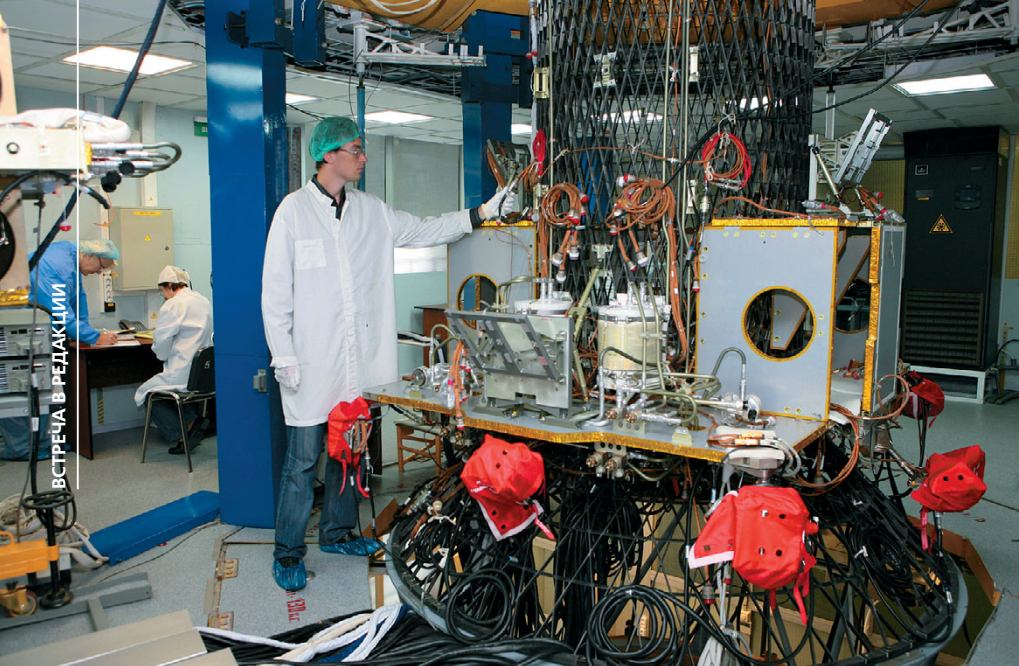
– Игорь Афанасьев (НК): *Каким образом вы решаете проблему с молодыми кадрами на предприятии? У вас есть какая-то своя программа, методы или, может быть, ноу-хау?*

– У нас нет дефицита кадров. И мы этим гордимся! Как я уже сказал, мы увеличили численность персонала предприятия на 25%, а объем производства при этом вырос в 6 раз (!). У ворот предприятия стоит очередь, чтобы наняться к нам на работу.

Из 7130 человек, которые у нас работают по состоянию на 1 октября, более 2000 – это молодые люди в возрасте до 30 лет. То есть чуть меньше трети от общего числа сотрудников.

▼ Подготовка к испытаниям конструкции модуля полезной нагрузки КА Amos-5 в вакуумной камере





▲ Проверка электрической схемы КА Amos-5

Как мы добились такой статистики? На предприятии выстроена многолетняя и многоуровневая система работы с кадрами: у нас заключены соглашения с базовыми вузами Красноярска, Томска, и теперь мы подписали их с вузами Москвы, Казани и Санкт-Петербурга. Это те университеты, которые всегда были источниками специалистов для ракетно-космической отрасли. Сегодня в статусе «молодого специалиста» у нас работают почти 500 человек (это люди, которые пришли на предприятие, но еще не отработали трех лет).

На предприятии работает восемь кафедр ведущих вузов Красноярска, и на 5-м курсе мы «специализируем» на них тех студентов, кто нам нужен (выбираем молодых людей по коэффициенту успеваемости на 4-м курсе).

У нас есть 141 аспирант. Они работают на предприятии, сейчас это стало возможным, и параллельно продолжают заниматься научной деятельностью (у каждого два руководителя – один на предприятии, другой в вузе).

Аналогично у нас построена работа с колледжами и бывшими ПТУ. Мы передаем им оборудование, станки, выплачиваем стипендии лучшим студентам СибГАУ (наш базовый вуз), лучшим студентам колледжей, лучшим ученикам лицеев и школ, которые у нас уже в подшефных.

Последнее время мы очень широко используем господдержку. Есть понятие «целевой набор» – оно какое-то время пропало, а сейчас появилось снова. Есть госзаказ на студентов, а также есть муниципальный заказ. Так вот по целевому набору в этом году от нас поступил 101 человек на бюджетные места в разные вузы – от Санкт-Петербурга до Красноярска. Есть конкурсный отбор, по которому мы направляем ребят на нужные нам специальности.

У нас работает очень мощная система льгот для молодых специалистов. Например, мы платим им три тысячи рублей в первый год, две – во второй и тысячу – в третий год работы (плюс к зарплате). Дважды за этот период они имеют возможность пройти аттестацию и по ее итогам также могут получить дополнительные 600 руб к окладу в месяц.

Если у тебя семья – ты получаешь одну минимальную зарплату дополнительно, если

есть ребенок – то полторы минимальные зарплаты. Предоставляется место в общежитии, а если не хватило мест – то мы доплачиваем за съем жилья. Средняя зарплата на предприятии составляет 33 300 руб. (по состоянию на 1 октября).

У нас нет дефицита кадров. И мы этим гордимся!

И, наконец, очень мощная система, которая срабатывает последние годы, – это обеспечение жильем. Сами мы не строим жилье, но оказываем помощь в его приобретении сотрудниками. Мы компенсируем половину фактически уплаченных процентов по ипотечным кредитам либо сами покупаем жилье и предоставляем его работникам с правом последующего выкупа в рассрочку.

– *И. Маринин (НК): Назовите, пожалуйста, общую сумму годового дохода вашей корпорации. Как она раскладывается в процентах по расходам (зарплата, соцкультбыт, возобновление производства, закупка, перечисление средств в другие филиалы и т. д.)?*

– Я вам назову несколько цифр. Если в 2005 г. объем реализации предприятия составлял 3 млрд 256 млн руб, то в 2009 г. он

▼ Изготовление сотованели для КА Telkom-3



составил 14 млрд 121 млн руб. План на этот год – 19 млрд 990 млн руб. Так посчитали экономисты, не намеренно (улыбается). Что касается прибыли, то за прошлый год она у нас составила более 900 млн руб.

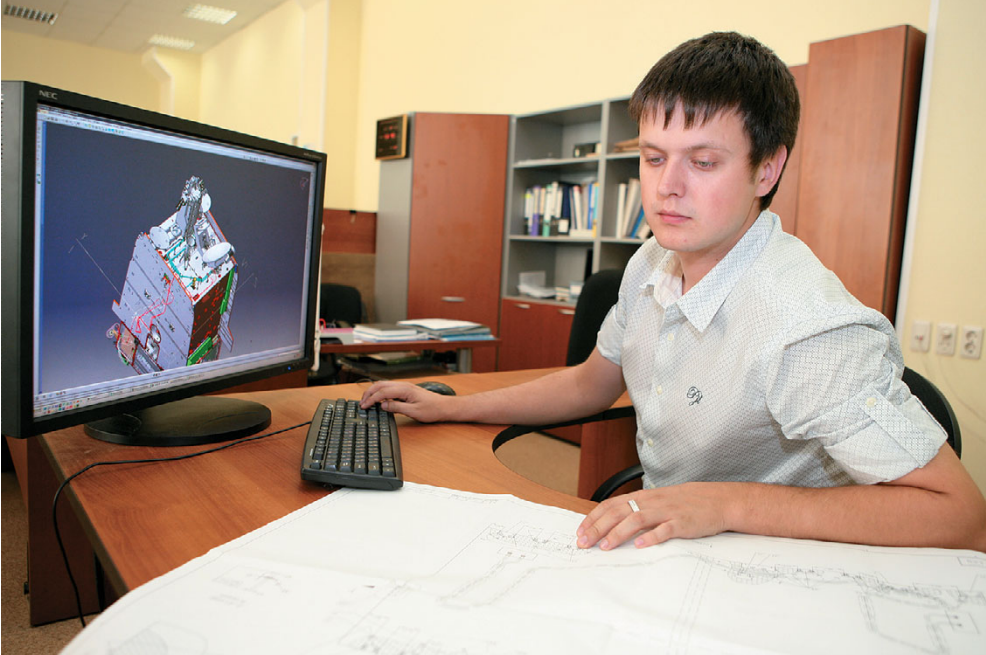
Не уверен, что в нашей отрасли есть предприятия, у которых рентабельность выше. Я имею в виду головные предприятия, потому что именно головные предприятия несут издержки отставаний от графика, необязательности смежников, проблем с комплектацией и т. д.

– *Игорь Лисов (НК): Вы увеличили оборот в 6 раз. Это в деньгах. А каков при этом прирост в продукции?*

– Хороший вопрос. «Лукавая» вещь состоит в том, что головное предприятие всегда несет расходы контрагентов. То есть, грубо говоря, можно сделать прибор на две копейки, а потом купить к нему «золотой элемент» и сказать: «Посмотрите – у меня объем производства вырос в 20 раз». Поэтому я всегда оперирую не этой цифрой, а объемом собственного производства на одного работника. Он у нас увеличился в 6,5 раза за это время, если быть еще точнее.

За счет чего это стало возможно? Мы много вкладываем в модернизацию оборудования, которая в разы повышает производительность труда. Приведу пример. Есть заготовительный участок на предприятии, где, например, из титана нужно вырезать круг. Как это было раньше, допустим, еще 5 лет назад? При вырезке плазмой титан подкаливается, то есть нужно отступить еще на 20 мм от края. Вырезал, спилил резцом все лишнее – и работаешь дальше. Потом нужно из этого круга вырезать какую-то сложную деталь на токарном станке...

А что сейчас? Мы купили оборудование для гидроабразивной резки. Принцип работы следующий: под давлением 4000 атм водно-песчаная смесь с шириной реза 0,8 мм может сделать фигуры любого уровня сложности на заготовке (такая резка берет сталь толщиной до 100 мм, а алюминий – до 80 мм). И только на том, что мы можем это сделать сразу, не подкаливая, мы значительно сэкономили на обрезке металла. И производительность такого оборудования в десятки раз выше, чем если вы вырежете круг плазмой, а потом на станке его обработаете. Вот



▲ Моделирование КА «Ямал-300К» в программе САТІА

пример таких технологий, которые в разы увеличивают производительность труда.

Или другой пример. Задача: из прутка нержавеющей стали нужно отрезать круг. Пила «выгрызает» этот круг за 8 часов, да еще с припусками, после чего нужно его дальше обрабатывать. Лентопильный чешский станок делает это на порядок точнее и в десятки раз быстрее – всё.

Совсем недавно мы ввели в работу пятикоординатный станок. Очень дорогой, стоимостью 3 млн \$. За сердце хватаюсь, когда узнаю цену. Нам нужно делать обработку трехметровых заготовок для контурных антенн. В России никто их не делает – мы будем первыми. Одна трехметровая инваровая заготовка стоит несколько миллионов рублей, льем их на Урале. Но обработать ее можно только на пятикоординатном станке.

Мы сейчас осваиваем технологию работы по электронным 3D-моделям, на которую уже переведена часть отделов и цехов. Нет чертежных досок, нет копий – сразу делается электронная модель. Она ушла на согласование к технологом, ушла на станок – и станок ее начинает делать сразу от компьютера конструктора. Таким образом, огромное количество промежуточных элементов (включая оснастку) уже ушло.

Но, конечно, невозможно «проглотить» увеличение объема в 6 раз, увеличив только на четверть количество рабочих. Поэтому мы многое отдаем на аутсорсинг, но только серийно отработанные вещи. Все новое и сложное – это делаем у себя. Мы не можем зависеть от смежников по ключевым позициям.

Вот поэтому модернизация оборудования у нас и получила ключевой акцент. И если несколько лет назад мы просто меняли старые станки на новые, то сейчас мы покупаем дорогие станки, но только по ключевым технологиям.

– *И. Маринин (НК): Как у Вас на предприятии построена система контроля качества элементов? Есть ли пути совершенствования этой системы?*

– Давайте поговорим о качестве в целом и о соотношении нашего качества и зарубежного. Уже, что называется, «навязало в зубах», когда ведут речь о плохом качестве

российского оборудования, спутников и низком уровне машиностроения. У нас есть данные от страховщиков, которые работают на мировом рынке. Не могу говорить за другие предприятия, скажу за наше. Из 113 спутников российской группировки 75 – производства ОАО ИСС. Мы делаем много спутников, в этом году запустим 16. Так вот по нам хотя бы есть статистика: мы сегодня находимся где-то «в середине» по качеству российских и зарубежных аппаратов по крите-

Нет чертежных досок – сразу делается электронная модель

рию «неисправности на КА». Они есть у всех, но никто их не афиширует. Это только у нас в России занимаются самобичеванием: вот, мол, у нас плохие спутники, давайте всем об этом расскажем. Все остальные молчат, и только страховые компании, которым производители и операторы обязаны сообщать о каждом случае, имеют полную «картину».

У меня есть гистограмма, где показаны модели спутников Boeing, Astrium, Thales Alenia Space, ОАО ИСС и др. У нас нормальный уровень качества по западным стандартам. Мы не самые лучшие, но и не самые худшие, не на границах.

– *Участник форума НК V. V.: Как соотносятся заявления о семилетнем расчетном сроке службы аппарата 14Ф113 («Глонасс-М») со статистикой работы летных экземпляров?*

▼ **Элементы конструкции будущего малого космического аппарата**

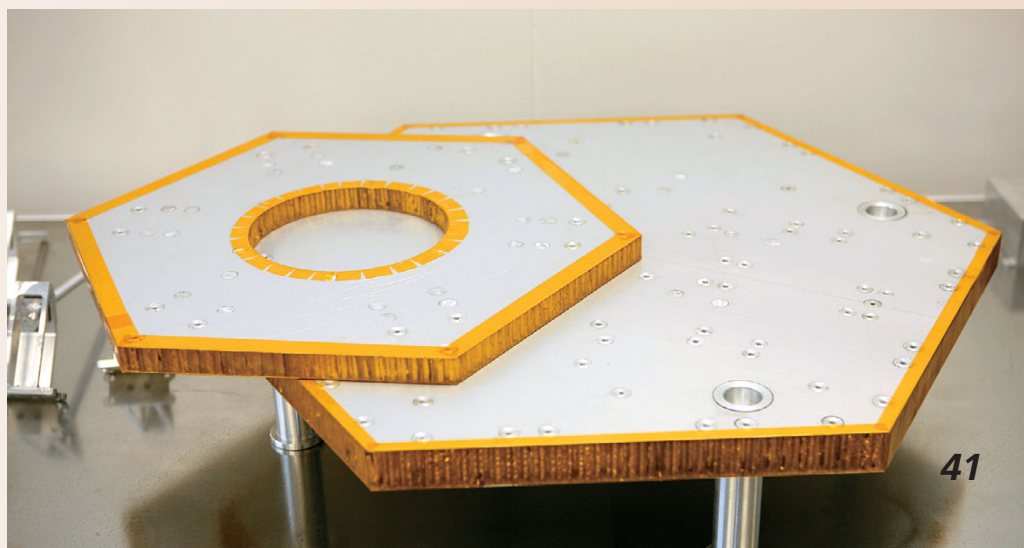
– Смотрите: у его предшественника, «Глонасса», работающего на круговой орбите высотой 19140 км, заявленный САС был 3 года. Средняя статистика по этим аппаратам равна 4.5 года (хотя какие-то отказывали раньше, какие-то позже).

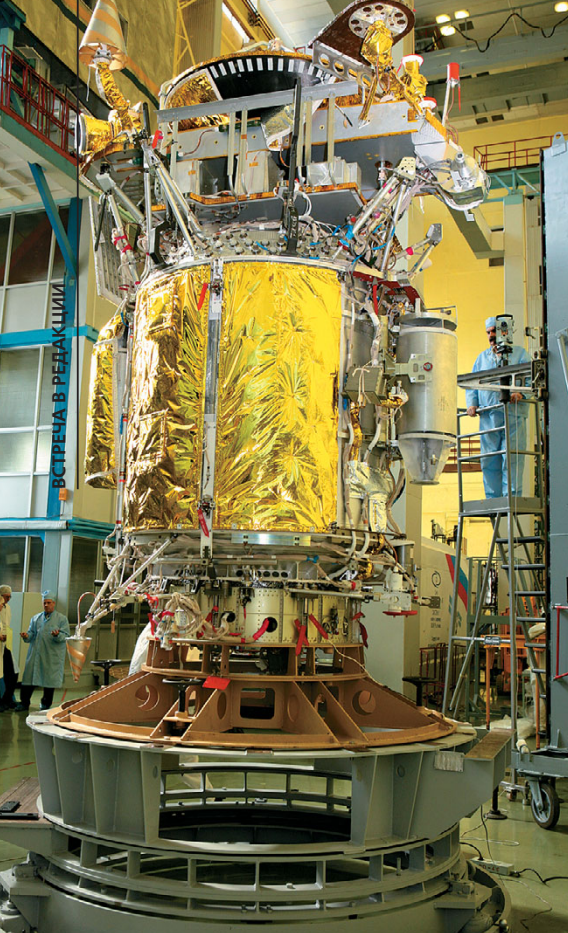
Сейчас мы эксплуатируем КА с САС в 7 лет. На орбите находятся 26 КА. Часть выведена на резерв, часть работает по целевому назначению, часть находится на техобслуживании. В чем здесь кроется проблема?

Никто в мире не включает в штатную группировку аппараты, предназначенные для ЛКИ (в соответствии с РК-98КТ). Они сделаны для другого. А мы были вынуждены делать это, потому что группировка «Глонасс» начала деградировать из-за большого перерыва в запусках, и количество действующих аппаратов уменьшилось до шестисюзи. Мы начали вводить КА «Глонасс-М», изготовленные для летно-конструкторских испытаний в действующую группировку. И они, выполнив ЛКИ, далее работают как штатные. И работают-то неплохо в принципе. Мы начали их запускать с 2003 г., и они отработали по пять, по шесть лет... И только в прошлом году вывели из орбитальной группировки 711-й аппарат, первый летный, 2003 года запуска, – он отработал почти семь лет! А ведь это был первый КА, на котором мы начали понимать, где у нас есть проблемы по отдельным приборам.

Семь лет – это гарантированный САС для серии (по ТТЗ). Нужно понимать, что летные испытания делятся на две части: ЛКИ и зачетные испытания. И только потом идет «серия». С системой ГЛОНАСС очень любопытная ситуация: у нее не оказалось четкого перехода от летных испытаний к серии. Она находится в опытной эксплуатации сегодня. Дело в чем? В отличие от любого отдельного спутника, система должна работать как система. Например, написано в тактико-техническом задании (ТТЗ): должно быть проверено не менее чем по четырем КА, которые вращаются в разных плоскостях. И чтобы запустить четыре КА в разные плоскости, должно было пройти четыре года. Поэтому ввод системы в эксплуатацию оказался долгим. И из-за этого мы были вынуждены сразу включать спутники в эксплуатацию, после того как они прошли первичные испытания. Отсюда и возникло представление о ненадежности аппаратов.

Те аппараты, которые были запущены как серийные два-три года назад, еще «не наработали» заявленный срок, а те, которые были запущены раньше и отработали по





▲ Модель КА «Гео-ИК-2» для динамических испытаний

пять-шесть лет, в действительности являются спутниками для летно-конструкторских испытаний. Вот в чем вопрос. И из-за отсутствия представления об этой тонкости люди начинают смешивать разные понятия.

– И. Лисов (НК): *А с какой машины формально можно считать, что это уже серийный КА?*

– Сложно сказать. Вот смотрите: есть КА «Глонасс-М» №720 (десятый по последовательности запусков). С него стартовала БАМИ – бортовая аппаратура межспутниковых измерений, а это тоже входит в структуру ТТЗ. Это значит, что для БАМИ летные испытания начались позже.

Мы считаем, что аппараты, запущенные в 2007 г., – это те машины, на которых мы уже вылечили «детские болезни», выявленные в рамках ЛКИ. Хорошо, что у нас спутник «умный», зарезервированный и еще функционально избыточный. Мы вынуждены закладывать это, что нам здорово помогает.

– Участник форума НК Старый (Московская область): *Каково положение дел с национальным производством полезной нагрузки для спутников связи? Каковы перспективы изготовления транспондеров в России?*

– Есть космос коммерческий, и есть космос военный. Мы запускаем спутники и в интересах Минобороны. Сейчас они имеют САС 10 лет – они делаются на базе SESat'a, который уже отлетал 10 лет и продолжает работать. Спутники работают как часы.

Да, может быть, лампа бегущей волны (ЛБВ) не имеет тех предельных характеристик по КПД, по сроку существования, и нет 15-летнего САСа, только 10 лет. Но производство ЛБВ есть, оно наше.

Предположим, что отечественная ЛБВ имеет САС 10 лет и КПД 50%, а западная – 15 лет и 70% соответственно. Там полтора и здесь полтора, умножаем – получаем 2.25. И получается, что использование западных ЛБВ в полезных нагрузках КА в 2.25 раза выгоднее, чем отечественных аналогов. И мы начиная с SESat'a, к сожалению, вынуждены покупать ПН на Западе для коммерческих спутников. Но мы уверенно идем по пути все большего внедрения российской полезной нагрузки в КА.

Что такое ПН? Это ретранслятор, антенно-фидерные системы, собственно антенны, конструкция, на которой все держится, системы наведения, системы охлаждения. Делается инженерный анализ, механический, тепловой, на электромагнитную совместимость, испытания во всех условиях в составе ПН и спутника, пусковая кампания, запуск и эксплуатация. По большому счету, это все.

Когда мы запускали спутник SESat в апреле 2000 г., там было так: модуль служебных систем (обеспечение работы панелей СБ, системы терморегулирования, системы ориентации и стабилизации и т. д.) был нашим, а ПН была французская. Ее привезли и соединили интерфейсно на восьми точках – там, где нужно (сам испытывал). Протестировали в термовакуумных камерах и запустили.

Обидно было, конечно, что 2/3 спутника не наши. И тогда на предприятии создали участок по производству сотопанелей, и сегодня для всех КА серии «Экспресс-АМ» конструкцию модуля полезной нагрузки мы делаем сами. А буквально недавно из Франции была доставлена ПН для КА Amos-5: огромная конструкция из сотопанелей с монтажом ЛБВ. Но за год до этого наша конструкция была доставлена в TAS, и там на нее смонтировали ЛБВ.

Я упоминал, что мы начинаем обрабатывать матрицы для контурных антенн. Обычная антенна отражает пятно (круг), а эти отражают любой заданный вами контур. Но на них просто дикая цена!

Мы запросили цену на 11 контурных антенн для КА «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-АМ6» для ГПКС. Компании NEC Toshiba Space и TAS выставили цены, после чего мы сказали: «Нет, хватит, будем делать сами». И мы ведь сделали замечательную композитную

▼ Сборка КА «Глонасс-М»



антенну для спутника «ГЕО-ИК-2». Она имеет 1200 мм в диаметре, среднее квадратическое отклонение (СКО) – 100 микрон. Поэтому как их делать – понятно. И все, что связано с волноводами и приводами, – все это мы умеем делать и будет продолжать.

Еще один хороший пример: «Луч-5А» – это полностью наша интеграция и сборка ПН. Мы заказали несколько ЛБВ во Франции у TAS, а маяк – в Японии (и только потому, что наши не смогли сделать быстро). Все остальное в нем – антенны, расчеты, монтаж, отвод тепла, приводы, интеграция – все наше!

– Павел Шаров (НК): *А электроника – вся западная? Или частично российская?*

– Нас часто об этом спрашивают. Да, ключевые элементы в наших приборах импортные, но в целом их у нас немного. В том числе на военных КА (по специальным разрешительным документам). Но в основном это российские элементы. Ну не везти же резистор из-за рубежа... В первую очередь, это пассивные элементы. У нас по ним соотношение примерно 50/50.

Вы спросите: почему мы этого не боимся, а наоборот, приветствуем и берем российские элементы? Мы просто-напросто все 100% элементов пропускаем через дополнительные испытания. Не выборочно, не партиями, а все без исключения.

После закупки каждому элементу присваивается номер и проводятся испытания. После снятия параметров в течение нескольких сотен часов проводятся электротермодренировки (они по воздействию жестче, чем вибрация), пин-тест по вибрации (если необходимо) и др. Лишь на радиационную стойкость на 100% проводить проверки нельзя – проводим на образцах от партий.

Цикл испытаний, проверки, еще один цикл... А дальше мы смотрим: есть пределы характеристик элементов по техническим условиям (ТУ). Если элемент остается в этих пределах, но тренд параметров идет к границе – он отбраковывается как потенциально ненадежный. Или если стабилен, но близко к границе – тоже отсеивается. И если на несоответствие ТУ мы отбраковываем десятки доли процента, то как «потенциально ненадежные» отсеиваются где-то 10% от общего числа элементов.

И еще одно. Можно, конечно, все время отбраковывать и тратить на это время, теряя часть элементов. А можно заказывать спецпартиями по заранее согласованной программе с точками контроля на заводах. У нас с 19 заводами в России подписано соглашение о выпуске спецпартий (спецматериалы и спецтехнологии). Это отдельная индустрия проверок на самом деле.

Ведь качество – это не только отбраковка элементов. Это то, что начинается еще на этапе проектирования... То, что закладывается. Если ты заложил правильную этапность макетов и отработки, у тебя в конечном итоге будет качество. Если же ты только отмакетировал и не провел испытания на приборе на квалификацию, как работает прибор в подсистеме, то о качестве можно и не говорить. Качество – это отдельная философия, она определяется в первую очередь через проектирование КА, а все остальное – это уже следствие.

В чем разница между российским и западным подходом? На Западе квалифицируется технология поставщиков, а у нас – партии элементов. На Западе они по определенной выборке непрерывно тестируют технологию на предприятиях-поставщиках. В России иная ситуация.

– И. Лисов (НК): *Мы привыкли, что ОАО ИСС работает с французами, пробовали работать с японцами. И вот теперь, как нам стало известно, мы начали работать с канадцами из MDA... Как идет работа с новыми партнерами?*

– Канадцев нам предложил заказчик – ГПКС. Вообще, есть два интересных и важных заказчика: это ГПКС и «Газпром космические системы». Они сами определяют поставщиков ПН и говорят: «Работайте с теми-то или с теми-то». Поэтому MDA – это выбор ГПКС.

Эта компания хорошо зарекомендовала себя на рынке, мы с ними работаем нормально. Они делают ПН для КА «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-АМ6». Для нас этот альянс хорош тем, что мы с ними не конкурируем, потому что MDA не делает связные спутники. Практически со всеми остальными у нас существует внутренняя конкуренция.

ОАО ИСС еще не успело как следует поработать с MDA, но канадцы уже нас пригласили в проект украинского спутника Либидь (Lybid; MDA является генподрядчиком. – Ред.). Такого у нас никогда не было за 15 лет нашего сотрудничества ни с кем. Так что это очень перспективное сотрудничество в плане взаимного дополнения.

– Пользователь форума НК Lev: *Как идут работы по КА серии «Луч»?*

– Работы идут хорошо. «Луч-5А» вместе с КА Atmos-5 будет запущен в середине 2011 г., «Луч-5Б» с «Ямалом-300К» – в конце того же года. Стартовала работа над спутником нового поколения этой серии – «Луч-4». Но он будет конструктивно другим – создается на базе платформы «Экспресс-2000».

Уверен, что мы вернемся к тем советским временам, когда «Луч» обеспечивал связь и ретрансляцию данных с орбитальной станцией «Мир». В нынешнем случае это будет МКС и другие низколетящие аппараты.

– И. Лисов (НК): *Ваше предприятие после многолетнего перерыва занялось проектом научного спутника «Миллиметр». Почему ОАО ИСС взялось за эту работу и каковы перспективы фирмы в создании научных ИСЗ и АМС?*

– Этот проект обращен в будущее. Приведу вам две цифры. Я уже говорил, что мы добились значения СКО на антенне диаметром 1200 мм, равного 100 микрон. А там на антенне диаметром 9 м нужно получить СКО 10 микрон (!).

Там везде идет гелиевая стабилизация: жидкий гелий в фидере, в рефлекторе и др. Задача архисложная!

В проект нас пригласил ИКИ РАН (академик Н.С. Кардашев). Мы посмотрели проект и дали свое согласие. Выбор ИКИ понятен: мы умеем делать долгоживущие аппараты и работать с размеростабильными и точными композитами.

Проект сейчас только на старте, и многое там зависит от ИКИ. Но он очень сложный, и мы рассматриваем его где-то в районе 2020 г. по исполнению.

– И. Афанасьев (НК): *Есть мнение, что в последнее время увеличивается масса создаваемых геостационарных спутников. Что Вы можете сказать по этому вопросу?*

В первую очередь, качество определяется через проектирование

– Вспомним историю. Лет 20 назад РКК «Энергия» предлагала платформу (прозванную «Царь-спутник») весом 16 т с 60 стволами. Сегодня мы на спутнике Telkom-3 весом 1780 кг выводим на орбиту 42 ствола. Электроника становится все миниатюрнее.

И когда говорят, что есть динамика роста по массе, я могу сказать, что да, она есть, только есть и предел – по частотно-орбитальному ресурсу. Вы можете сделать 200 стволов, но ресурса на него не будет.

Можно положить на это жизнь и придумать ракету, которая будет выводить на ГСО 6 т, вместо того чтобы этим же «Протоном» вывести два спутника по 3 т и поставить их в одну точку. Сколько у нас КА Hot Bird сидит в одной точке? Шесть или восемь? Частоты и поляризация – какие хочешь, и смотрите, как это работает.

В 2000 г. мы запустили спутник «Экспресс-А» массой 2600 кг, с САСом 5 лет и 17 стволами. В 2012 г. мы запустим «Экспресс-АМ5» массой 3270 кг, у него будет САС 15 лет и 84 ствола. Вот и сравнивайте.

Нужен ли САС более 15 лет? Сложный вопрос, так как надо прогнозировать развитие телекоммуникаций на 15 лет вперед.

Предположим, вы запустили 15 лет назад спутник с фантастическим САСом в 40 лет, но без возможности поляризационного уплот-



▲ Космический аппарат «Глонасс-К» на испытаниях

нения, без Ka-диапазона, с круговой диаграммой направленности. Сравните с сегодняшними возможностями и требованиями. Спутник отстает от телекоммуникационных технологий, и это очевидная вещь. Без контурной антенны, без мощного сигнала, чтобы можно было принимать на маленькую антенну на Земле, без мобильной связи. Антенна на себе летает и летает. И не снимешь его оттуда ведь (улыбается)!

Поэтому когда говорят, что спутник будет жить на орбите 20–30 лет – да не нужен он будет! Смена поколений технологий происходит значительно быстрее.

Но и в миниатюризации тоже есть предел. Я могу сказать, что она остановится на уровне топологии микросхем 0.25 микрон. Если меньше – их начинают пробивать тяжелые заряженные космические частицы.

– Участник форума НК Z00R: *Каковы результаты работы двигателя господина Меньшикова, который был установлен на КА «Юбилейный»?*

– Мы к этому никакого отношения не имеем. ОАО ИСС было вынуждено запустить его как грузомакет, потому что нам дали всего четыре месяца на изготовление спутника – надо было успеть к юбилею. В конечном итоге не успели, но и выкидывать этот «двигатель» не стали, проще его было запустить как железку. Судьбу его я не знаю.

– Участник форума НК Z00R: *Когда полетит «Юбилейный-2» и как он называется сейчас?*

– Мы планируем его запустить в конце марта – начале апреля 2011 г. в составе того же блока, в котором полетят КА «Гонец-М».



▲ Упаковка КА «Глонасс-М» в контейнер перед отправкой на Байконур

Мы сейчас работаем по ФКП с ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, проводим работы по адаптации.

«Юбилейный-2» – это рабочее название, другое пока не придумано. Но есть варианты: например, «МиР» (Михаил Решетнёв). Это предлагают сами студенты СибГАУ, потому что мы делаем это в кооперации с ними. К моменту запуска, может быть, узаконим это имя.

– Участник форума НК ZОOR: **А спутники «Юнеско» и «Юбилейный-3» – это один и тот же аппарат? Одна и та же платформа?**

– Мы декларировали в Роскосмосе, что сегодня имеем возможность до 2017 г. запустить попутные аппараты в комбинации с тройками «низколетов» типа «Гонец». И нам поступают разные предложения. То субспутник из Германии, то «Юнеско»... По последнему есть проблемы с источником финансирования. Подтвердив свою готовность его реализовать, мы дальше не получили никакого посылки по его реализации.

Поэтому мы по-прежнему рассматриваем наши малые КА серии «Юбилейный» как те, которые дают возможность получить летные подтверждения новых материалов, элементов, датчиков и приборов. На «Юбилейном-2», например, мы будем проверять 19 технологических новинок, которые у нас есть.

– Участник форума НК А.А.: **Есть ли перспектива у этой платформы для создания прикладных и научных спутников?**

– Ее потенциальная возможность по массе – 60–70 кг. То, что мы реализуем, – это и прикладные, и технологические задачи. Если у кого-то есть желание и возможность поставить научную аппаратуру для работы на орбите высотой 1500 км, мы всегда готовы это сделать.

Мы сделали платформу для решения своих технологических задач, но она открыта для научного и иного использования.

Локомотивом развития спутникостроения является информатизация общества

– Участник форума НК ZОOR: **Когда и в каком составе будет введена в штатную эксплуатацию система «Гонец-М»?**

– Очередной спутник «Гонец-М» для одноименной системы был запущен 8 сентября этого года. Еще пять спутников этой серии мы готовим на 2011 г. Планировался запуск в нынешнем декабре, но его не будет – не хватает ресурсов на космодроме.

Вообще, до этого года в Плесецке был «голод» по спутникам: как только их изготавливали, то сразу грузили на самолет, доставляли на космодром и запускали. Но у каждой ракеты есть свой цикл подготовки. Например, у «Рокота» он составляет восемь недель. То есть запустили КА – и приходится ждать.

Перед тем, как вывезти КА на старт, он должен пройти работу на универсальном наземном техническом комплексе (УНТК). Для ряда спутников он существует в единственном экземпляре. И поэтому приходится выстраи-

ваться «в очередь». Нет, это не слабое место, просто такой технологический цикл.

Сегодня мы, спутникостроители, опережаем ракетчиков и технологические циклы на космодроме. Начиная с марта следующего года в Плесецке уже выстраивается очередь из наших спутников, ожидающих пуска. Такого давно не было. Во-первых, мы набрали обороты (прежде всего, за счет унификации своих КА), во-вторых, последние несколько лет нас исправно финансирует Минобороны – со своевременным авансированием, позволяя работать полноценно весь год.

Теперь им важнее расставить спутники с привязкой к технологическим циклам ракеты, УНТК и другому, чем дублировать все эти вещи. Можно выиграть две-три недели, но смысла в этом по большому счету нет. Поэтому сейчас ситуация равновесная.

Чем мы удерживаем ее? В основном тем, что у нас спутники высокой заводской готовности. Это наше ноу-хау, многие сейчас идут по этому пути. Мы не вывозим на космодром большое количество контрольно-проверочной аппаратуры, не держим там людей, а проводим увеличенные специальные испытания на заводе (например, транспортировочные испытания с уровнями, гарантированно превышающими реальные условия). И беспокоиться за качество работ на космодроме после этого не приходится.

– И. Маринин (НК): **Расскажите о ваших военных перспективах.**

– Вопрос хороший и своевременный. Именно в этом году формируются программы Гособоронзаказ-2020, Федеральная космическая программа до 2020 г., ФЦП ГЛО-НАСС на период с 2012 по 2020 г. и др. И сегодня такую же программу для себя формирует Минкомсвязи через ГКК. Есть своя программа развития и у компании «Газпром космические системы».

Мы представлены во всех этих программах, так как мы практически единственные изготовители телекоммуникационных спутников в России. Если считать спутники «Глонасс» аппаратами двойного назначения, то 80% нашей продукции – это продукция военного и двойного назначения. Мы полно представлены в Гособоронзаказе, поэтому у нас есть уверенный взгляд в будущее.

Подготовил П. Шаров

Фото ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва



3 октября российский Центр управления полетами, ЦУП-М, отметил полувековой юбилей. В этот день в 1960 г. было утверждено первое штатное расписание вычислительного центра (ВЦ) Государственного союзного научно-исследовательского института № 88 (ныне ЦНИИ машиностроения), и в том же месяце ВЦ приняла в эксплуатацию.

А что же было раньше? Вспоминает кандидат технических наук, научный консультант ЦУП-М Владимир Самсонов: «Полетами первого и второго спутников, по существу, не управляли. На третьем спутнике установили оптическую аппаратуру, позволявшую ориентироваться по звездам, автоматическую систему измерений траектории движения и многоканальную телеметрическую систему. Полетом этого аппарата уже можно было управлять, посылая сигналы с Земли».

Тогда управление спутниками находилось в ведении военных, а ВЦ НИИ-88, руководителем которого был назначен Михаил Александрович Казанский, играл вспомогательную роль. Первыми объектами, в управлении которыми участвовал ВЦ НИИ-88, стали автоматическая станция «Луна-4» и пилотируемые корабли «Восток-5» и «Восток-6».

В 1965 г. ВЦ преобразовали в Координационно-вычислительный центр (КВЦ), возглавить который было поручено Альберту Васильевичу Милицину. А превращение КВЦ в настоящий Центр управления полетами началось в 1973 г. в рамках подготовки к совместному проекту «Союз–Аполлон».

Именно тогда появился зал управления с большим экраном, известный широкой публике по новостным телепередачам. По словам В. К. Самсонова, непосредственно отвечавшего за проектирование ЦУП-М, идея зала с экраном появилась не сразу. Поначалу даже предполагали построить зал управления по аналогии с планетарием. Группу управления планировали разместить под куполом, где воспроизводились бы участки звездного неба, на фоне которых в данный момент пролетает корабль, и работники группы управления могли бы представить себя на борту. Эту задумку обсуждали со специалистами фирмы Karl Zeiss Jena, и реализация ее не вызвала непреодолимых трудностей. Но проект выглядел слишком театральным, и, кроме того, специалистам пришлось бы находиться в темноте, что могло помешать нормальной работе.

В итоге выбрали более привычный вариант кинозала с большими экранами и рядами мест для операторов. Оставалось решить, будет ли экран работать на отражение (как в кинотеатре) или на просвет, то есть с рир-проекцией. В первом случае опять-таки требовалась темнота, во втором – достаточно большое заэкранное помещение. В качестве приоритета был выбран комфорт сотрудников и гостей – и остановились на втором варианте.

С гостевого балкона прекрасно виден настенный экран, но совершенно невозможно заглянуть «через плечо» работающим внизу специалистам. В свою очередь, балкон не просматривается с рабочих мест внизу. Тщательно просчитано и распространение звука в зале.



Полувековой юбилей ЦУПа

«Мы смогли акустически «развязать» балкон и партер, – рассказывает Владимир Самсонов. – Даже довольно громко произнесенные реплики не достигали ушей тех, кому они не предназначались».

Начиная с 1977 г. на ЦУП ЦНИИмаш была возложена задача по управлению полетами всех отечественных пилотируемых орбитальных станций, космических кораблей и межпланетных аппаратов.

В 1987 г. в составе ЦУПа был создан фактически еще один центр с новым залом управления для обеспечения летно-конструкторских испытаний системы «Энергия–Буран». «У нас здесь даже стояли авиационные пульты, – вспоминает Владимир Иванович Лобачёв, который возглавлял ЦУП-М с 1984 по 2009 г., – и сидели соответствующие специалисты, штурманы в том числе, так что при возникновении нештатной ситуации можно было бы дистанционно перехватить управление автоматической посадкой “Бурана”».

К сожалению, проект советского шаттла не получил продолжения, и в 1998 г. оспаривший «бурановский» зал передали под задачи управления Международной космической станцией. Впервые была реализована система совместного распределенного управления, в котором как единое целое задействованы координационные центры России, США, Канады, Европы и Японии.

В апреле 2009 г. начальником ЦУП ЦНИИмаш и заместителем генерального директора ЦНИИмаш по управлению полетами назначили доктора технических наук Виктора Михайловича Иванова.

6 октября по случаю пятидесятилетия в ЦУП-М состоялась праздничная пресс-конференция. К журналистам обратился генеральный директор ЦНИИмаш Геннадий Геннадьевич Райкунов. Он рассказал историю создания Центра, подчеркнув, что подмосковный ЦУП является одним из ведущих мировых центров управления.

Владимир Иванович Лобачёв, который сегодня является техническим руководителем ЦУП-М, рассказал, что Центр всегда чувствовал внимание и поддержку руководства института и отрасли: «Мы пережили плохие времена в 1990-е годы. Но сейчас, я считаю, все нормально: и финансирование, и перспективы у космической отрасли хорошие. Я желаю всему нашему коллективу успешных стартов и посадок. Всего самого доброго!»

Руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Алексеевич Соловьёв (РКК «Энергия») отметил, что основная ценность ЦУП-М – это коллектив абсолютно преданных работе людей. «Центр все время развивается и не стоит на месте. В последние год-два мы понимаем, что ЦУП приобретает новое дыхание. Впереди новые интересные программы... Я от всей души поздравляю наших коллег – наших друзей – с юбилеем».

Подробно о перспективах развития Центра рассказал В. М. Иванов:

«В первую очередь предусмотрено расширение группировки автоматических космических аппаратов. В настоящее время в Центре уже завершена реконструкция секторов управления такими объектами.

Другим перспективным направлением деятельности Центра является создание автоматизированной системы предупреждения об опасности в околоземном космическом пространстве. Сегодня актуальность этого направления возрастает, поскольку на рабочих орбитах находится порядка 15–20 тысяч фрагментов космического мусора. В этом направлении ЦУП является головным подразделением по части проведения опытно-конструкторских работ.

У нас накоплен уникальный опыт разработки специального математического обеспечения, позволяющего правильно прогнозировать, предвосхищать возможные опасные события. По итогам последней тестовой кампании Межагентского координационного комитета по космическому мусору, в которой принимали участие 10 агентств со всего мира, прогнозы наших специалистов относительно схода с орбиты неуправляемых космических объектов оказались самыми точными.

Кроме того, наш Центр как составная часть научно-исследовательского института ведет целый ряд научных проработок».

В завершение пресс-конференции Геннадий Райкунов еще раз поздравил всех присутствующих с юбилеем Центра управления и пожелал ЦУПу дальнейшего развития.

«Чтобы развивать лучшие отечественные школы, в частности баллистическую, навигационную и другие, мы создали у себя кафедры МФТИ и МАИ, – сказал он. – Начиная с третьего курса ребята учатся и работают у нас... Молодежь идет, интересуется, а это значит, что у космоса, у Центра управления полетами есть будущее».

Конференция по микроспутникам

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

6–7 октября в московском отеле «Аструс» (Центральный дом туриста) прошла VIII научно-техническая конференция «Микротехнологии в космосе» с международным участием. Устроителем мероприятия выступило ОАО «Российские космические системы» (РКС) при поддержке Федерального космического агентства. Более 100 специалистов из 21 организации заслушали и обсудили 40 докладов по различным аспектам разработки КА и перспективной аппаратуры для наблюдения Земли и околоземного пространства.

С приветственным словом к участникам конференции обратились генеральный директор – генеральный конструктор ОАО РКС, генеральный конструктор системы ГЛОНАСС Юрий Урличич и начальник Сводного управления организации космической деятельности Роскосмоса Юрий Макаров. Они отметили, что Федеральное космическое агентство уделяет большое внимание развитию космических систем на базе микро- и нанотехнологий, созданию новых образцов наноспутников. Ю. М. Урличич сообщил: «В ближайшие один-два года мы увидим целую плеяду спутников, которые заполнят «бóрше» малоразмерных КА». Начало развитию микротехнологий в космосе было положено пять лет назад, когда Россия запустила свой первый наноспутник, сказал он и добавил: «Это направление мы будем двигать дальше». По его словам, у наших разработчиков есть перспективные образцы подобной техники, в которой Россия, увы, отстает от других стран.

Заместитель генерального конструктора ОАО РКС Арнольд Селиванов полагает, что в дальнейшем можно будет легко управлять наноспутниками, используя лишь персональный компьютер и мобильный телефон: «Даже находясь дома, оператор сможет посылать команды на спутник, используя «мобильный ЦУП», состоящий из ноутбука и телефона».

Как утверждает главный эксперт группы информационно-аналитических проектов департамента внешних коммуникаций ГК «Роснано» Сергей Лурье, «новые технологии позволяют выводить на орбиту сразу несколько маленьких спутников, выполняющих разные специализированные функции».

К настоящему времени в мире запущено около 90 наноспутников массой порядка 10 кг и меньше. Единственный российский КА в категории «нано» – спутник ТНС-0 №1 – запущен с борта МКС в 2005 г. космонавтом Салижаном Шариповым. Этот аппарат, сконструированный в НИИ космического приборостроения в виде 5-килограммового цилиндра, служил для проверки аварийного радиобуя системы КОСПАС-SARSAT в космических условиях. Он проработал на орбите 2,5 месяца и сгорел в верхних слоях атмосферы.

В ходе миссии ТНС-0 №1 впервые была испытана новая технология сетевого однопунктового управления полетом КА с использованием системы спутниковой связи Globalstar. Сейчас к полету готовится второе поколение таких спутников, оснащенных солнечной батареей, что значительно продлевает срок их активного существования.

Миниатюрные КА – быстрые и менее сложные в разработке и изготовлении, они проще в управлении и требуют значительно меньших финансовых затрат при выводе на орбиту. Срок их разработки, изготовления и запуска короче по отношению к большим спутникам и обычно составляет менее года.

Научная работа конференции проходила в шести секциях:

① Новые проекты малоразмерных КА и систем, создаваемых на их основе;

② Технологические аспекты разработки малоразмерных КА и систем (моделирование, конструирование, производство, испытания);

③ Малозатратные средства выведения малоразмерных КА, микродвигательные установки;

④ Перспективная аппаратура;

⑤ Применение устройств микро- и наносистемной техники в малоразмерных КА;

⑥ Датчики и измерительные микросистемы.

6 октября в ходе пленарного заседания и работы по секциям участники форума обсудили вопросы малозатратных средств выведения, перспективной элементной базы и аппаратуры для сверхмалых КА, области применения и экономические аспекты развития космических систем на базе микро- и нанотехнологий, а также конкретные разработки университетов и научно-исследовательских организаций.

7 октября разговор шел о непосредственной работе наноспутников. Специалисты предприятий и ученые рассказали об исследовании механических характеристик спутников. Проблемные вопросы создания и эксплуатации малоразмерных КА обсуждались на крупных столах. В завершение участники обменялись мнениями о перспективах их применения.

Среди докладов конференции было несколько особенно интересных читателям *НК*.

Устроители мероприятия – главные специалисты РКС А. А. Романов, Ю. М. Урличич и А. А. Романов мл. – в докладе на тему «Перспективная система спутниковой радиотомографии ионосферы на базе малоразмерных КА» представили результаты моделирования задачи томографической реконструкции ионосферы Земли в глобальном масштабе (построение профиля вертикального распределения электронной концентрации) путем обработки нескольких когерентных сигналов на трассе распространения «спутник–спутник». Рассматривались различные варианты построения космической группировки перспективной спутниковой системы томографии ионосферы. В частности, предлагается разместить в одной орбитальной плоскости до 36 малогабаритных КА с приемниками и передатчиками многочастотных когерентных сигналов на борту. В этом случае ошибки моделирования решения обратной задачи без использования начального приближения – при условии использования данных о полном электронном содержании на трассе распространения сигнала – не превышают 10%. Одновременно определен вариант построения орбитальной плоскости



Фото И. Афанасьева

космической системы с минимальным количеством используемых спутников. Продемонстрирована возможность диагностики состояния ионосферы методом томографии в плоскости орбиты перспективной группировки автономно – с помощью четырех-пяти КА – без использования наземных приемников. При определенных условиях ошибки реконструкции модельных распределений не превышают 30%.

Ученые Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (ИЗМИРАН) В. Д. Кузнецов, Ю. Я. Ружин и В. С. Докукин подготовили близкий по теме доклад, посвященный спутниковой системе «Кластер-И» для изучения глобальной реакции ионосферы на воздействие солнечной активности и земных процессов (землетрясения, метеорологические процессы и т. п.). В нем отмечалось практическое значение исследований ионосферы, контроля и прогнозирования ее состояния. Выявленные общие свойства ионосферы показали чрезвычайную сложность происходящих в ней процессов, которые остаются малоизученными. Например, по-прежнему трудно надежно прогнозировать поведение ионосферы, которая существенно определяет работу ряда радиоэлектронных устройств наземных и космических систем.

Для изучения ионосферы ученые предложили систему спутников «Кластер-И», показав, что, проводя одновременные многоточечные измерения ионосферных параметров, а также радиомаяковые и радиотомографические измерения, можно успешно изучать глобальные эффекты реакции ионосферы на мощные проявления солнечной активности в разных временных масштабах (часы, дни, месяцы, годы). В докладе рассматривалась система наноспутников (от четырех до восьми), находящихся на приполярных орбитах с разнесенными долготами восходящего узла (по два КА на каждой орбите), способная решать задачи научного и практического характера.

Межгосударственная акционерная корпорация (МАК) «Вымпел» представила доклад «Сеть малых КА для наблюдения космических объектов». В настоящее время задача обнаружения и наблюдения космических объектов (КО) решается с помощью радио-

▲ Фото в заголовке:
Дмитрий Богданов выступает с докладом «Проектирование спутников в Берлинском техническом университете»

локационных станций и наземных оптических средств. Регулярное наблюдение КО позволяет постоянно уточнять орбитальные параметры их движения и контролировать изменение траектории.

Вынесение оптических средств наблюдения в космос (см. статью «Запущен спутник контроля космической обстановки» в *НК* № 11, 2010, с. 34–35) обладает рядом преимуществ, дающих новые возможности по обеспечению глобального контроля КО. Вместе с тем создание орбитальных технических средств для оптических наблюдений сталкивается с целым набором проблем:

- ♦ обработка, сжатие и оперативная передача на Землю больших потоков информации в автоматическом режиме;

- ♦ сложность определения орбитальных параметров наблюдаемых КО по угловым измерениям с подвижных носителей и взаимной идентификации измерений в условиях большого числа объектов в околоземном космосе;

- ♦ необходимость высокоточной навигации, ориентации и наведения оптических средств на наблюдаемые КО, двигающиеся с большими относительными угловыми скоростями;

- ♦ обеспечение высокой чувствительности бортовых оптико-электронных систем при ограничениях на их массу и габариты и др.

Для исследования эффективности обнаружения КО из космоса разработана математическая модель, позволяющая имитировать процесс наблюдения для различных орбитальных построений системы специальных малых космических аппаратов (МКА), характеристик установленной на них аппаратуры обнаружения (размеры и ориентация полей зрения, чувствительность, время экспозиции) и параметров орбиты наблюдаемого КО.

Исследование процесса обнаружения КО оптико-электронными средствами космической системы наблюдения показало, что оптическая сеть специализированных МКА

обладает возможностями, существенно дополняющими наземные средства – радиолокаторы и оптические телескопы. На предложенной математической модели оценены возможности слежения за околоземными объектами с помощью системы малых спутников-наблюдателей. В ходе моделирования получены важные результаты. В частности, обоснован выбор направлений полей зрения камер МКА-наблюдателя и показан рост характеристик наблюдения КО с увеличением высоты орбиты спутника. Показаны устойчивость характеристик космической системы к отключению части спутников-наблюдателей, а также принципиальная возможность обнаружения и определения параметров орбит КО диаметром менее 5 см с помощью системы наблюдения на основе МКА. Рассматривались преимущества и недостатки установки поворотных камер на малых спутниках.

Многие выступления, так или иначе, отражали различные аспекты проектирования и использования малых КА и их систем. Так, в докладе «Бортовой бистатистический локатор на платформе МКА» представители МАК «Вымпел» рассмотрели небесспорные вопросы создания перспективных радиолокационных систем на базе малых и сверхмалых КА путем использования в качестве источника радиолокационного сигнала... существующих передатчиков космического, авиационного и наземного базирования.

Приемники размещаются на борту группы малых КА, образующих бистатистическую систему. По мнению разработчиков, такая система обладает рядом преимуществ по сравнению с моностатическими наземными, авиационными и космическими радиолокаторами. Она способна работать в режиме съемки поверхности со стандартным и высоким качеством, синтезирования апертуры, в интерферометрическом режиме и пр.

Крайне интересный доклад «Проектирование спутников в Берлинском институте

технологии» заслуживает отдельного рассмотрения в *НК*.

Участники форума затронули актуальные вопросы проектирования, запуска и управления малых КА: темы «Малогабаритные космические платформы, средства выведения и управления КА» (ОАО «ГРЦ КБ имени В.П. Макеева»), «Приемы компоновки полезной нагрузки на малоразмерных технологических космических платформах» (ОАО РКС), «Особенности проектирования и результаты летных испытаний микроспутника “Университетский–Татьяна-2”» (ФГУП НПП ВНИИЭМ).

Возможным вариантам развития ракетно-космических комплексов малой дальности для выведения пико- и наноспутников был посвящен совместный доклад представителей ОАО «Спутниковая система “Тонет”» и МГТУ имени Н.Э. Баумана. О перспективах и проблемах проектирования и создания МКА и систем на их основе говорили специалисты ОАО РКС и Научно-исследовательского института прикладной механики и электродинамики (НИИ ПМЭ).

Представители Конструкторско-технологического института научного приборостроения Сибирского отделения Российской академии наук (КИИ НП СО РАН) рассказали о создании и применении высокоточных преобразователей угла поворота для сверхмалых КА, а сотрудники Самарского государственного аэрокосмического университета (СГАУ) имени академика С.П. Королёва – об «Универсальном комплексе навигации и связи для малых КА, совершающих неконтролируемое движение».

Даже этот далеко не полный перечень докладов свидетельствует об огромном интересе к тематике МКА среди предприятий и научно-исследовательских учреждений отечественной ракетно-космической отрасли и академических кругов. Теперь необходимо этот интерес перевести в плоскость реальных практических достижений.

WMAP закончил изучение Вселенной

И. Лисов. «Новости космонавтики»

6 октября NASA объявило о завершении девятилетней научной миссии космического аппарата WMAP, занимавшегося детальным картированием реликтового излучения Вселенной.

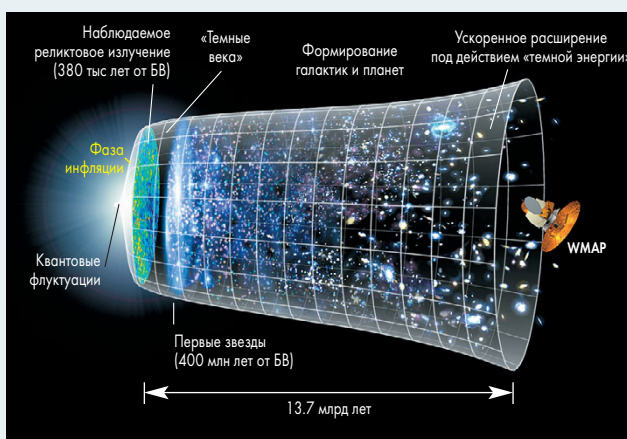
Напомним: WMAP* был запущен 30 июня 2001 г. (*НК* № 8, 2001) для дальнейшего изучения вариаций температуры реликтового излучения, обнаруженных американцами на космической обсерватории COBE и – чуть раньше и независимо от них – российскими учеными в рамках эксперимента «Реликт» на КА «Прогноз-9».

WMAP работал в окрестности точки либрации L2 системы Солнце–Земля в течение девяти лет вместо двух по заданию. Последние научные данные с его микроволновых радиометров были получены 20 августа 2010 г., а 8 сентября в результате включения бортовых двигателей КА был уведен из окрестностей L2 и превратился в маленький искусственный астероид на орбите вокруг Солнца.

Американский аппарат не просто составил карту интенсивности древнейшего излучения нашей Вселенной: он позволил построить достаточно точную и логичную модель ее истории и структуры.

Данные WMAP позволили заявить, что расширение видимой Вселенной началось 13,75 млрд лет назад, причем погрешность этой величины не превышает 1%. (Само реликтовое излучение возникло через 380 тыс лет после Большого взрыва.) Была оценена и доля разных видов материи в ней, и теперь астрофизики и специалисты по космологии убеждены, что лишь 4,6% Вселенной приходится на обычное вещество,

* Тогда он назывался просто MAP (Microwave Anisotropy Probe). Еще одна буква в названии появилась от фамилии Дэвида Уилкинсона, одного из первых организаторов и руководителей проекта.



23% – на невидимую, но ощущаемую по ее гравитации скрытую массу и 72% – на так называемую темную энергию, природа которой вызывает еще больше споров.

Кроме того, по данным WMAP удалось подтвердить существование в самой ранней истории Вселенной так называемой фазы инфляции, которая закончилась уже к моменту 10^{-12} сек от Большого взрыва. При этом некоторые из разработанных теоретиками сценариев инфляции не выдержали проверки, а другие получили доводы в свою пользу.

«WMAP открыл окно в раннюю Вселенную, о чем мы едва могли мечтать поколением раньше», – отметил Гари Хиншоу (Gary Hinshaw), астрофизик из Центра космических полетов имени Годдарда и последний менеджер проекта WMAP.

Спутники, ставшие лунниками

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

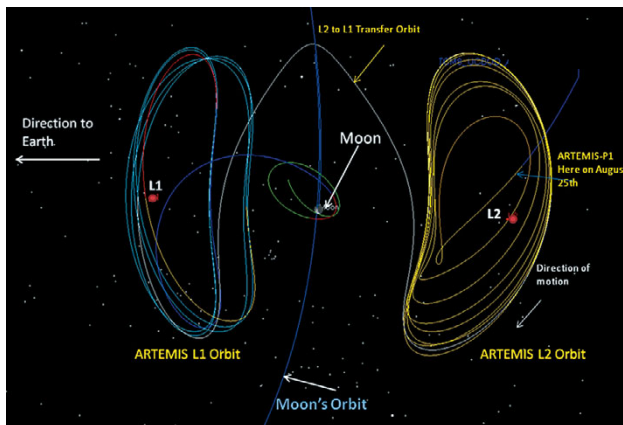
27 октября NASA объявило о перепрофилировании двух своих спутников, занимавшихся изучением солнечно-земных связей. Закончив работу по прежней программе, теперь они будут «жить» в другой области пространства и исследовать воздействие Солнца на Луну.

Итак, почти четыре года назад, 17 февраля 2007 г. одним носителем Delta II были запущены сразу пять спутников научной системы THEMIS (НК №4, 2007; №2, 2008), предназначенные для изучения временной последовательности событий и взаимодействий в земной магнитосфере во время суббурь. К ноябрю 2007 г. с начальной орбиты высотой 437×87348 км они были успешно разведены на рабочие орбиты. Спутник THEMIS P1 занял самую вытянутую из них, с апогеем более 197 000 км и периодом обращения четверо суток. Аппарат P2 построил орбиту с периодом в двое суток, P3 и P4 – эллиптические суточные орбиты и, наконец, P5 – он же объект А в американском каталоге – орбиту с периодом в 32 часа, то есть 1/3 от периода P1.

Впрочем, уже в конце декабря 2007 г. THEMIS P5 сманеврировал на более низкую орбиту с периодом 0,8 суток – по-прежнему кратным «базовому» периоду спутника P1. Затем он «прожил» длительное время еще на четырех или даже шести орбитах* и лишь в марте 2010 г. окончательно присоединился к паре P3 и P4 на суточной орбите. (Эта пара все время работала сплоченным коллективом, проводя вполне синхронные маневры весной 2008 и 2009 г.) Их основная программа завершилась в апреле 2009 г., но три аппарата и сегодня продолжают функционировать, пытаясь раскрыть тайну того, как магнитосфера запасает энергию, поступающую от Солнца, и выделяет ее в форме геомагнитных возмущений.

Оставшиеся два спутника – P1 и P2 – регулярно корректировали свои орбиты, сохраняя соотношение периодов 4:2. И так продолжалось до лета 2009 г., когда P1 и P2 на-

чали целенаправленное движение от Земли: первый из них – 1 августа, второй – 21 июля. Используя излишек бортового топлива, P1 уже в сентябре поднял апогей до высоты орбиты Луны и 8 декабря совершил свой первый гравитационный маневр вблизи нее на высоте 16 101 км. Еще два более близких пролета последовали 31 января и 13 февраля 2010 г. Второй поднимался постепенно вплоть до февраля, сделав не пять, как его напарник, а целых 27 коррекций (!), после чего встретился с Луной 28 марта 2010 г. и также ушел на такие высоты, где классическое понятие спутника Земли теряет смысл. Выдача орбитальных элементов на оба КА была прекращена в апреле 2010 г.



▲ Расчетная траектория полета КА ARTEMIS-P1 в период выполнения программы по исследованию Луны

В итоге аппарат P1 достиг 25 августа точки Лагранжа L2 системы Земля–Луна (она расположена в 65 000 км за Луной), а второй 22 октября вышел в точку L1 (между Землей и Луной, в 58 000 км от последней). В окрестностях этих точек, где КА движутся синхронно с Луной, они и будут теперь работать. Сами по себе точки L1 и L2 динамически неустойчивы, так что аппараты будут двигаться вокруг каждой из них по вытянутой кривой, напоминающей по форме почку, с периодом 14–15 суток.

Отметим, что ранее здесь «не жил» ни один земной посланец – все предыдущие «лагранжиане» использовали одну из двух ближайших точек в системе Солнце–Земля. Перефразируя известную американскую поговорку, руководитель полетных операций Манфред Бестер (Manfred Bester) из Университета Калифорнии в Беркли** сказал, что

* Имея начальный запас топлива 49 кг из 126 кг общей массы КА и возможность изменить скорость аппарата в общей сложности на 900 м/с, отчего бы и не попутешествовать!

** В этом университете, в Лаборатории космической науки, функционирует центр управления проектами THEMIS и ARTEMIS. Кроме Беркли, в проекте участвуют Центр космических полетов имени Годдарда NASA, Лаборатория реактивного движения и Университет Калифорнии в Лос-Анжелесе.

эти спутники «ушли туда, куда еще не ходил ни один космический аппарат».

Итак, в конце октября 2010 г. аппараты P1 и P2 приступили к выполнению новых задач, которые заключаются в исследовании электризации и эрозии лунной поверхности солнечным ветром. Их данные могут «выявить ценную информацию для будущих исследователей Луны и дать планетологам намеки относительно того, что происходит на других телах Солнечной системы». Заметим, что солнечный ветер рассматривается как возможный источник пополнения лунного грунта двумя весьма ценными химическими элементами – водородом, входящим в состав воды, и гелием, а конкретно изотопом ³He, являющимся перспективным топливом для термоядерных реакторов.

14 октября 2010 г. в 06:05 UTC по аппарату ARTEMIS P1 ударила микрометеоритная частица – она попала в одну из сферических концевых масс антенны измерителя электрического поля EFI. Сам КА и его приборы не пострадали и продолжили работу.

В соответствии с новыми задачами было изменено и имя двух КА: теперь они называются ARTEMIS, что расшифровывается как Acceleration, Reconnection, Turbulence and Electrodynamics of Moon's Interaction with the Sun («ускорение, пересоединение, турбулентность и электродинамика взаимодействия Луны с Солнцем»). Ну а смысл аббревиатуры состоит в том, что так пишется по-английски имя греческой богини Артемиды, тесно связанной с Луной. Была Фемиды – стала Артемиды...

Баллистическая программа полета ARTEMIS P1 и P2 не исчерпывается выходом в точки либрации. Три месяца они будут вести измерения магнитных и электрических полей и частиц по разные стороны от Луны, а затем P1 произведет перелет из окрестностей L2 в зону L1. Поработав вместе еще три месяца, в конце марта 2011 г. они будут переведены на орбиты, проходящие вблизи Луны – на высоте 100 км в периселении и даже ниже. С предельно малой дистанции они будут наблюдать, как солнечный ветер бомбардирует не защищенную магнитосферой поверхность нашего естественного спутника. Эта программа наблюдений рассчитана еще на несколько лет.

Заметим, что THEMIS – не единственная миссия NASA, которой были поставлены совершенно новые цели. Впервые это было сделано с аппаратом ISEE-3, перенацеленном с изучения солнечно-земных связей на встречу с кометой Джакобини-Циннера в 1985 г. А совсем недавно новые задачи получили AMC Deep Impact (ныне EPOXI) и Stardust (ныне NeXT). Первый из них, «отбомбившись» в 2005 г. по ядру кометы Темпеля-2, был направлен на перехват кометы Хартли-2, который состоялся 4 ноября 2010 г. Второй же, выполнив в 2006 г. задачу по доставке на Землю капсулы с образцами из газопылевой оболочки кометы Вильда-2, должен встретиться как раз с кометой Темпеля-2 – спустя шесть лет после своего предшественника...

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

21 октября, предваряя выход очередного номера Science, NASA дало изложение научных результатов бомбардировки Луны американским КА LCROSS, состоявшейся год назад, 9 октября 2009 г. (HK № 8 и 12, 2009).

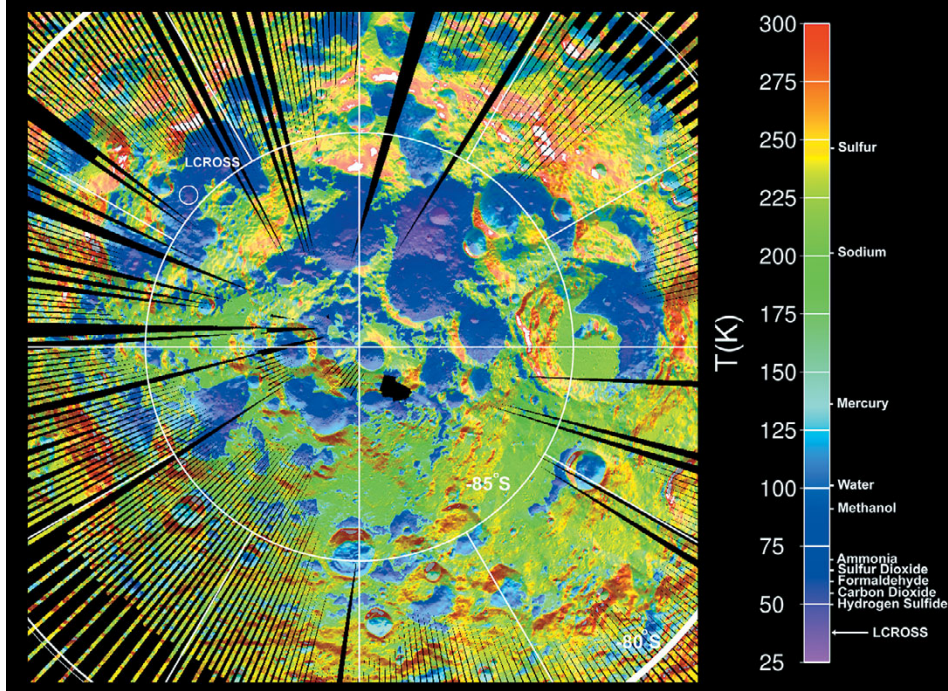
В шести статьях, опубликованных в Science за 22 октября, утверждается, что из южнополярного кратера Кабей (Cabeus) при падении туда сначала ракетной ступени Centaur, а затем и самого LCROSS наблюдался выброс грунта, в составе которого были отмечены многочисленные летучие вещества: вода в форме кристаллов чистого льда, метан, аммиак, водород, углекислый газ и угарный газ. На их долю пришлось примерно 20% объема выброса, что намного превзошло ожидания ученых.

Имеют эти результаты и практическое значение: ведь теперь ясно, что на Луне можно не только извлекать кислород из оксидов, и не только добывать без особого труда воду, но и синтезировать на месте компоненты ракетного топлива! А это полностью меняет расклады при проектировании лунных экспедиций. Вопрос в том, нужно ли лезть за ними непосредственно в полярные кратеры или летучие вещества можно найти и в других районах лунной поверхности.

Ученые убеждены, что состав выброшенного вещества говорит в пользу гипотезы о «холодных ловушках» на полюсах Луны. Наблюдаемая смесь летучих веществ характерна для кометного вещества, которое могло попасть в кратер миллионы лет назад и сохраниться в условиях вечной ночи и холода. Впрочем, научный руководитель LCROSS Энтони Колапрате (Anthony Colaprete) не столь категоричен: он допускает, что запасы водяного льда могли образоваться в результате химических процессов, а не путем кометной и метеоритной бомбардировки. Обилие и разнообразие летучих веществ, указывает он, говорит о многих возможных источниках.

Кроме того, специалисты усматривают признаки химической активности в этих зонах и даже водного цикла* – очень медленного взаимодействия воды с частицами лунного грунта в режиме так называемой «химии холодных частиц». Кстати сказать, подобные процессы могут происходить и на других телах Солнечной системы, таких как астероиды, спутники Марса, Юпитера и Сатурна, а также в полярных районах Меркурия. Считается также, что они имеют место и в межзвездном пространстве, где пылинки собирают на себе лед.

«NASA убедительно доказало наличие водяного льда на Луне и описало его пятнистое распределение в постоянно затененных областях Луны, – говорит главный научный специалист по Луне в штаб-квартире NASA в Вашингтоне Майкл Варго (Michael Wargo). – Это крупное достижение является одним из многих шагов, которые NASA предпринимает



О воде и лунном серебре

для того, чтобы лучше знать нашу Солнечную систему, ее ресурсы, ее происхождение, эволюцию и будущее».

Отметим особо, что данные о концентрации льда в материале выброса поступили с американского прибора Diviner на борту LCROSS, а наличие водорода следует из данных российского инструмента LEND на LRO, созданного командой профессора И. Г. Митрофанова в ИКИ РАН**. (О последнем обстоятельстве пресс-релиз NASA, увы, вежливо умалчивает.) Кроме того, установленный на орбитальном аппарате американский прибор LAMP зарегистрировал присутствие молекулярного водорода, окиси углерода и атомов кальция, магния и ртути.

Совместная обработка этих трех источников показала, что лунный лед распределен не равномерно, а отдельными «карманами», которые лежат не только в пределах постоянно затененных кратеров, но и вне их.

Помимо летучих веществ, спектрометры LCROSS и орбитального аппарата LRO зафиксировали в значительном количестве легкие металлы (в частности, калий), а также ртуть и серебро. Последнее открытие породило определенный ажиотаж в СМИ, и коллеги даже обратились в редакцию HK, чтобы узнать, могут ли оказаться выгодны серебряные рудники на Луне. Увы, нет: расходы на доставку 1 кг груза с Луны составят как минимум миллионы долларов...

LRO меняет хозяина

С 16 сентября 2010 г. лунный разведывательный орбитальный аппарат LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) перешел из ведения Директората исследовательских систем NASA, который профинансировал его создание, в Директорат научных миссий. Дальнейшая эксплуатация LRO будет вестись в интересах научного сообщества. Предполагает-

ся, что он будет вести съемки Луны еще от двух до четырех лет.

За год работы на орбите спутника Луны высотой всего 50 км LRO передал данные, необходимые для составления высокодетальной карты Луны, а также для поиска безопасных мест посадки для пилотируемых экспедиций и необходимых для них ресурсов, а также провел измерения температурных и радиационных условий.

Параллельно с этим были получены результаты чисто научного характера. Так, выявлены запасы летучих веществ в постоянно затененных кратерах полярных областей и в их окрестностях (HK № 2, 2010), найдены исключительно холодные участки поверхности Луны, где температура ниже, чем на Плутоне. Наконец, с помощью LRO получены данные о глобальном распространении разломов и уступов, которые говорят о сжатии Луны в сравнительно недавнем прошлом (HK № 10, 2010).

Последние на данный момент результаты LRO изложены в номере Science за 17 сентября 2010 г. Оказывается, «в ранней юности» Луна претерпела два этапа интенсивной бомбардировки астероидами и кометными ядрами. Они «читаются» в результатах альтиметрической съемки при помощи лазерного высотомера LOLA.

В древних материковых районах Луны больше плотность крупных ударных кратеров, чем в более молодых морских. Отсюда Джеймс Хед (James Head) из Университета Брауна с соавторами заключают, что в ранние периоды лунной истории доля бомбардирующих ее крупных тел была выше, чем в более поздние. А поскольку источниками этих тел были каменные остатки от формирования внутренних планет, то условия бомбардировки были едиными и для Луны, и для

▲ В заголовке:

Температурная карта поверхности Луны в южной полярной области по данным радиометра Diviner. На шкале справа указаны температуры, при которых различные летучие вещества могут сохраняться в течение 1 млрд лет и более

* А ведь еще два года назад сама идея о наличии на Луне воды воспринималась «с большим скрипом»!

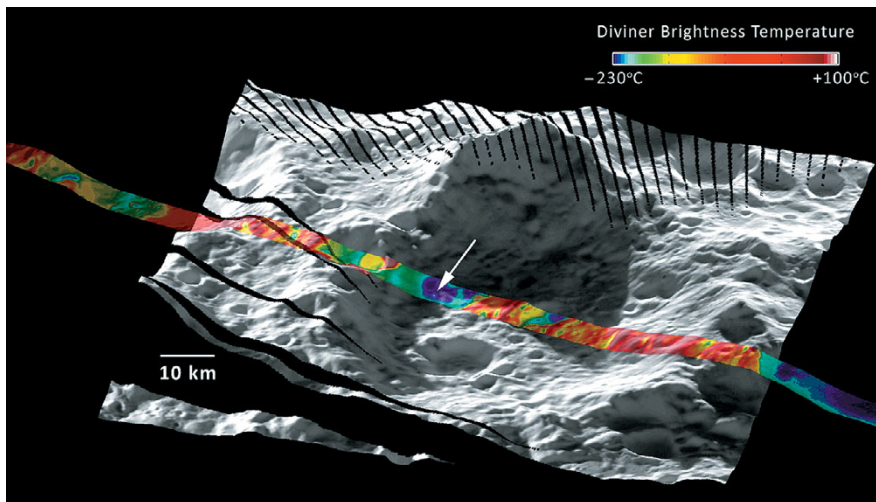
** Кстати сказать, именно группа И. Г. Митрофанова предложила Кабей в качестве места удара LCROSS. Именно в этом кратере LEND показал максимальную концентрацию воды, достигающую 4%.

Земли, где ее следы давно скрыты геологическими процессами. Таким образом, подсчет крупных кратеров на Луне имеет прямое отношение к раскрытию ранней истории Меркурия, Венеры, Земли и Марса.

Инфракрасный радиометр Diviner позволил выявить неизвестные ранее различия состава силикатных пород в материковых районах Луны. Давно известны два основных типа лунных пород – материковые анортозиты с высоким содержанием кальция и алюминия и морские базальты, где много железа и магния. Считается, что оба этих вида возникли в результате кристаллизации материала лунной мантии.

Однако в ряде материковых районов Diviner обнаружил заметный избыток натрия по сравнению с обычными анортозитами. Широкое распространение этой особенности говорит о том, что либо существовали различия в химии и скорости охлаждения океана магмы, из которого формировалась первоначальная лунная кора, либо эта кора испытала повторную «переработку».

Кроме того, в пяти конкретных областях Луны группа Тимоти Глотча (Timothy Glotch) из Университета Стони-Брук выявила материал с аномально высоким содержанием кремния, калия и натрия – вероятно, это кварц и полевые шпаты. Такие минералы появляются в результате сложной метаморфизации осадочных пород, но могут быть связаны и с сильным магматическим воздей-



▲ Полоса тепловых измерений прибора Diviner, снятая через 90 сек после падения LCROSS в точке, отмеченной стрелкой. Обработка данных показала, что температура в месте падения поднялась до более чем +700°C

ствием. Ранее в этих же районах были выявлены высокие концентрации тория, что также говорит о метаморфизации.

Но геологическое несходство районов, среди которых залегают такие породы, говорит в пользу многократных процессов их формирования. Быть может, это и была вторая волна бомбардировки Луны, частично изменившая первоначальную кору.

А вот материалов из лунной мантии, вопреки ожиданиям ученых, LRO пока не нашел. Их нет даже в огромном ударном бас-

сейне Южный полюс – Эйткен (SPA), где упавший в Луну астероид должен был пробить кору и выбросить на поверхность вещество мантии. Правда, не исключено, что пространственное разрешение радиометра просто недостаточно для выявления участков такого материала, который за миллиарды лет перемешался с веществом коры. Так или иначе, Diviner пока не смог указать на перспективные места забора грунта из бассейна SPA, что является одной из долгосрочных задач беспилотной лунной программы NASA.

MAVEN уходит на сборку

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

4 октября NASA по результатам рассмотрения хода работ по проекту американского спутника Марса MAVEN приняло решение о его переводе на этап детального проектирования, изготовления, испытаний и запуска. Одновременно были одобрены бюджет и детальные планы работ, комплекс научной аппаратуры, а также анализ факторов риска.

21 октября агентство подписало с компанией United Launch Alliance контракт стоимостью 187 млн \$ на запуск аппарата с мыса Канаверал на ракете Atlas V (вариант 401) в ноябре 2013 г. Эта сумма выделяется сверх бюджета собственно MAVEN, который составляет 438 млн \$.

Целью проекта, принятого к реализации в сентябре 2008 г. (НК № 11, 2008), является исследование эволюции атмосферы Марса, истории ее климата и поиск признаков нали-

чия жизни. Для этого с помощью установленных на спутнике приборов будет воссоздана полная картина состояния и процессов в верхней атмосфере и ионосфере планеты, включая воздействие солнечного ветра, поступление и распределение в ней солнечной энергии, а также закономерности и интенсивность потери атмосферы.

В число инструментов MAVEN вошли:

- ① Анализатор электронов солнечного ветра SWEA;
- ② Анализатор ионов солнечного ветра SWIA;
- ③ Анализатор состава промежуточных и тепловых ионов STATIC;
- ④ Блок регистрации энергичных солнечных частиц SEP;
- ⑤ Два зонда Лэнгмюра LPW;
- ⑥ Два магнитометра MAG;
- ⑦ Видовой ультрафиолетовый спектрометр IUVS;
- ⑧ Масс-спектрометр нейтральных газов и ионов NGIMS.

Кроме того, MAVEN будет нести ретрансляционный комплекс Electra для работы с аппаратами на поверхности Марса.

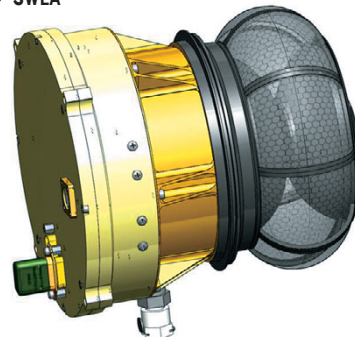
В случае запуска 18 ноября 2013 г., в начале астрономического окна, MAVEN должен выйти на орбиту вокруг Марса 16 сентября 2014 г. Расчетные параметры этой орбиты таковы: наклонение 75°, высота перигея 150 км, период обращения 4.5 часа.

Стартовая масса КА оценивается сегодня в 2550 кг. Он оснащается системой электропитания мощностью 1215 Вт при нахождении Марса в афелии своей орбиты.

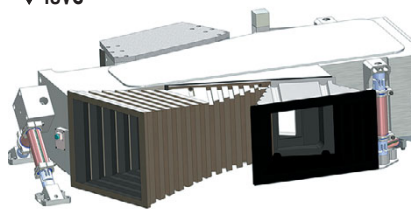
За реализацию проекта MAVEN отвечает д-р Брюс Джакоски из Лаборатории атмосферной и космической физики Университета Колорадо в Боулдере. Бортовые приборы будут созданы этим учреждением и Лабораторией космической науки Университета Калифорнии в Беркли. Подрядчиком по изготовлению КА является фирма Lockheed Martin. Проект осуществляется под контролем Центра космических полетов имени Годдарда NASA, где его менеджером является Дэвид Митчелл.

Ближайшим контрольным пунктом проекта MAVEN будет критическая защита, запланированная на июль 2011 г. После нее начнется изготовление КА и научной аппаратуры.

▼ SWEA



▼ IUVS





Google
LUNAR

X PRIZE



NASA поддержало частные лунные инициативы. Деньгами!

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

15 октября стало известно, что NASA выделило бюджет для шести команд, участвующих в международном конкурсе Google Lunar X-Prize (GLXP; *HK* №10, 2010). Это событие может стать мощным катализатором новой «лунной гонки», в которой на сегодня участвуют 24 команды, представляющие 70 стран мира.

6 августа NASA официально объявило о создании программы «Данные инновационных лунных демонстраций» ILDD (Innovative Lunar Demonstrations Data). Любой американской негосударственной компании предоставлялась возможность подать до 8 сентября заявку на получение контракта с фиксированной стоимостью типа IDIQ (неопределенный объем/неопределенные сроки поставок). В сущности речь шла об обязательстве NASA купить «информацию о ключевых этапах посадочной миссии на Луну: это проектирование техники, ее разработка, тестирование, интеграция, наземные операции, запуск, коррекция траектории в полете, торможение у Луны, посадка на поверхность и дополнительные возможности».

Общий бюджет программы ILDD составляет 30.1 млн \$. Минимальная сумма, которая будет выплачена агентством компаниям-подрядчикам, составит 10 тыс \$ (фактически это фиксированный бонус, и при этом NASA не гарантирует, что подрядчик «пройдет дальше»), максимальная – 10.01 млн \$.

Пакет информации о «наземном» этапе реализации миссии на Луну оценен в 1.1 млн \$. Основной же объем контракта будет выплачен участнику на финальных стадиях проекта, когда КА будет осуществлять перелет к Луне и сядет на ее поверхность. Вся контрактная сумма может быть «крастянута» на пять лет.

В рамках программы ILDD агентство запросило предложения от «частников» (очевидно, что программа нацелена на поддержку команд – участников GLXP) по четырем видам и этапам работ в рамках лунной мис-

сии: демонстрация критических компонентов, наземные испытания и моделирование миссии с использованием летного «железа», основные возможности [исследований] и расширенные возможности.

Координация работ по программе ILDD была возложена на Управление проектов лунных посадочных аппаратов (Lunar Lander Project Office) в Космическом центре имени Джонсона (Хьюстон, Техас). Формально он отвечает и за распределение средств между командами.

NASA не исключало поощрение исследовательских работ, проводимых зарубежными компаниями, а также американскими компаниями с зарубежными партнерами. В запросе, однако, оговаривалось, что в этом случае NASA не будет оказывать прямой финансовой поддержки и что условия работ будут согласовываться Управлением по международным и межагентским отношениям с другими космическими агентствами и спонсорскими организациями, которые будут покрывать соответствующие расходы по обязательствам, взятым зарубежными партнерами.

Безусловно, в мире частной космонавтики это знаковое событие. Теперь американское космическое агентство оказывает не только идеологическую, но и финансовую поддержку частным лунным инициативам, которые уже более трех лет реализуются в рамках конкурса GLXP компаниями по всему миру. NASA открыто признало ценность и перспективу технологий, разрабатываемых участниками GLXP, которые впоследствии могут быть использованы в государственных миссиях по изучению планет Солнечной системы.

Итак, получив заявки на финансирование, в течение сентября специальная комиссия NASA их рассмотрела и отобрала шесть компаний, ставших подрядчиками агентства по программе ILDD:

- 1 Astrobotic Technology Inc. (Питтсбург, Пеннсилвания) – команда Astrobotic;
- 2 The Charles Stark Draper Laboratory Inc. (Кембридж, Массачусеттс) – команда Next Giant Leap;
- 3 Dynetics Inc. (Хантсвилл, Алабама) – команда Rocket City Space Pioneers;

4 Earthrise Space Inc. (Орlando, Флорида) – команда Omega Envoy;

5 Moon Express Inc. (Сан-Франциско, Калифорния) – команда Moon Express;

6 The Open Space Society Inc. (Хантсвилл, Алабама) – команда FREDNET.

Как видно из списка, NASA выбрало пять чисто американских команд, и лишь в команде FREDNET входят представители разных стран мира. Означает ли это, что оно в беспрецедентном порядке поддержало «своих», создав им условия для продвижения проектов на фоне других участников конкурса? Очень вероятно. В созданных условиях, когда американские команды получили привилегии, национальным командам других стран, в том числе российскому «Селеноходу», придется приложить неимоверные усилия для поиска государственной поддержки в том или ином виде, чтобы иметь возможность конкурировать с американцами на равных.

По условиям GLXP, команды должны на 75% финансироваться из частных источников. Однако здесь противоречия нет: в данном случае NASA для этих шести команд выступает в качестве заказчика, а не инвестора. И такое сотрудничество между госагентствами и частными компаниями, по словам оргкомитета конкурса, вообще является одной из главных целей для них. Также в GLXP полагают, что заказы у команд-конкурсантов обойдутся NASA значительно дешевле, чем если бы оно осуществляло подобные покупки при реализации государственной лунной миссии.

Уильям Померанц (William Pomerantz), директор по космическим призам фонда X-Prize, выразил надежду, что космические агентства других стран создадут подобные программы: «NASA, EKA, [Роскосмос] и другие агентства являются главными бенефициарами этой работы. Надеюсь, они возьмут на себя ответственность и поддержат эту деятельность. NASA стало первым. Мы ожидаем, что оно получит большую выгоду, делая такие заказы. По финансовым меркам для NASA это небольшие контракты, но это четкий сигнал бизнес-сообществу, что агентство готово покупать данные по лунным миссиям даже у небольших частных компаний».

4–5 октября на острове Мэн (Isle of Man; Великобритания) прошел 4-й саммит команд – участников международного конкурса Google Lunar X-Prize. В нем участвовали 14 из 24 команд, представляющих более 70 стран мира, в том числе команда «Селеноход» от России.

С яркими докладами и презентациями выступили такие западные бренды, как Google, Barclays, AON, Cains, Futron и др. Особый интерес вызвал рассказ сотрудника Центра Эймса NASA Криса Бошуйзена (Chris Boshuizen) о перспективных разработках Центра (в частности, о проекте PhoneSat), а также доклад президента Международного космического университета (ISU) Майкла Симпсона (Michael Simpson).

Директор Агентства по экономическому развитию острова Мэн Тим Крейн (Tim Craine) отметил: «Это событие имело колоссальный успех для участников GLXP и для острова Мэн. Такое международное сотрудничество только увеличивает шансы на успех тех коллективов, которые соревнуются в этой новой лунной гонке».

Помимо обсуждения организационных вопросов, команды вместе с оргкомитетом GLXP провели образовательное мероприятие в средней школе Баллакермин (Ballakermeen High School), где присутствовало более 100 учащихся из шести школ округа в возрасте от 11 до 18 лет. Ребята проявили огромный интерес: задавали много вопросов, в частности о возможности своего будущего участия в исследованиях Луны. После упоминания о годовщине запуска Первого искусственного спутника Земли (4 октября) разговор зашел о «лунной гонке» 1960-х. Тогда соревновались две страны – СССР и США.

Участники саммита посетили местные предприятия космического сектора – Manx Telecom



(услуги спутниковой связи) и CVI Melles Griot (космическая оптика), где ознакомились с процессом производства и продукцией.

По завершении саммита У. Померанц сказал: «Презентации проектов, которые мы здесь увидели, свидетельствуют об одной очевидной вещи: в командах идет очень большая активность. В конкурсе участвуют очень разные коллективы, с разным представительством, – это те самые инноваторы, способные достичь успеха. Выиграть приз будет непросто – иначе это было бы недостойно «Икс-прайза». Но после саммита у меня появилась уверенность, что приз все-таки будет вручен».

Реабилитация «Булавы»

П. Павельцев. «Новости космонавтики»

7 октября в 10:15 ДМВ из акватории Белого моря с борта тяжелого атомного ракетного подводного крейсера стратегического назначения (РПКСН) «Дмитрий Донской» под командованием капитана 1-го ранга Олега Цыбина был произведен 13-й по счету пуск межконтинентальной баллистической ракеты морского базирования «Булава» в рамках программы государственных летно-конструкторских испытаний комплекса «Булава-30».

Пуск был успешным. «Параметры траектории полета ракеты отработаны в штатном режиме, боевые блоки успешно прибыли на полигон Кура на Камчатке», – сообщил представитель Управления пресс-службы и информации Минобороны РФ.

29 октября около 04:10 ДМВ с «Дмитрия Донского» был выполнен 14-й испытательный пуск «Булавы». Он также прошел успешно: как сообщил представитель Управления пресс-службы и информации МО РФ, боевые блоки ракеты в установленное время поразили цель на полигоне «Кура».

Два успешных пуска подряд после серии из трех неудач в 2008–2009 гг. свидетельствуют о положительном эффекте особых мер контроля при производстве «Булавы». «Три ракеты созданы специально под пуски в этом году под особым контролем Министерства обороны», – заявил 14 октября начальник Генштаба Вооруженных сил РФ генерал армии Николай Макаров. Главком ВМФ Владимир Высоцкий перед первым пуском заявил, что госприемка на предприятиях – изготовителях узлов ракеты и на Воткинском заводе, где производится окончательная сборка «Булавы», была сильно ужесточена.

29 октября заместитель председателя Правительства РФ Сергей Иванов сообщил, что для принятия комплекса на вооружение потребуются еще шесть успешных запусков со штатного для этой ракеты носителя – РПКСН «Юрий Долгорукий». Первый из них запланирован на декабрь 2010 г.

Представитель Главного штаба ВМФ России ранее заявил, что после декабрьского пуска испытания на «Дмитрии Донском» возобновятся весной 2011 г. Завершением их должен стать залповый пуск двух ракет «Булава» с интервалом в несколько секунд. Источник отметил, что в случае его успеха уже в 2011 г. «Булава» может быть принята на вооружение ВМФ России.

С принятием «Булавы» на вооружение предстоит произвести как минимум 124 ракеты для оснащения восьми стратегических АПЛ проекта 955 «Борей», строительство которых предусмотрено Государственной программой вооружения. Об этом заявил 22 октября член Общественного совета при Министерстве обороны РФ Игорь Коротченко.

Ранее он же утверждал, что под ракету «Булава» спроектирован новый ядерный боезаряд с улучшенными тактико-техническими характеристиками. Платформа разведения ракеты обеспечивает доставку к цели до восьми ядерных блоков индивидуального наведения. «Отличительной особенностью «Булавы» является ее способность успешно преодолевать как существующие, так и перспективные системы противоракетной обороны, короткий активный участок траектории полета, невосприимчивость к воздействию систем оружия на новых физических полях, которые в ближайшие 10 лет могут быть размещены в космосе», – сказал эксперт.

Программа ILDD в цифрах		
Этап	Деятельность	Сумма (млн \$)
1.	Демонстрация критических компонентов	0,5
2.	Наземные испытания и моделирование миссии с использованием летного «железа»	0,6
3.	Основные возможности	2,0
3.1	Предстартовая подготовка	0,5
3.2	Работа в полете	0,5
3.3	Посадка на Луну	1,0
4.	Расширенные возможности	6,9
4.1	Посадка на Луну по «плотируемому типу»	2,5
4.2	Идентификация опасностей при посадке	1,0
4.3	Точная посадка	1
4.4	Съемка посадочного модуля после посадки	0,4
4.5	Съемка местности в районе посадки	0,5
4.6	Исследования в режиме участия	0,5
4.7	Длительные операции на поверхности Луны	1,0
Всего		10,0

Подробности о программе можно найти здесь:
http://prod.nais.nasa.gov/eps/eps_data/142102-SOL-001-002.doc

И этот шаг придаст ускорение развитию проектов не только выбранных шести команд, но и всех участников GLXP».

Основной спонсор конкурса компания Google также позитивно отреагировала на эту новость. «Мы очень воодушевлены тем, что NASA ухватило за эту креативную возможность... – сказала Тиффани Монтаг (Tiffany Montague), менеджер по развитию бизнеса компании Google и ее представитель в конкурсе GLXP. – Мы приближаемся к наступлению эры, когда космос будет открыт и доступен для каждого. И мы очень рады видеть, что государственный и частный сектор очень хорошо взаимно дополняют друг друга».

Что касается руководителей команд, получивших такой «подарок» от NASA, то они уже поспешили объявить об этом на официальных сайтах и интернет-блогах. Так, Дэвид

Гамп (David Gump), президент компании Astrobotic Technology Inc., выражает надежду, что у команд, получивших контракты NASA, резко повышаются шансы найти спонсоров и дополнительные средства для организации миссии на Луну, потому что у них есть «знак одобрения от NASA».

«Я очень вдохновлен такой возможностью, – вторит ему Тим Пикенс (Tim Pickens), руководитель команды Rocket City Space Pioneers (RCSP)*. – Мы очень рады содействовать NASA в освоении космоса в рамках нашей коммерческой деятельности».

Одной из первых пакет документов с описанием системного проекта (System Definition Review package) отправила в NASA команда Moon Express. Он включает в себя концептуальное изложение миссии, материалы проработки лунохода, инженерные и технические данные по отдельным подсистемам. Эти документы обрисовывают в целом высокоуровневую проработку проекта и его привязку ко всей миссии.

Аналогичный пакет 9 ноября отправила в NASA команда RCSP. Следующим шагом после этого, очевидно, должен быть переход проекта в стадию реализации.

По материалам NASA, googlelunarprize.org, space.com

* Из открытых источников стало известно, что губернатор штата Алабама Боб Райли (Bob Riley) пообещал команде RCSP 1 млн \$, если она назовет свой лунный модуль символическим именем Alabama Explorer II (в честь первого искусственного спутника США Explorer I, запущенного 31 января 1958 г.).



SpaceShipTwo делает первые шаги

10 октября восьмиместный суборбитальный туристический ракетоплан SpaceShipTwo (SS2), построенный фирмой Scaled Composites LLC по заказу компании Virgin Galactic, впервые отделился от своего самолета-носителя WhiteKnightTwo (WK2) и совершил автономный 13-минутный полет в планирующем режиме без включения двигателя. Аппаратом управляли летчики-испытатели Scaled Composites – командир экипажа Пит Сиболд (Pete Siebold) и второй пилот Майк Олсбери (Mike Alsbury).

Цели и ход испытаний

Летно-конструкторские испытания (ЛКИ) ракетоплана преследовали две основные цели – выполнение «чистого» (безударного) отделения аппарата от самолета-носителя и проверка летных и пилотажных качеств ракетоплана в свободном полете.

Задачи полета:

- ❖ подтверждение работоспособности всех систем до и после сброса с самолета-носителя;
- ❖ первоначальные оценки систем управления и срывных характеристик аппарата;
- ❖ качественная оценка устойчивости и управляемости;
- ❖ подтверждение характеристик путем оценки аэродинамического качества ракетоплана во время планирующего полета;
- ❖ отработка техники захода на посадку и приземления.

Взлет и посадка выполнялись в Авиационно-космическом порту Мохаве (Mohave Air and Space Port) в Калифорнии. Подготовка к испытаниям началась накануне ночью: самолет-носитель WK2 (первый экземпляр носит имя VMS Eve) с подвешенным под центральной частью центроплана SS2 (VSS Enterprise) обследовали и выкатили из ангара. Из-за проблем с шасси «Евы»*, которые к моменту первого сброса не удалось устранить, специалисты Scaled Composites решили провести весь полет с выпущенным шасси самолета-носителя.

После взлета система WK2–SS2 набрала высоту около 13 700 м**, на которой и был осуществлен сброс ракетоплана. Разделение прошло штатно – первая цель испыта-

ний была достигнута. «Это было очень чистое разделение, с намного меньшими отрицательными перегрузками, чем мы ожидали», – сообщил после посадки Сиболд.

При выходе на планирование Сиболд выполнил несколько маневров для проверки поведения машины на полетных режимах, близких к сваливанию (с выходом на околокритические углы атаки). «На самом деле в первом полете единственная цель – безопасно приземлиться. И все контрольные точки испытаний мы проходили для того, чтобы потом ответить на все вопросы, которые могли возникнуть, к самолету», – прокомментировал Сиболд ход испытаний. По его словам, характеристики SS2 соответствовали расчетным.

В ходе полета также проверялась аэродинамика аппарата, в частности на устойчивость к флаттеру, для чего скорость SS2 была увеличена за счет пикирования. Флаттера не наблюдалось, и ракетоплан продемонстрировал отличное демпфирование упругих колебаний по мере увеличения скорости. После проверки на флаттер Сиболд выполнил несколько маневров с переменными перегрузками (горка), после чего SS2 имитировал заход на посадку с выпущенными воздушными тормозами.

Аэродинамические качества SS2 оказались выше, чем ожидалось, что прибавило дополнительную минуту времени полета, которую Пит потратил на то, чтобы выполнить еще несколько маневров, а также ненадолго передать управление второму пилоту. Сиболд сообщил, что SS2 летает очень хорошо, показывая хорошую устойчивость в каналах рысканья и тангажа, а в канале крена вообще имеет «впечатляющие характеристики». Аппарат имеет высокую скорость разворота по крену и «позволяет поворачиваться довольно быстро при относительно легкой да-

В отличие от своего предшественника, рекордного ракетоплана SpaceShipOne, пассажирский аппарат имеет аэродинамические тормоза, установленные в нижней части фюзеляжа. Они могут использоваться для управления аэродинамическим качеством в планирующем полете, в частности в зависимости от изменений в направлении ветра. Это делает заход на посадку более управляемым и безопасным. Неким аналогом воздушных тормозов у SpaceShipOne служило выпускаемое в полете шасси.

че ручки управления, так что это очень маневренный самолет».

Вскоре аппарат очень чисто приземлился на полосу № 30. SS2 совершал полет в облегченном варианте, поэтому скорость захода на посадку составила примерно 240 км/ч. Скоротечность полета несколько разочаровала пилотов.

«После того как мы приземлились, я посмотрел на Майка и сказал: может, повторим это?» – рассказывал Сиболд после посадки. По его словам, ему снова хотелось испытать «чистую радость полета на SS2»***. «Наверное, это мой самый короткий полет...» – посоветовал пилот. В честь успешного рейса летчиков-испытателей несколько раз облили водой из ведер – но они, кажется, не обиделись!

Результаты испытаний еще будут обрабатываться и изучаться, но уже ясно, что ракетоплан «летает». Руководитель фирмы Scaled Composites Берт Рутан (Burt Rutan) заметил, что все прошло настолько гладко, насколько возможно.

«Это был один из самых захватывающих дней за всю историю компании Virgin. В первый раз с тех пор, как мы всерьез начали проект в 2004 г., я видел посадку первого в мире пилотируемого коммерческого космического корабля, и это был великий момент.

* 19 августа 2010 г. при приземлении самолет-носитель WK2 повредил левую опору шасси. Экипаж и остальные системы аппарата не пострадали. Специалисты Scaled Composites назвали поломку «мелкой проблемой», которая, однако, за два месяца так и не была решена.

** Высоту ограничивало как раз выпущенное шасси, которое создавало дополнительное сопротивление.

*** Комментируя успешный тест, Сиболд вспомнил: «Полет на VSS Enterprise принесил настоящую радость, особенно если принять во внимание тот факт, что аппарат разработан не только как корабль для полета со скоростью $M=3.5$, способный подниматься в космосе, но и как один из самых высотных в мире планеров». В 2003–2004 гг. Сиболд выполнил два планирования из 14 автономных полетов на рекордном SS1, а в декабре 2008 г. пилотировал самолет-носитель WK2 в его первом полете.

Теперь небо уже не предел. В течение следующего года мы начнем выход за пределы последнего рубежа атмосферы», – прокомментировал событие основатель и глава Virgin Galactic Ричард Брэнсон.

Генеральный менеджер Авиаационно-космического порта Мохаве Стюарт Уитт (Stuart Witt) приветствовал достижение в заявлении, распространенном Федерацией коммерческих космических полетов CSF (Commercial Spaceflight Federation): «Это усилия всей команды, внесшей свою лепту в успешное выполнение первого ЛКИ, и теперь все могут видеть, что поездка в космос стала на гигантский шаг ближе».

Присутствовавший на испытаниях главный исполнительный директор Virgin Galactic Джордж Уайтсайдз (George Whitesides) был более сдержан и прагматичен в своих оценках: «Теперь наша задача – продвигаться [вперед] в программе ЛКИ, получить лицензию Федеральной авиационной администрации FAA (Federal Aviation Administration) и ввести в эксплуатацию Космопорт Америка».

Успех полета во многом обеспечила тщательная подготовка. В частности, пилоты много времени посвящали занятиям на тренажерах, а также полетам на самолете-носителе, имеющем кабину, аналогичную кабине SS2.

«Самолет-носитель оказался феноменальным аппаратом для летных тренировок. Он может выпускать аэродинамические тормоза, что в сочетании с [определенными] настройками тяги четырех двигателей позволяет нам лететь с такой же скоростью и углом наклона траектории, как у SS2», – сообщил Сиболд, добавив, что полет на «Еве» по профилю спуска SS2 помогает пилотам привыкнуть к поведению аппарата на крутой траектории снижения и к виду из иллюминаторов при различных подходах на посадку.

В преддверии реального полета SS2 летчики-испытатели Scaled Composites выполнили 19 имитаций на наземном тренажере и более 25 практических подходов и посадок на «Еве». Напомним, что Enterprise совершил первый полет без отделения от самолета-носителя с экипажем на борту 15 июля¹, так что в последние несколько месяцев проект демонстрирует устойчивый темп испытаний.

В ближайшие месяцы должны состояться еще несколько планирующих испытаний ракетоплана. Следующим шагом будет полет SS2 с включением гибридного ракетного двигателя. Как заявляют разработчики, это должно произойти до весны 2011 г. Берт Рутан заявил, что хотел бы выполнить от 50 до 100 испытаний до начала коммерческих полетов. По-видимому, это означает, что первые платные пассажиры ступят на борт аппарата лишь в 2012 или 2013 г.

Безопасность и еще раз безопасность!

Большой объем ЛКИ соответствует высоким требованиям безопасности, которые Рутан и Брэнсон поставили во главу всего проекта. Именно безопасность определит будущее суборбитальных туристических полетов. К Virgin Galactic уже выстроилась очередь из 340 желающих совершить прыжок к границе космоса. Будущие туристы готовы выложить по 200 тыс \$, но за свои деньги они хотят не только получить удовольствие от невесомости и лицезрения бездонной глубины космоса, но и быть уверенными в благополучном возвращении.

По мнению Берта Рутана, космический туризм в ближайшем будущем может развиваться по двум основным сценариям.

Первый предусматривает использование частными компаниями уже состоящих на «государственной службе» носителей и космических кораблей (или их модификаций) для орбитальных полетов. По экстремальности подобный вид туризма сравним разве что с покорением Эвереста: из каждой сотни альпинистов, добравшихся до «крыши мира», четверо навсегда остаются на ее склонах. Примерно такой же уровень риска существует в настоящее время и для экипажей космических кораблей. Как полагает Рутан, при таком сценарии вряд ли стоит ожидать существенного расширения рынка заатмосферного туризма, ибо перспектива расстаться с жизнью будет мощным сдерживающим фактором для потенциальных «экскурсантов».

В основе второго сценария – признание нынешнего риска космических полетов неприемлемым для рядовых граждан. Поэтому, считает Рутан, акцент в развитии космического туризма должен быть сделан на обеспечении безопасности, а не ценовой доступности. Данный подход предполагает создание принципиально новых ракетно-космических систем, риск полета на которых будет не выше, чем на современных пассажирских лайнерах. Именно этого сценария придерживается Scaled Composites. Цель компании – обеспечить такой же уровень безопасности разрабатываемых ею аппаратов, какой был достигнут частными пассажирскими авиакомпаниями к концу 1920-х годов.

Участники проекта настолько уверены в безопасности полетов на SS2, что Ричард Брэнсон намерен сам отправиться в первый суборбитальный полет, захватив с собой родителей и двоих детей¹. Более того: в одном из первых суборбитальных рейсов SS2 в его кабине будет находиться известный британский астрофизик Стивен Хокинг (Stephen Hawking), который с ранней молодости практически полностью парализован.

В настоящее время риск катастрофы со смертельным исходом в пилотируемой космонавтике оценивается величиной 1:62. У первых регулярных перевозчиков авиапассажиров в 1927–1928 гг. он равнялся 1:5500, в 1934–1936 гг. – уже 1:31 000, сегодня же это одна смерть на 3,5 млн полетов. Для сравнения: в современной истребительной авиации один из 33 000 вылетов заканчивается аварией с гибелью летчика.

Космопорты и ракеты

Менее чем через две недели после первого автономного полета SS2 состоялось еще одно важное событие: 22 октября была торжественно открыта взлетно-посадочная полоса Космопорта Америка в штате Нью-Мексико, сооружение длиной более 3 км и шириной около 70 м³. Готовность космопорта к эксплуатации ожидается в 2011 г. В целях развития туристических космических полетов администрация Космопорта Америка, главным арендатором которого является Virgin Galactic, сотрудничает и с такими аэрокосмическими фирмами, как Armadillo Aerospace, Lockheed Martin, Moog-FTS и UP.

Между тем не все проекты Virgin Galactic развиваются успешно. Похоже, фиаско потерпели планы выхода на рынок запуска малых КА.

Напомним, в конце 2008 – начале 2009 г. компания активно продвигала идею разработки небольшой PH LauncherOne, запускаемой с борта самолета-носителя WK2⁴). В проект было вложено 110 млн \$, выделенных фондом Aabar Investment из Абу-Даби в июле 2009 г. Предполагалось, что LauncherOne сможет вывести на орбиту спутники массой до 200 кг всего за 1–2 млн \$. Уже в октябре 2009 г. президент Virgin Galactic Уилл Уайтхорн заявил, что запуск LauncherOne состоится через год после возникновения рынка суборбитального туризма.

Но в начале октября 2010 г. компанию покинул вдохновитель проекта Адам Бейкер (Adam Baker), приглашенный из британской фирмы SSTL⁵ (Surrey Satellite Technology Limited). Причины ухода г-на Бейкера и фактического замораживания проекта остались неизвестными. Некоторое время в СМИ циркулировали слухи о неких трениях с американским правительством по поводу нераспространения ракетных технологий, но они не нашли какого-либо официального подтверждения. Так или иначе, будущее малого носителя неизвестно.

С использованием сообщений BBC, Virgin Galactic и space.com

1 См. НК №9, 2010, с. 24–25. Первый экземпляр WK2, названный VMS Eve в честь матери Ричарда Брэнсона, впервые был показан публике в июле 2008 г. и сразу же начал свою программу ЛКИ.

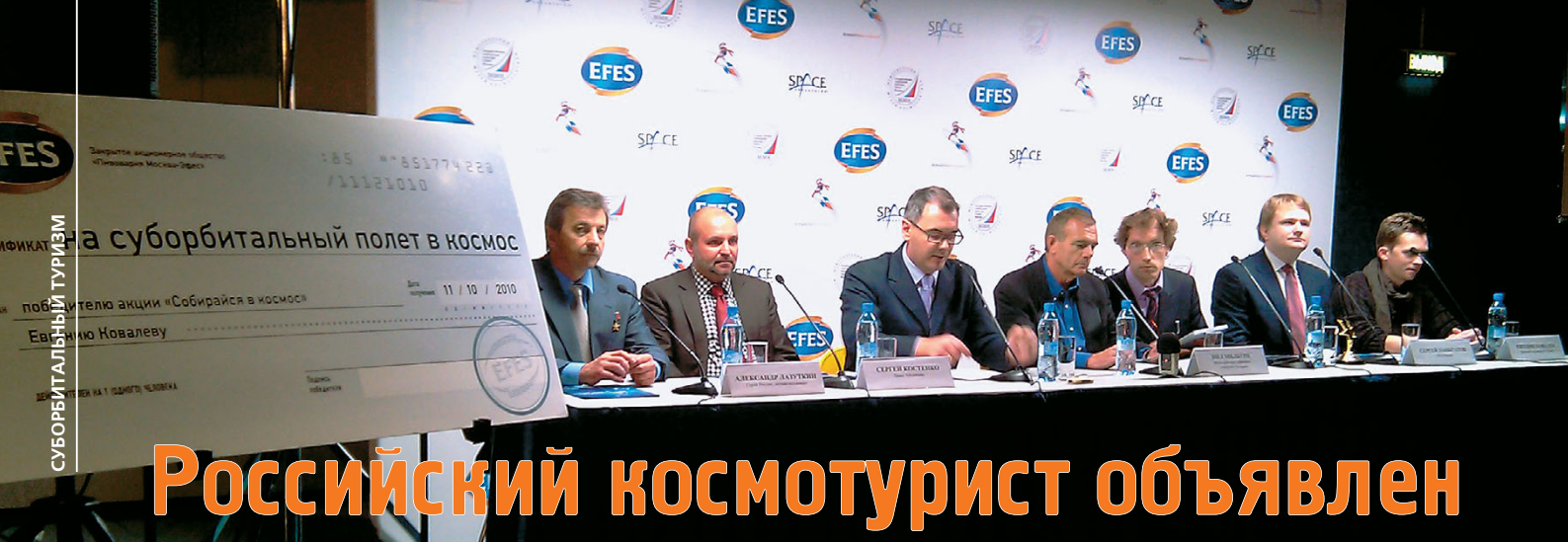
2 Справедливости ради надо сказать, что жена Брэнсона лететь отказалась.

3 См. НК №3, 2010, с. 36–37.

4 См. НК №2, 2009, с. 22–23.

5 Один из мировых лидеров в области разработки и изготовления малых КА. Компания сама планировала заняться разработкой аналогичной ракеты еще в 2008 г., но не получила финансирования от британского правительства.





СУБОРБИТАЛЬНЫЙ ТУРИЗМ

РОССИЙСКИЙ КОСМОТУРИСТ ОБЪЯВЛЕН

П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото автора

11 октября в Мемориальном музее космонавтики (ММК) в Москве было объявлено имя первого российского космического суборбитального туриста. Им станет 32-летний таможенный брокер из Санкт-Петербурга Евгений Ковалёв.

С 1 мая по 30 июля 2010 г. пивоваренная компания Efes проводила акцию с главным призом «Полет в космос на суборбитальном корабле» компании Armadillo Aerospace. В ней мог участвовать любой желающий: надо было искать коды на бутылках (банках) пива Efes Pilsener, регистрировать их на сайте компании Efes либо активировать с помощью sms-сообщений. Собирая баллы, можно было получить различные призы. Е. Ковалёв, приняв участие в акции, стал счастливым обладателем главного приза: «путевки в космос», куда он отправится после 2012 г.

На пресс-конференции по случаю завершения акции Efes присутствовали представитель компании Сергей Панкратов, глава

компании Space Adventures Сергей Костенко, летчик-космонавт, Герой Российской Федерации Александр Лазуткин, вице-президент компании Armadillo Aerospace Нил Милбурн (Neil Milburn). В торжественной обстановке Евгению Ковалёву был вручен символический «билет».

«Виновик торжества» был несколько скован. Оно и понятно – не каждый день тебе звонят и сообщают, что ты летишь в космос. Евгений признался: до последнего не мог поверить, что именно он стал победителем. Когда ему позвонили из Москвы, посчитал, что его разыгрывают... Но это была не шутка.

По словам Н. Милбурна, в настоящее время его компания рассматривает две альтернативные концепции корабля с вертикальным взлетом и посадкой, который должен стать одним из основных транспортных средств для суборбитального космического туризма. После того, как будет выбрана одна из них, начнутся тестовые полеты в пилотируемом режиме для отработки надежности всех систем и безопасности (первый такой полет состоится в 2012 г., и Милбурн лично намерен принять участие в эксперименте).

Затем корабль будет использоваться как коммерческое транспортное средство для отправки космических туристов на высоту около 100 км со специального космопорта в пустыне Мохаве (штат Нью-Мексико, США). В экипаж будут входить двое – опытный пилот и пассажир. Весь полет займет около часа, при этом участок невесомости продлится 2–3 минуты. Перегрузки на старте не превысят 3–4g, а при посадке – 5g. Схема старта и посадки корабля будет аналогична той, которая использовалась компанией Armadillo Aerospace при создании экспериментального лунного лэндера, занявшего второе место в конкурсе Northrop Grumman Lunar Lander Challenge в ноябре 2009 г. (по программе NASA Centennial Challenges – «Вызовы столетия»).

Милбурн также отметил, что у корабля будет многоуровневая система безопасности. Даже в том случае, если на небольшой высоте откажут четыре из восьми двигателей, он сможет приземлиться на оставшихся четырех. Кроме того, в случае нештатной ситуации предусмотрена возможность отстрела капсулы с пилотом и туристом от двигательной установки, ее самостоятельная посадка на парашютной системе. ДУ из восьми двигателей будет работать либо на смеси жидкого кислорода и этанола, либо на сжиженном природном газе.

Оператором этих суборбитальных полетов будет выступать компания Space Adventures, уже имеющая опыт отправки туристов к МКС. Она заключила партнерский договор с Armadillo Aerospace в апреле этого года.

Для суборбитальных полетов не нужна такая большая и интенсивная программа подготовки, по которой готовятся космонавты и туристы, летавшие на МКС. Однако С. Костенко не исключил, что понадобятся кратковременные тренировки на центрифуге и на другом специальном оборудовании.

Стоимость билета на суборбитальный полет в корабле Armadillo Aerospace составляет 100 тыс \$. Это в два раза дешевле, чем предлагает другой серьезный игрок на зарождающемся рынке космического туризма – компания Virgin Galactic. Однако число членов экипажа в ракетоплане SpaceShipTwo составляет 8 человек (6 туристов и 2 пилота), и схема доставки в космос будет другой (с помощью самолета-носителя).

По словам С. Костенко, в настоящее время уже подано около 200 заявок на полет в космос на корабле Armadillo Aerospace, и некоторые желающие уже частично оплатили услуги.

Сообщения

- ✓ 28 октября в 12:59 ДМВ с космодрома Плесецк совместным боевым расчетом Космических войск и соединения РВСН из г. Болгоево был проведен учебно-боевой пуск МБР РС-12 «Тополь». Пуск прошел в штатном режиме. Учебная боевая часть с заданной точностью поразила условную цель на полуострове Камчатка. Запущенная ракета была изготовлена в 1987 г. и по август 2007 г. находилась на боевом дежурстве в ракетном соединении в Тейково, а затем хранилась на одном из арсеналов РВСН. Пуск позволил продлить до 23 лет срок эксплуатации ракетного комплекса «Тополь», первоначально установленный в 10 лет. 28 октября РПКС Тихоокеанского флота К-433 «Святой Георгий Победоносец» в рамках тренировки Стратегических ядерных сил произвел учебно-боевой пуск ракеты Р-29Р (РСМ-50) из акватории Охотского моря по полигону Чижа (мыс Канин Нос в Архангельской области). В этот же день в 13:30 ДМВ РПКС Северного флота К-117 «Брянск» произвел учебно-боевой пуск ракеты Р-29РМУ2 «Синева» (РСМ-54) из акватории Баренцева моря по полигону Кура. В обоих пусках все учебные блоки в назначенное время успешно достигли целей. – И.Л.

Днепропетровск поставил первую ступень для «Тавруса-2»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Рисунки КБ «Южное»

8 октября первый экземпляр основной конструкции первой ступени (ОКПС) носителя Taurus II был отправлен из Днепропетровска (Украина) по адресу заказчика – американской компании Orbital Sciences Corporation (OSC). По железной дороге конструкцию перевезли в порт Октябрьск (Николаевская обл.), где перегрузили на судно, идущее в порт Уилмингтон на о-ве Уоллопс (Вирджиния). ОКПС спроектирована по заказу OSC Конструкторским бюро (КБ) «Южное» имени М. К. Янгеля (КБЮ) и изготовлена Производственным объединением «Южный машиностроительный завод» имени А. М. Макарова («Южмаш»).

ОКПС состоит из бака жидкого кислорода, бака керосина, межбакового и хвостового отсеков. Длина конструкции – 27,5 м, диаметр – 3,9 м, масса «сухого» блока – 13,15 т. До отправки в Америку блок прошел тщательные испытания.



При отправке изделия из Днепропетровска перед участниками работ выступил менеджер OSC по программе Taurus II Майкл Хилл. Он сообщил об успешном приемочном аудите и подписании официального сертификата приемки изделия. Мистер Хилл отметил, что с восхищением наблюдал за сборкой изделия: «Я ощущаю огромное удовлетворение, когда вижу, что мы создали за три года совместной работы. КБЮ выпустило эскизный проект ступени в 2007 г., его защита состоялась в 2008 г., а контракт с «Южмашем» заключен в 2008 г. За 15 месяцев пройден путь от раскройки материала до готового изделия. В США на космодроме Уоллопс готовятся к испытаниям этого носителя».

Генеральный конструктор – генеральный директор КБЮ А. В. Дегтярёв подчеркнул международное значение проекта Taurus II, который должен обеспечить в том числе доставку грузов на МКС, и поблагодарил руководство OSC за успешное сотрудничество, а «Южмаш» – за плодотворную работу по из-

готовлению ОКПС. По традиции о борт железнодорожной платформы разбили бутылку шампанского.

Пока первое изделие добирается до Америки, на «Южмаше» полным ходом идут работы над следующим. Заказ зарубежных партнеров очень важен для украинских предприятий. Программа Taurus II обеспечит 25% роста объемов промышленного производства КБЮ и «Южмаша».

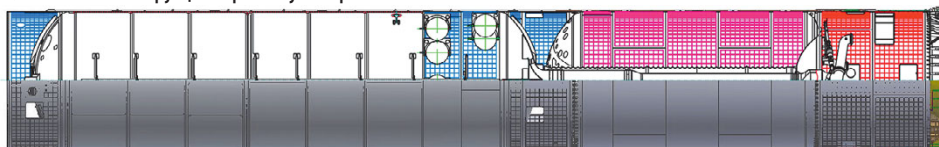
В создании системы, состоящей из РН Taurus II и автоматического транспортного корабля Cygnus, компания OSC выступает в роли системного интегратора: элементы ракеты и аппарата изготавливаются едва ли не по всему миру. В конце сентября первый серийный двигатель AJ-26-62* был доставлен в Космический центр имени Стенниса (NASA) в Миссисипи и установлен на стенде для кратковременных огневых стендовых испытаний (ОСИ). Этот двигатель будет использоваться в трех ОСИ: кратковременном прожиге, приемочных и сертификационных испытаниях. Все последующие двигатели будут проходить только одиночные контрольно-сдаточные тесты в Центре Стенниса перед отправкой на интеграцию с носителем.

На фирме Applied Aerospace Structures в Стоконе (Калифорния) закончена обработка в автоклаве первого экземпляра композитного головного обтекателя (ГО) ракеты диаметром 3,9 м. Он отправлен на статические испытания.

В Турине (Италия) на объекте фирмы Thales Alenia Space (TAS) завершается изготовление первого герметичного грузового отсека PCM (Pressurized Cargo Module) корабля Cygnus. PCM в стандартной конфигурации сможет доставлять на МКС до 2000 кг грузов и будет использоваться во время демонстрационных миссий COTS** и в первых двух миссиях CRS***. В дальнейшем для миссий CRS предполагается применение расширенной версии PCM с грузоподъемностью 2700 кг.

Одновременно на о-ве Уоллопс быстрыми темпами продолжается строительство объектов технического и стартового комплексов РН Taurus II. Здание горизонтальной сборки HIF (Horizontal Integration Facility) уже полностью подведено под крышу. Зabetонированы стартовый стол и газоотводный лоток в основании стартового комплекса Pad 0A. Основной бак хранилища жидкого кислорода (ЖК) доставлен с завода-изготовителя в Мексике и установлен на космодроме еще в августе

▼ Основная конструкция первой ступени ракеты-носителя Taurus II



2010 г. Тогда же смонтировали и бак для хранения керосина RP-1. В стадии завершения – работы над транспортно-установочным агрегатом и многочисленными элементами арматуры стартового комплекса.

Первый пуск РН Taurus II намечен на период с июля по сентябрь 2011 г. Будет ли он только демонстрационным или ракета выведет на орбиту штатный корабль Cygnus – зависит от выделения Конгрессом США бюджетных денег NASA на пуски носителей по программе COTS.

Между тем 21 октября фирма OSC сообщила о двузначном росте выручки, операционной и чистой прибыли. Выручка в 3-м квартале составила 314,5 млн \$, что на 13% больше показателя аналогичного периода год назад. Операционная прибыль выросла на 43%, до 19,4 млн \$, что составляет 6,2% дохода. Чистая прибыль – 10,6 млн \$, что на 12,8% выше прошлогодней.

Если правительство США не закончит формирование бюджета NASA до весны 2011 г., на следующий год прогнозируется снижение финансовых показателей на 6–8% от ожидаемого уровня. Но даже в этом случае OSC прогнозирует в 2011 г. доход от 1,3 до 1,35 млрд \$.

В телефонной конференции с инвесторами исполнительный директор OSC Дэвид Томпсон (David W. Thompson) заявил, что неопределенность бюджетов Министерства обороны и NASA в сильной степени окажут влияние на финансовые перспективы OSC в 2011 г. Если временный бюджет, в соответствии с которым правительство США осуществляет свою деятельность с 1 октября, заменят в январе-феврале 2011 г. утвержденным бюджетом, последствия будут минимальны, пояснил он. Но если обсуждение бюджета затянется на весну или дольше – будет другая история. «Это, конечно, будет нехорошо», – посоветовал Д. Томпсон.

Он добавил, что подразделение по производству малых спутников, которое OSC приобрела в начале 2010 г. у General Dynamics за 55 млн \$ наличными, получит в 2011 г. доход в 100 млн \$ (маржа операционной прибыли 9%). Отделение, базирующееся в Гилберте (Аризона), участвует в трех крупных проектах (для NASA, Агентства национальной безопасности и коммерческих заказчиков) на общую сумму до 500 млн \$ дохода в течение трех или четырех лет. Томпсон также сообщил, что OSC выиграла в 2010 г. контракт на коммерческий спутник связи для правительства Азербайджана и к концу года ожидает еще два заказа.

По материалам www.orbital.com,
www.yuzhnoye.com, Defense Express

* Российский НК-33 с некоторыми элементами американского производства, находящийся в собственности компании Aerojet General.

** Commercial Orbital Transportation Services – программа NASA по координации разработки способов доставки грузов и экипажа на МКС с помощью частных компаний.

*** Commercial Resupply Services – программа NASA по фактической доставке грузов на МКС.

XXIII конгресс Ассоциации участников космических полетов

Ю. Батурин специально для «Новостей космонавтики»
Фото автора

В столице Малайзии Куала-Лумпуре с 4 по 9 октября 2010 г. прошел очередной, XXIII конгресс Международной ассоциации участников космических полетов. На него собрались около 70 космонавтов, астронавтов и тайконавтов из 35 стран. Еще в прошлом году в Праге первый малайзийский ангкасаван д-р Шейх Мусзафар Шукор официально предложил провести конгресс в Малайзии.

Тема первого заседания называлась «Язык и культура». На одной из сессий рассматривалось изменение климата и мониторинг этих изменений из космоса. Весьма интересным было заседание, посвященное частно-государственному партнерству в освоении космоса. Американские астронавты отметили, что все космические корабли в США были построены коммерческими компаниями, NASA же обеспечивало безопасность и надежность. «Мы совершенно определенно вступаем в эру коммерческих полетов космос, – подчеркнул Ричард Гэрриотт. – И государственно-частное партнерство – лучший способ добраться до Луны, Марса и даже дальше».

Первый китайский космонавт Ян Ливэй, который 21 мая был назначен заместителем директора Канцелярии пилотируемой космической программы КНР, рассказал о планах страны: в самое ближайшее время – стыковка кораблей, сначала беспилотных, а затем и пилотируемых; к 2015 г. – создание грузового корабля, а к 2020 г. – собственной космической станции, состоящей из базового модуля и двух модулей для проведения экспериментов (всего около 60 тонн). Принято решение о полете в космос женщин-тайконавтов. Ян Ливэй подчеркнул желание Китая сотрудничать с другими космическими агентствами.

Герхард Тиле (ЕКА) рассказал о европейской системе отбора астронавтов: «В ЕКА

▼ А.А. Леонов дает автографы, слева – Ян Ливэй



много стран, и при отборе, конечно, присутствует элемент политической игры, но мы стараемся ориентироваться на технические знания и обеспечивать справедливость».

Процесс состоит из шести этапов. Так, в завершеном недавно наборе подали заявки с медицинской картой 8830 человек. После второго этапа – психологического обследования в целях выявления когнитивных особенностей человека, памяти и других качеств – осталось 918 кандидатов. На третьем этапе с ними опять работали психологи: определяли, как соискатели смогут работать друг с другом в космосе, каковы их характеристики в плане человеческого общения. Этот тест оставил 192 претендента.

Четвертый этап – углубленное медицинское обследование – уменьшил число желающих до 45 человек. Пятый – интервью – успешно прошли 22 претендента. На шестом этапе с ними лично беседовал директор ЕКА, сократив список до 10 человек. Из них в конце концов были выбраны шестеро. Сюрпризом отбора оказалось большое число заявок из Австрии, Швейцарии и Финляндии.

Анализ результатов показывает, что чем выше образование, тем больше шансов пройти отбор. Летчиков среди кандидатов оказалось сравнительно немного – 221, остальные – ученые и инженеры. Но по результатам медицинских тестов летчики выиграла 4:2, и это естественно: ведь они уже проходили жесткие медицинские проверки.

Не наблюдалось перекоса и по гендерному критерию. Заявления подали и мужчины (7043 человека), и женщины (1287 человек; 16%). В отобранной группе их соотношение оказалось таким же – 1:5. При этом «слабый пол» показал результаты ничуть не хуже «сильного».

По традиции, участники конгресса, помимо сессионных заседаний, с большим успехом выступали перед студентами университетов и школьниками, разехавшись по всей Малайзии.

На конгрессе конституировалась европейская группа Ассоциации. Разговоры о создании региональных объединений космонавтов и астронавтов велись и ранее, уже на нескольких предыдущих форумах. И вот в Малайзии еврогруппа объявила об избрании своим председателем румынского космонавта Дорина (Думитру) Прунариу.

Проблема возникла при выборах президента Международной ассоциации. К сожалению, не все российские космонавты – члены международного исполкома – присутствовали на его заседании. В результате главой организации был избран все тот же Прунариу.

Сложилась немного странная ситуация. В будущем году исполняется 50 лет со дня полета первого космонавта планеты Ю. А. Гагарина, и прежде уже было решено, что следующий конгресс пройдет в Москве. Между тем получалось, что Ассоциацию будет возглавлять космонавт не из России, и его взаи-



▲ Алексей Леонов и Валерий Рюмин



▲ Франц Фибёк (Австрия) и Ракеш Шарма (Индия)

▼ С.Е. Трещёв, П.В. Виноградов и О.В. Котов





▲ Крис Хэдфилд, Виктор Савиных, Алексей Леонов, Шейх Мусзафар Шукор и его невеста Халина

лайзии – городе Путраджайа. Мечеть, рассчитанная на 21 тысячу молящихся, приняла не так много гостей – всего несколько тысяч. А вечером во дворце приемов состоялся праздничный ужин, где присутствовали космонавты (причем в национальной малайской одежде) и многие высокие гости. От имени российских космонавтов Валентина Терешкова, Алексей Леонов и Виктор Савиных вручили молодоженам подарок – синюю хрустальную вазу на подносе с традиционной русской росписью.

«Я счастлив отметить этот особый для меня день с гостями, среди которых полторы тысячи моих соотечественников, – сказал анкасаван. – Хотя сегодня мой статус изменился – я женился, – но по-прежнему остаюсь тем же Шейхом Мусзафаром. Я буду продолжать служить моей стране и читать лекции студентам».

«Цифровой» выбор дня свадьбы имел только один минус: медовый месяц Шейху и Халине пришлось отложить на время из-за плотного рабочего графика.

модействие с правительством при подготовке конгресса будет весьма затруднено.

Потребовалось дополнительное заседание, где было принято компромиссное решение: президентом Международной ассоциации участников космических полетов был избран летчик-космонавт СССР В. П. Савиных, но только на один год. В дальнейшем главу организации будет избирать не исполком, а все участники конгресса.

Завершился конгресс не только заключительным банкетом, но и грандиозным праздником, состоявшимся на следующий день. Шейх Мусзафар Шукор, ныне советник Национального космического агентства Малайзии, пригласил всех своих космических коллег... на свадьбу, которую назначил на 10 октября (10.10.10).

Магия цифр популярна на Востоке: сотни пар выбрали этот день, чтобы скрепить супружеские узы. (Всплеск бракосочетаний наблюдался и 09.09.09, и 08.08.08.) Но у малайзийского анкасавана была более существенная причина для выбора красивой даты: 10 октября 2007 г. он стартовал в космос с космодрома Байконур.

Невеста Шейха Халина Мод Юнос, как и он, имеет медицинскую профессию. Она – врач-анестезиолог.

Свадебная церемония началась в огромной мечети в административном центре Ма-





Проект «Космические Колумбы»

В. Постнов, И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото И. Маринина

В октябре в нашей стране проходил Международный молодежный проект «Космические Колумбы». Как известно, «Колумбом», открывшим дорогу в космос» современники назвали Юрия Гагарина. Пятидесятилетие полета первого космонавта и 55-летию космодрома Байконур и был посвящен данный проект. В его рамках различные регионы России провели у себя космические конкурсы, олимпиады, викторины и выставки. По их результатам отобраны наиболее отличившихся: увлекающихся космонавтикой старших школьников и студентов младших курсов институтов.

В путешествии на Байконур приняли участие около 70 финалистов из Нижнего Новгорода, Самары, Дзержинска, Москвы, Навашино, Чебоксар, Челябинска, Калуги, Ростова-на-Дону, Якутии, Татарстана (Казань и Зеленодольск). Международность проекту придало присутствие делегата из Белоруссии. Почетными участниками проекта стали генерал-майор, водитель лунохода В.Г. Довгань, главный редактор журнала «Новости космонавтики» И.А. Маринин, начальник отдела Верхневолжского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды А.А. Панютин и представитель Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук Белоруссии А.Н. Волкович.

«Колумбы» путешествовали по России в трех прицепных вагонах с остановками в городах, внесших значительный вклад в освоение космоса (Нижний Новгород – Москва – Байконур – Самара – Нижний Новгород), где состоялись различные события. А главное из них – старт пилотируемого космического корабля «Союз ТМА-М» на Байконуре!

Проект «Космические Колумбы» стартовал в Нижнем Новгороде. Первая остановка

была в Москве: мы посетили Роскосмос и встретились с его сотрудниками, с ветеранами Космических войск и легендарным космонавтом А.А. Серебровым. Затем осмотрели Мемориальный музей космонавтики, где пообщались с космонавтом А.И. Лазуткиным. В экспозиции музея молодежь особенно заинтересовали модели луноходов и макет космической станции «Мир». Вечером все погрузились в поезд «Москва–Бишкек» и отправились к основной цели поездки – на Байконур!

Вячеслав Георгиевич Довгань и Игорь Адольфович Маринин прямо в поезде прочитали ребятам интереснейшие лекции о космосе, об освоении Луны, отметили сложность управления аппаратами с Земли, рассказали об истории мировой и отечественной космонавтики. Время в пути летело незаметно: конференции, семинары, викторины о космосе, презентации каждой делегации.

7 октября ранним утром мы прибыли на станцию Тюратам. Наши вагоны отцепили от поезда на Бишкек и перегнали к крайней платформе станции «Городская» практически в центре города Байконур. Вот оно – легендарное место, откуда началась дорога в космос! Состоялась интересная экскурсия. Город маленький, но в нем очень много достопримечательностей: это и памятник главному конструктору С.П. Королёву, и сквер имени М.К. Янгеля, и монумент-памятник Ю.А. Гагарину, а также настоящая ракетаноситель «Союз», расположенная в обычном городском парке.

Гостеприимный директор школы имени академика В.Н. Челомея Дмитрий Шаталов ознакомил участников с очень интересным школьным космическим музеем. Среди наиболее важных экспонатов – побывавший в космосе возвращаемый аппарат космического корабля ТКС и катапультируемое кресло многоэтажного корабля «Буран».

Показали нам и гостиницу, где живут космонавты перед стартом. Рассказали о традициях (накануне обязательный просмотр

фильма «Белое солнце пустыни», а утром перед стартом экипаж расписывается на двери гостиничного номера). Сейчас на дверях автографы – снизу доверху, и стирать или закрашивать их категорически запрещено. А отбытие экипажей из гостиницы обязательно сопровождается песня «Трава у дома» группы «Земляне».

Уже глубокой ночью неподалеку от стартовой площадки мы присутствовали на докладе международного экипажа (Александр Калери, Олег Скрипочка и Скотт Келли) председателю Госкомиссии А.Н. Перминову. До старта оставалось более двух часов, и мы посетили музей истории космонавтики. Осмотрели космический корабль «Буран». Пообщались с астронавтом Майклом Финком, прекрасно говорящим по-русски. Наибольшее впечатление произвели своей скромностью домики, в которых провели последнюю ночь перед полетом «Востока» Юрий Гагарин и Сергей Павлович Королёв.

Наблюдать за стартом нам предстояло с вертолетной площадки, с расстояния 800 м. 8 октября ровно в 05:10 по местному времени корабль «Союз ТМА-М» стартовал. Это событие – кульминация нашей поездки – не забудется никогда! Оранжевое пламя струей выталкивало космический корабль ввысь, земля дрожала, в ушах звенело от грохота, было светло, как днем. Секундой позже ракету и всю стартовую площадку заволокло ярко-красным облаком дыма и огня. Грохот усилился, корабль приподнялся над землей, стало еще светлее. Еще секунда – и ракета «Союз» стремительно стала набирать высоту, все быстрее отдаляясь от Земли. Как маленькое солнце, она освещала все вокруг, постепенно становясь все меньше. Мы, как завороченные, смотрели на эту ярко-оранжевую точку, пока она совсем не исчезла. Затем по радиосвязи сообщили: «Космический корабль «Союз ТМА-01М» вышел на орбиту искусственного спутника Земли». Потрясенные, мы долго кричали «Ура!»



▲ С американским астронавтом Майклом Финком

Вот как написала о пуске Алина Мустафина из Татарстана: «Кульминацией был, естественно, запуск ракеты с кораблем «Союз ТМА-М». Запуск – это нечто феерическое, словами очень трудно передать. Когда вспоминаешь это зрелище, становится тяжело дышать, быстро колотится сердце, ох, забываемые ощущения. Закрываешь глаза и сразу переносишься в тот день, 8 октября, пять утра, холодно... Слышно: «готовность 10 минут», «готовность 5 минут», «готовность одна минута»... Тишина. Слышно только дыхание человека, стоящего рядом. И вдруг раздается шум, вибрация по всему телу, сквозь тебя, будто взрыв в груди. Виден огонь из-под ракеты, больше, еще больше, дым. Ракета начинает плавно подниматься. Все быстрее, быстрее. И вот мы видим день: яркая точка, как наше солнце, – ракета и желтое небо вокруг, будто закат. Все молчат, вокруг еле слышные вздохи. Видимо, все в восхищении от увиденного. Ракета поднимается все выше. Яркое пятнышко над головой освещает облака. Представляете белые облака ночью? Какое зрелище! Нет, вы не можете это представить – это нужно видеть. Только теперь слышны восторженные голоса Колумбов: «Ура, ура!» – раздается вокруг. Постепенно видимое искусственное солнышко уменьшается и превращается в звезду, обычную звезду, сравнимую с Вегой или Денебом. Потом и она бледнеет, потихоньку исчезая из виду. Теперь же все внимательно слушают, что передают про корабль: «Двигатели в норме». «Отделение первой ступени». Далее второй, третьей... И только через девять минут мы услышали: ««Союз ТМА-01М» выведен на орбиту. Репортаж окончен».

Сколько эмоций! Все счастливы! Пытаемся осознать, как это возможно, что космонавты Калери, Скрипочка и Келли, которых мы видели буквально за пару часов до старта, уже на орбите Земли! Потрясающе! Спасибо всем, кто способствовал тому, чтобы мы, школьники, пережили такое. Желаю всем прочувствовать это состояние. Будет возможность – поезжайте на Байконур! Вы не пожалеете!»

Спустя два дня мы прибыли в Самару, побывали в музее Самарского государственного аэрокосмического университета имени С. П. Королёва (СГАУ), где «Колумбов» встречали ректор СГАУ Е. В. Шахматов, проректор В. Д. Богатырёв, министр экономического

развития, инвестиций и торговли Самарской области Г. Р. Хасаев. Представление делегации завершилось отличным концертом.

В ходе посещения ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» в сборочном цехе предприятия мы «пощупали» корпус ракеты-носителя, оценили ее грандиозность. А вот музей этого знаменитого предприятия, на наш взгляд, оказался не на должном уровне. Похоже, уже лет тридцать сюда не поступал ни один экспонат. Нет даже временного стенда про Оле-

га Кононенко, единственного космонавта – выходящего с этого предприятия.

В Нижнем Новгороде состоялось закрытие проекта. Нам было жаль расставаться с товарищами – за время поездки все сдружились. Мы познакомились с интересными людьми, ветеранами космоса, узнали много нового. Многие утвердились в выборе профессии: решили поступать в Московский авиационный институт. Возможно, кому-то из нас суждено полететь в космос или стать водителем первого марсохода, может быть, мы все когда-нибудь еще встретимся, но несомненно одно: эту поездку мы будем помнить всегда.

Инициатором проекта выступил «Поволжский центр аэрокосмического образования» Министерства образования Нижегородской области, которым руководит И. Ю. Порус. Проект поддержали Администрация и Законодательное собрание Нижегородской области, Роскосмос, Федерация космонавтики России, ЦУП, Мемориальный музей космонавтики, а также Центральный совет Союза ветеранов Космических войск и редакция журнала «Новости космонавтики».

Цель проекта – помочь талантливой молодежи открыть для себя новое в науке, истории космонавтики, космическом будущем нашей страны, найти новых друзей-единомышленников и коллег по научно-исследовательской деятельности – достигнута.



XIII конференция Академии космонавтики

И. Маринин.
«Новости космонавтики»

22 октября в конференц-зале Роскосмоса состоялась 13-я конференция Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского (РАКЦ).

На сегодняшний день в составе Академии 10 отделений, в которых числятся 1805 человек:

- ◆ действительных членов (академиков) – 1017;
- ◆ членов-корреспондентов – 559;
- ◆ почетных членов – 152;
- ◆ членов Академии – 69;
- ◆ иностранных членов – 8.

С докладом о работе организации в период с апреля 2009 г. по октябрь 2010 г. и задачах на последующий год выступил президент Академии А.С. Коротеев. В.Г. Довгань, председатель ревизионной комиссии, доложил о результатах проверки деятельности Академии за указанный период.

После обсуждения обоих выступлений директор Института астрономии РАН, член-корреспондент РАН Б.М. Шустов сделал научный доклад «Астероидная опасность – мифы и реальность». На этом конференция завершила работу.

Читатели нашего журнала часто спрашивают: чем занимается Академия космонавтики, как в нее вступить, не является ли она формальной общественной организацией? Попробуем ответить на этот вопрос.

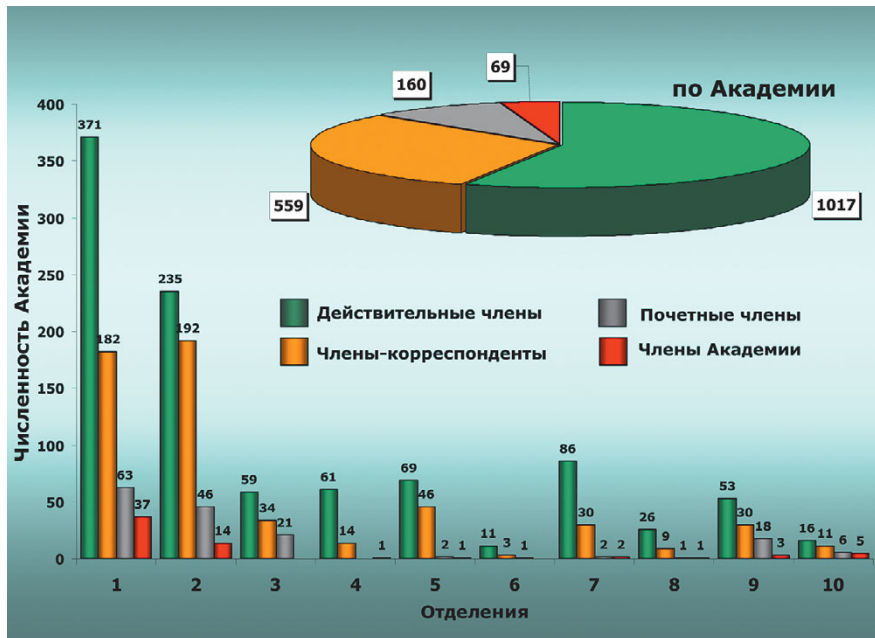
Прежде всего о задачах:

- ❖ Экспертиза, проведение собственных исследований и анализа для формирования в России стратегических путей развития космонавтики на данном этапе и до 2040 г.
- ❖ Поиск, обоснование и реализация масштабных международных космических программ и проектов в интересах мирового сообщества путем укрепления международных связей общественных организаций.
- ❖ Активизация привлечения специалистов в космическую отрасль, в особенности по новым направлениям развития космических технологий.
- ❖ Участие в подготовке и проведении мероприятий, посвященных 50-летию полета Ю.А. Гагарина.
- ❖ Научно-технические разработки для решения ключевых проблем космонавтики, в первую очередь по космодрому Восточный, в рамках соглашения с Роскосмосом и Космическими войсками.
- ❖ Расширение связей Академии с регионами.
- ❖ Патриотическое воспитание и космическое образование молодежи.

Теперь расскажем более подробно, что реально сделано за прошедшие полтора года.

Научно-техническая работа

По договору с ЦНИИмаш в рамках комплексной НИР «Магистраль» Академия выполнила научно-исследовательские работы: «Прогноз–РАКЦ», «Перспектива–РАКЦ» и «Пропаганда–РАКЦ».



▲ Состав Академии космонавтики в целом и по отделениям (данные на сентябрь 2010 г.)

В рамках НИР «Прогноз–РАКЦ» проведено системное обоснование создания Международной аэрокосмической системы мониторинга (МАКСМ) глобальных геофизических явлений и прогнозирования природных и техногенных катастроф. Большую роль в разработке этого проекта сыграло Московское областное региональное отделение (МОРО) РАКЦ и лично В.А.Меньшиков. О результатах доложено в г. Лимасол (Кипр) на симпозиуме, проведенном совместно с Международной академией астронавтики (МАН).

Представление МАКСМ на 47-й сессии научного подкомитета Комитета ООН по использованию космоса в мирных целях (Вена) 8–9 февраля 2010 г.

В период с 5 по 9 июля 2010 г. в Риге (Латвия) прошел Второй международный специализированный симпозиум «Космос и глобальная безопасность человечества», организованный МАА, нашей Академией и международной ассоциацией «Знание». И здесь проект МАКСМ получил поддержку со стороны ряда организаций ООН, национальных космических агентств, правительства и парламента Республики Латвия, МИДа России. Был сформирован Общественный комитет по реализации этого проекта.

27 сентября 2010 г. в рамках 61-го Международного астронавтического конгресса в Праге (Чехия) состоялось заседание комитета по реализации МАКСМ.

Другим важным результатом явилось активное участие Академии в обосновании в рамках НИР «Перспектива–РАКЦ» проектного облика космической энергетической платформы на базе ядерного электроракетного модуля для решения космических задач отдаленной перспективы. Разработаны предложения в концепцию Федеральной космической программы на 2011–2020 гг. Они нашли отражение в Президентской инновационной программе, которая в настоящее

время реализуется в проекте создания транспортного космического модуля с ядерной энергодвигательной установкой.

Кроме того, выполнен анализ решаемых задач: обеспечение астероидно-кометной безопасности Земли, очистка околоземных орбит от космического мусора и отработавших спутников, электромагнитная совместимость ЭРДУ и ТЭМ, математическое моделирование процессов в ЯЭУ и др.

В рамках НИР «Пропаганда–РАКЦ-2» рассмотрены вопросы создания образовательного портала «Аэрокосмическое образование в России» в составе сайта Академии. Разрабатываются основы учебно-лекционных материалов для подготовки и переподготовки инженерных кадров по направлению использования нанотехнологий и университетских спутников в образовательных программах.

Продолжены проектно-поисковые исследования по астероидно-кометной опасности.

Активно работали региональные отделения, в частности Санкт-Петербургское и Поволжское, которые выдали ряд интересных предложений по результатам исследования перспектив космической деятельности.

В 2009 г. было выпущено 15 научно-технических отчетов (НТО) с объемом финансирования 17.5 млн руб. Еще 15 НТО будет выпущено до конца этого года на 12.5 млн руб. Эти НИР выполнялись подразделениями Академии в интересах Космических войск, РВСН, Роскосмоса, Росатома и управлений Минобороны.

МОРО РАКЦ выполняло НИР и ОКР с привлечением в творческие коллективы более 70 человек и общим фондом оплаты труда в размере более 6 млн руб по десяти новым договорам и десяти этапам договоров предыдущих лет. В текущем году МОРО является головным по теме «Прогноз–РАКЦ», и в настоящее время практически готовы восемь

томов отчета. Выполняются десять ОКР по информационному обеспечению и безопасности запуска ряда КА по коммерческим контрактам.

Члены РАКЦ в Поволжском отделении участвовали более чем в двадцати НИОКР по заказам организаций Роскосмоса, пяти НИР по грантам РФФИ и трех НИР, ведущихся Академией.

Ученые Санкт-Петербургского отделения выполняли исследования и разработки по 39 направлениям НИОКР.

Санкт-Петербургское региональное отделение Академии в период 28–29 сентября 2010 г. в рамках III международного форума ВНИИТрансмаш провело VII международную конференцию «Планетоходы, космическая робототехника и наземные роверы». Конференция вызвала большой интерес у общественности Санкт-Петербурга и целого ряда зарубежных стран (Китай, Франция, Германия). Выставку посетил Председатель Госдумы РФ Б. В. Грызлов.

Научно-исследовательский центр ракетных и космических технологий РАКЦ в 2009 г. выполнил три НИР и четыре ОКР в интересах Минобороны и предприятий космической отрасли с общим объемом собственных работ в 20 млн руб, а также три НИР и две ОКР объемом 12 млн руб в 2010 г. Центр военно-космических исследований РАКЦ в интересах Космических войск, РВСН, Роскосмоса и предприятий промышленности реализовал 16 НИОКР с общим объемом собственных работ более 25 млн руб.

Проведена экспертиза программ и проектов, выполненных в рамках контрактов по международному сотрудничеству с организациями космического профиля Республики Казахстан, Индии, Бразилии, Кореи, США.

В настоящее время завершается работа по реализации плана НИР на 2010 г.

Следует отметить, что уровень значимости и эффективности исследований, проводимых Академией в последние годы, в значительной степени повысился. Это произошло благодаря тому, что нацеленность и востребованность этих исследований определялась исходя из основных положений соглашения Академии с Роскосмосом о сотрудничестве в области космической деятельности на 2006–2010 гг., подписанного в ноябре 2005 г. Этот договор и аналогичное соглашение Академии с Космическими войсками от апреля 2006 г. по срокам заканчиваются в этом году, и задача Академии продлить эти договоренности.

Международная деятельность

Как уже говорилось, в ноябре 2009 г. был успешно проведен международный симпозиум «Космос и глобальная безопасность человечества», где обсуждались проблемы создания МАКСМ.

Удалось заложить фундамент сотрудничества с китайскими коллегами. В декабре 2009 г. в ходе визита представителей РАКЦ в КНР был подписан Меморандум о взаимопонимании с Китайским обществом космонавтики (аналог нашей Академии), обсуждены основные направления совместной деятельности. В настоящее время ведется согласование плана сотрудничества на бли-

жайшие годы и далее. Ожидается ответный визит китайской делегации.

Разработана база данных по мировым общественным организациям, отвечающим статусу «академия космонавтики» или близким к нему по целевому назначению. Начата работа по установлению контактов между РАКЦ и этими организациями.

По просьбе коллег из Абхазского научного центра РАКЦ, Центр выведен из структуры РАКЦ и включен в структуру Национальной академии наук Республики Абхазия.

В августе 2009 г. бывший общероссийский научно-технический журнал «Полет» приобрел статус органа РАКЦ (совместно с Академией наук авиации и воздухоплавания) и с 2010 г. успешно издается. Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней.

Академией издан сборник избранных докладов на английском языке «Космос для безопасности и процветания народов» под редакцией вице-президента РАКЦ В. А. Меньшикова и генерального секретаря МАА Жан-Мишеля Контанта. А члены Академии В. А. Меньшиков, А. Н. Перминов и Ю. М. Урличич выпустили книгу «Глобальные проблемы человечества и космос».

Работа с подрастающим поколением

Планомерная работа ведется как в Москве, так и в региональных отделениях. Постоянно осуществляется поддержка музеев космонавтики в трех школах Москвы. Организованы несколько экскурсий для молодежи в ЦПК, ЦУП и музей РКК «Энергия» и встреча школьников (250 человек) с летчиками-космонавтами Ю. П. Гидзенко и Ю. И. Онуфриенко в сентябре 2009 г. в Москве.

Молодые ученые и специалисты Центра имени М. В. Келдыша под эгидой РАКЦ ведут занятия с учащимися гимназии №1576 по нескольким направлениям: посещение учащимися лабораторий Центра; чтение курса лекций сотрудниками для учащихся гимназии и ряда других школ Северного административного округа столицы; выполнение учащимися самостоятельных исследовательских работ под руководством специалистов Центра.

9 октября 2010 г. в Центре Келдыша успешно прошел V Фестиваль науки, в котором приняли участие восемь школ (176 человек) Северного округа.

Определенную работу ведут региональные и научные отделения. Поволжским отделением в 2009 г. организована 6-я летняя космическая школа, посвященная перспективному космическим технологиям и экспериментам в космосе, всероссийская молодежная конференция «X Королёвские чтения» и Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 75-летию со дня рождения Ю. А. Гагарина.

Первое научное отделение помогло в создании виртуальной лаборатории обучения студентов и молодых специалистов по спутниковой гидрометеорологии на базе НИЦ «Планета», а также в организации экскурсий в ЦУП школьников, студентов и молодых специалистов.

Второе отделение организовало постоянно действующий научно-образовательный семинар «Мы и Вселенная» в школах г. Юбилейный.

2011-й – год 50-летия первого полета

Правительством РФ образован оргкомитет по празднованию знаменательного события под председательством В. В. Путина. Глава Роскосмоса А. Н. Перминов является заместителем председателя, а президент РАКЦ А. С. Коротеев – членом оргкомитета.

Намечены масштабные мероприятия во всех региональных отделениях. Совместно с правительством Калужской области Академия готовится провести в Калуге в апреле 2011 г. Международную научно-практическую конференцию, посвященную 50-летию полета Ю. А. Гагарина. Академия также планирует выпуск юбилейной медали.

Работа в регионах

В марте 2010 г. было учреждено Саратовское региональное отделение Академии. Оно создано на базе Саратовской секции Поволжского регионального отделения и включает 14 членов Академии. Президентом отделения избран Александр Боков, генеральный директор компании «Саравиа».

В декабре 2009 г. состоялась конференция Санкт-Петербургского регионального отделения РАКЦ. По просьбе Бориса Полетаева конференция освободила его от обязанностей президента отделения. Новым президентом избран Александр Ковалёв, д.т.н., профессор, заместитель генерального конструктора по науке ФГУП «КБ «Арсенал»».

В настоящее время рассматривается вопрос об открытии Казанского регионального отделения.

Социальная поддержка ветеранов

Продолжается работа по социальной поддержке ветеранов Академии. За счет средств РАКЦ оказана материальная помощь Совету ветеранов (В. Д. Вачнадзе) – 60 тыс руб, а также оказано содействие в решении вопросов медицинского обслуживания.

Структурные подразделения Академии (МОРО – В. А. Меньшиков, ЦВКИ – Э. В. Алексеев, НИЦ РКТ – В. С. Дубенец) внесли благотворительные взносы в адрес ветеранской организации г. Юбилейный на мероприятия в честь Дня Победы, детского социально-реабилитационного центра и молодежных Циолковских чтений в г. Королёве в сумме 43 тыс руб. Кроме того, РАКЦ оказала материальную помощь Детскому социальному центру в Коломне и выделила средства на лечение ветерана Академии И. В. Мещерякова.

Продолжена практика поощрения членов Академии, ветеранов космонавтики и отдельных коллективов. Почетными знаками «За заслуги в космонавтике» I, II и III степени награждены 37 человек, почетными грамотами РАКЦ – девять, юбилейными медалями С. П. Королёва и К. Э. Циолковского – 35 человек.

Материал подготовил И. Маринин на основе отчетного доклада президента Академии А. С. Коротеева

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

2–4 октября в Институте космических исследований (ИКИ) РАН прошли Дни космической науки, по традиции привязанные к дате начала Космической эры. В них участвовали научно-производственные организации и академические институты: ФИАН, ИКИ, ГЕОХИ, ИЗМИРАН, ИМБП, МГУ, РКК «Энергия», ЦНИИмаш, НПО имени С. А. Лавочкина и др.

Взгляд в прошлое и будущее

В первый день мероприятий были организованы научно-популярные лекции для школьников «История Вселенной» и «Сверхновые», а также посещение выставки «Космические исследования: взгляд в прошлое, взгляд в будущее». Экспозиция включала множество макетов космической техники, реальные узлы спутников и межпланетных станций, плакаты с результатами исследований и планами на будущее. Здесь, например, демонстрировался аэростатный зонд АМС «Вега» – не в виде одной лишь gondoly с аппаратурой, а вместе с наддувным аэростатом, что позволяло оценить его размеры.

У входа на выставку разместились детальные макеты станции «Луна-16» и «Лунохода-2». Посетителям представилась возможность ознакомиться с множеством приборов с АМС «Марс-96» и даже потрогать руками габаритно-весовой макет посадочного аппарата (одного из двух). Были показаны и знаменитый отечественный марсоход на космических колесах, и концептуальная модель гусеничного шасси планетохода, разработанная в 1971 г. Можно было внимательно разглядеть макеты посадочных и перелетных аппаратов станций «Венера», «Марс», «Фобос», спутников «Космос», «Молния», «Метеор», транспортного корабля «Прогресс».

Из новостей следует отметить грунтозаборный манипулятор станции «Фобос-Грунт», новые звездные датчики, стенды с описаниями новых проектов «Луна-Глоб», «Луна-Ресурс», «Венера-Д». На плакате, посвященном исследованию системы Юпитера, был изображен ровер для посадки на Европу, оснащенный бурильной установкой.

Земля: тревоги и надежды

Главной темой обсуждений на конференциях стали исследования Земли из космоса и использование космических данных для решения земных проблем. В этом году внимание общественности было приковано к аномально жаркому лету и лесным пожарам, охватившим европейскую часть России. Роль спутниковых данных в анализе последствий пожаров оказалась чрезвычайно велика. Информация из космоса привлекалась для мониторинга и устранения последствий и других катастроф – извержения вулкана Эйяфьятлаёкюдль в Исландии и разлива нефти в Мексиканском заливе. Отечественные специалисты оценили площади облака вулканического пепла и нефтяного пятна на поверхности моря и изучили динамику их распространения.

Наиболее свежие результаты этих и других исследований и перспективы дальнейшего развития систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) обсуждались на основной сессии Дней космической науки.



Фото И. Афанасьева

Дни космической науки в ИКИ

В рамках научной сессии состоялась пресс-конференция «Земля: тревоги и надежды. Взгляд с орбиты». В ней участвовали директор ИКИ академик РАН Л. М. Зелёный, академик РАН А. С. Исаев, главный научный сотрудник Научно-исследовательского центра космической гидрометеорологии «Планета» А. Б. Успенский, заместитель директора ИКИ Е. А. Лупян, директор Института географии Университета Фридриха Шиллера (Йена, Германия) Кристиана Шмуллиус, глава постоянного представительства ЕКА в России Рене Пишель.

Поскольку в последние годы интерес к работам в области создания и использования систем, методов и технологий ДЗЗ постоянно растет, с 2003 г. ИКИ при поддержке РАН и Роскосмоса ежегодно проводит всероссийские конференции «Современные проблемы ДЗЗ из космоса». С 2004 г. конференции стали открытыми, так как в их работе принимают участие не только российские ученые, но и специалисты ведущих научных центров Украины, Белоруссии, Казахстана, Азербайджана, Грузии, США, Великобритании, Германии, Испании, Португалии, Монголии и Болгарии.

В приветственном слове Лев Зелёный отметил, что летние пожары «заставили оторвать наш взор от неба и обратить его к матушке Земле». Увы, российская орбитальная группировка большой помощи в мониторинге пожаров оказать не могла, поскольку в ней всего два спутника ДЗЗ: «Ресурс-ДК» №1 и «Метеор-М». Тема ДЗЗ для России – весьма большая. Все с нетерпением ждут геостационарного «метеоролога» «Электрон-Л», который сможет выполнять функции дистанционного наблюдения. На 2011–2012 гг. планируется запуск метеоспутника «Метеор-М» №2 и аппаратов «Канопус-В» и «Ресурс-П1».

Евгений Лупян рассказал о современных подходах к использованию спутниковых наблюдений в научных и прикладных исследованиях состояния и динамики окружающей среды. Кристиана Шмуллиус выступила по теме «Арктический лесной контроль с использованием радаров и оптического наблюдения Земли: результаты пятнадцати лет сотрудничества Евросоюза и России». Широкий доклад «Глобальный спутниковый мониторинг растительного покрова: задачи и возможности» представил С. А. Барталёв (заведующий лабораторией спутникового

мониторинга наземных экосистем ИКИ). Основные сообщения в той или иной мере также затрагивали различные аспекты ДЗЗ.

Говоря о лесных пожарах 2010 г., докладчики замечали, что хотя их площадь – 5,9 млн га – не была рекордной (в 2008 г., например, горело 7 млн га леса), в этот раз основная часть бедствия пришлась на европейскую, густонаселенную, часть страны. По словам Е. А. Лупяна, спутниковая система мониторинга лесов позволяет не только выявлять пожары и оценивать их площадь, но и определять, что именно сгорело и в каком количестве, накапливать данные и изучать их.

Анализируя информацию, ученые отметили, что аномальные изменения лесов отмечаются впервые за время регулярных спутниковых съемок последнего десятилетия. Выявленные изменения свидетельствуют о стрессовом состоянии лесов, об угрозе их массового усыхания, возрастании уровня пожарной опасности, вызванной преждевременным опаданием сухой листвы и накоплением в лесах горючих материалов. Растительность характеризуется крайне низкой для данного сезона вегетационной активностью: по сути, уже в середине лета в леса пришла «сухая осень». Спутниковая информация позволяет определить масштабы наблюдаемого явления, охватившего беспрецедентно большие территории.

Специалисты ИКИ, используя данные среднего пространственного разрешения прибора MODIS, установленного на американских спутниках Terra и Aqua, провели оперативную оценку площадей, опустошенных лесными пожарами. При этом использовались методики, отработанные при создании и эксплуатации Информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров (ИСДМ) Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз), которая с 2005 г. находится в промышленной эксплуатации. В ее основу легли разработки, выполненные ФГУ «Авиалесоохрана» (АЛО), ИКИ, Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН (ЦЭПЛ РАН), Институтом солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН (ИСЗФ СО РАН), Санкт-Петербургским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства (СПбНИИЛХ) и другими организациями. Основная задача системы ИСДМ-Рослесхоз* – информационное обеспечение космического мониторинга пожарной опасности.

* Самая крупная из подобных систем в мире по охвату территории и уровню автоматизации.

Информация, предоставляемая системой, используется для оценки пожарной опасности, контроля возникновения и динамики лесных пожаров, принятия оперативных управленческих решений по их обнаружению и тушению.

В настоящее время в учреждениях РАН активно разрабатываются методы и технологии, позволяющие использовать результаты космической деятельности для решения научных и прикладных задач. Многие из этих разработок не уступают, а иногда и превосходят зарубежные аналоги. В частности, РАН активно ведет разработку методов и технологий спутникового мониторинга состояния окружающей среды, создания технологий ведения архивов данных наблюдений, новых приборов и средств наблюдения, методов и систем мониторинга различных природных катастроф. Разрабатываются технологии оценки изменений, происходящих в различных экосистемах и вызванных как природными, так и антропогенными факторами; изучаются методы прогноза природных катастроф (в том числе прогноза землетрясений) и контроля космической погоды.

По всем этим направлениям в России имеется конкурентоспособный задел, позволяющий внедрять в практику системы дистанционного мониторинга мирового уровня. Из множества разработок, выполненных институтами РАН и доведенных сегодня до практического применения, можно отметить:

- ❖ автоматизированные системы обработки, архивации и представления данных в центрах приема и обработки, развивающихся в рамках Федеральной космической программы (ФКП) на 2006–2015 гг.;
- ❖ ИСДМ-Рослесхоз;
- ❖ систему мониторинга состояния бореальных экосистем* (находится в стадии опытной эксплуатации);
- ❖ отраслевую систему мониторинга Федерального агентства по рыболовству (ОСМ Росрыболовства);
- ❖ систему дистанционного мониторинга земель агропромышленного комплекса (СДМЗ АПК).

Начаты работы по созданию системы дистанционного мониторинга энерговыделения, которая позволит оперативно оценивать эффективность использования энергоресурсов, уровень и динамику развития различных промышленных объектов, динамику развития различных регионов страны, а также предоставит информацию, необходимую для планирования эффективного развития регионов.

Ведутся работы, которые позволят создать новые системы мониторинга состояния атмосферы и гидросферы. В области мониторинга растительности и прогноза ее долгосрочных изменений в ИКИ накоплены многолетние архивы данных ДЗЗ и созданы уни-

* Создается для решения задач, связанных с влиянием глобальных изменений на растительный покров и возобновляемые природные ресурсы, включает технологии построения и обновления карт растительности и выявления изменений, связанных с природными и антропогенными воздействиями.



▲ Важной темой докладов были перспективы российских спутников ДЗЗ

кальные автоматизированные методы их обработки. Это открывает принципиально новую возможность отслеживать глобальную динамику бореальных лесов планеты. Масштабность такого рода проекта, сопряженного с обработкой сверхбольших массивов спутниковых данных и результатов глобального моделирования динамики растительности, обуславливает необходимость использования высокопроизводительных вычислительных комплексов. На решение этих задач направлен проект «СОБОР-ЛЕС», выполняемый ИКИ при поддержке корпорации Microsoft.

Новая карта растительного покрова России TerraNorte RLC, созданная ИКИ РАН в сотрудничестве с Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН на основе данных спутникового спектрорадиометра MODIS, вносит значительный вклад в решение проблемы. Она не имеет в настоящее время аналогов по сочетанию таких характеристик, как пространственное разрешение, тематическая детальность и уровень достоверности при охвате всей территории страны. Карта с разрешением 250 м позволяет более точно оценить современное состояние растительного покрова и, прежде всего, лесов на территории России, повысить достоверность имеющихся данных о запасах и потоках углерода в экосистемах, разработать надежные модели прогноза динамики биосферы и климата.

▼ Считавшийся потерянным макет «Лунохода-2» был восстановлен в ИКИ. Эспонировался на выставке, сопровождавшей Дни космической науки



Океан: диагностика из космоса

Исследование океана сегодня невозможно без использования дистанционной диагностики из космоса. Лаборатория аэрокосмической радиолокации ИКИ в течение многих лет занимается исследованием океана из космоса. Изучаются гидродинамические процессы в верхнем слое океана, ведутся наблюдения за ледовой обстановкой и динамикой морских льдов, а также мониторинг антропогенных (в первую очередь, нефтяных) загрязнений в прибрежной зоне. Основные задачи решаются на базе радиолокационных данных со спутников Envisat и ERS-2 среднего (75 м) и высокого (12.5 м) пространственного разрешения, предоставляемых ЕКА в рамках совместных научных проектов.

Огромное количество информации ДЗЗ, поступающей со спутников, применяется не только в научных целях, но и для решения многих хозяйственных и природоохранных задач. Наибольшую ценность представляют регулярные и оперативные наблюдения одних и тех же районов всеми доступными сенсорами, что дает возможность всесторонне изучить характерные процессы и явления, определить взаимосвязь между ними, закономерности и особенности их возникновения и развития.

Вместе с коллегами из Украины ИКИ осуществлял оперативный спутниковый мониторинг в районе нефтедобывающей платформы на шельфе Калининградской области и во всей юго-восточной части Балтийского моря: ежедневный анализ спутниковой информации с целью идентификации источников загрязнения, прогноза дрейфа обнаруженных нефтяных пятен, систематизации и архивации данных. В 2006–2009 гг. ИКИ участвовал в оперативном мониторинге состояния и загрязнения морской среды российского сектора Чёрного и Азовского морей. Был накоплен огромный материал по катастрофическому разливу нефти в Мексиканском заливе, проведена оценка поверхности загрязнения и исследована динамика распространения нефтяного пятна.

Сельскохозяйственный мониторинг

Использование данных ДЗЗ в сельском хозяйстве – одна из важнейших задач, в решении которой также участвует ИКИ. Разработки института легли в основу Системы дистанционного мониторинга земель агропромышленного комплекса (СДМЗ АПК), которая создается по заказу Министерства сельского хозяйства (МСХ) РФ в сотрудничестве с Главным вычислительным центром МСХ и рядом научно-исследовательских организаций. Система направлена на регулярное обеспечение Минсельхоза и других заинтересованных государственных и коммерческих структур оперативной и объективной информацией о сельскохозяйственном производстве.

В 2008 г. по заказу МСХ РФ при участии Роскосмоса началась разработка системы «Космос-СХ», в состав которой войдут три спутника, обеспечивающие ежесуточное покрытие съемками более 90% экваториальной зоны Земли и полное покрытие территорий выше 35° с.ш. и ниже 35° ю.ш. Аппараты рассчитаны на функционирование как в режиме прямого сброса информации, так и ее накопления и последующего сброса на работающие в интересах СДМЗ АПК центры приема и обработки данных, создаваемые или модернизируемые в рамках ФКП на 2006–2015 гг. Разработку спутников для этой системы в настоящее время ведет ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М. Ф. Решетнёва совместно с ИКИ РАН и другими заинтересованными организациями. Ввод системы в эксплуатацию намечен на 2012 г.

Развертывание отечественной спутниковой группировки для сельскохозяйственного мониторинга обеспечит России независимость от поставок данных ДЗЗ из-за рубежа, а также позволит создать конкурентоспособную систему наблюдения состояния растительности на основе накопленного в стране опыта. Страна получит возможность экспорта разработанных технологий мониторинга и отечественных спутниковых данных, что обеспечит дополнительную экономическую эффективность системы.

От контроля климата до оценки урожайности

Одно из важных направлений исследований, в которых активно используются методы ДЗЗ, – изучение изменчивости климатических параметров и характеристик природных вихрей и явлений, происходящих в системе океан–атмосфера и оказывающих влияние на формирование климата. Для решения этих задач создаются специализированные базы долговременных наблюдений, методы и алгоритмы их обработки.

ИКИ имеет специализированную базу данных глобального тропического циклогенеза за 1983–2009 гг. и архив данных микроволнового спутникового зондирования планеты с 1999 г., который постоянно пополняется. В институте разработаны комплексные методики обработки многолетних данных многоканального радиотеплового зондирования Земли приборами SSM-I. Они используются, в частности, для изучения устойчивости зональных потоков в атмосфере Земли и исследования физических основ формирования необходимых геофизических критериев генезиса тропических циклонов.

Институт занимается и «железом», разрабатывая приборы для систем ДЗЗ. С начала 2010 г. на борту КА «Метеор-М» №1 в режиме опытной эксплуатации успешно используется разработанный и изготовленный в ИКИ РАН комплекс аппаратуры многозональной спутниковой съемки (КМСС). Основное его назначение – оперативный ежесуточный мониторинг всей территории России путем регистрации и передачи на Землю цифровых снимков поверхности, полученных в шести зонах электромагнитного спектра. Суммарное покрытие ежесуточного приема изображений с КМСС – более 40 млн км². Технические характеристики съемочной аппаратуры и применяемая технология обработки позволяют формировать геопривязанные цветосинтезированные цифровые снимки с пространственным разрешением от 60 м в полосе захвата около 1000 км.

Информация, получаемая аппаратурой КМСС, успешно применяется при решении достаточно широкого круга прикладных задач – от контроля состояния ледовой и паводковой обстановки до оценки урожайности сельхозугодий и мониторинга чрезвычайных ситуаций. В частности, в августе 2010 г. данные КМСС активно использовались для опе-

▼ Среди экспонатов выставки – экспериментальная модель шасси марсохода на гусеничном ходу. Разработана и изготовлена в ИКИ РАН в 1970–1971 гг. при содействии московских предприятий. Ходовые испытания проводились на территории института



Фото А. Ильина

ративного мониторинга регионов, охваченных лесными и торфяными пожарами (Московская, Рязанская, Нижегородская, Владимирская, Свердловская и другие области).

Перспективы есть

Сегодня наблюдения Земли из космоса, отметил Е. А. Лупян, вышли на исключительно высокий уровень информативности: в день со всех спутников поступает примерно терабайт данных. Наблюдения ведутся в широком спектре электромагнитного излучения, а разрешение используемой аппаратуры в зависимости от задач меняется от 100 км до 0.5 м. Повторяемость (скважность) наблюдений – от нескольких минут до нескольких лет. Всего на околоземных орбитах сейчас находится порядка 100 спутников, наблюдающих Землю. Увы, доля России в этой группировке очень мала.

В целом ситуация в области ДЗЗ в нашей стране меняется к лучшему, но не так быстро, как хотелось бы. Российскую метеорологическую спутниковую группировку предполагается полностью восстановить в 2011–2012 гг. В планах Роскосмоса на ближайшие годы – создание таких перспективных конкурентоспособных спутниковых систем, как «Арктика» – для непрерывного мониторинга полярных районов. Агентство также проводит ряд работ по развертыванию инфраструктуры эффективного использования данных ДЗЗ. Правда, по проекту «Арктика» до сих пор нет финансирования, а привлечь к нему Канаду не удалось. Вместе с тем 20% бюджета ЕКА тратится на задачи ДЗЗ. В общем – нам есть к чему стремиться.

А потребность в продуктах ДЗЗ увеличивается из года в год. В федеральных ведомствах и регионах активно ведутся работы по внедрению и использованию систем дистанционного мониторинга. Такие системы сейчас функционируют и развиваются в Росгидромете, Рослесхозе, МСХ, МЧС и других ведомствах. При этом необходимые технологии уже созданы, в основном российскими специалистами и организациями, и в стране имеется большой технологический задел в данной области, а также необходимые мощности и кадры для его развития. В первую очередь это касается информационных технологий, связанных со сложной, полностью автоматической обработкой данных и работой с распределенными системами, обеспечивающими хранение и представление больших объемов данных.



Фото И. Афанасьева



Фото А. Ильина



Симпозиум по Солнечной системе

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

С 11 по 15 октября в Институте космических исследований (ИКИ) РАН прошел I Московский симпозиум по Солнечной системе, организованный при финансовой поддержке РАН и Российского фонда фундаментальных исследований.

Планируется ежегодно проводить симпозиумы по широкому кругу проблем: образование Солнечной системы и планетных систем у других звезд (экзопланет), эволюция и исследование планет Солнечной системы, их спутников, малых тел, исследование Солнца и межпланетной среды, экзобиология, экспериментальные планетологические исследования, подготовка космических проектов.

Фото И. Афанасьева



▲ Л.В. Ксанфомалити рассказывает о поисках жизни на Марсе

В форуме участвовали ведущие российские и зарубежные специалисты по изучению планет. Основной тематикой были исследования системы Марса. Состоялись сессии: «Поверхность, атмосфера и плазменное окружение Марса», «Фобос и Деймос, нерешенные вопросы», «Недавние результаты исследований Марса и Фобоса (программы Mars Express, Mars Odyssey, Mars Exploration Rovers и др.)», «Проект «Фобос-Грунт»: научная программа, эксперименты, космический аппарат, баллистика, управление», «Проекты зарубежных агентств по исследованию Марса в предстоящем десятилетии».

Ученые обсудили такие темы, как геологическая история и вулканическая активность Марса, а также происхождение и особенности его ударных кратеров. Но основное внимание было уделено текущим и перспективным межпланетным миссиям.

В первую очередь рассматривался российский проект «Фобос-Грунт». Напомним, что основным назначением миссии является доставка образцов грунта наиболее крупного естественного спутника Марса на Землю, а также исследование системы Красной планеты с близкого расстояния, в том числе контактными методами. По данным предст-

вителей ИКИ и НПО имени С.А. Лавочкина, подготовка к запуску зонда, запланированного на ноябрь 2011 г., идет по графику*. Миссия начнется с запуска РН «Зенит-2» с космодрома Байконур. Возвращение на Землю капсулы с образцами грунта намечено на август 2014 г.

Масса КА вместе с заправленным разгонным блоком на околоземной орбите составит 13 500 кг, при этом на перелетный модуль приходится 1560 кг, а на возвращаемый аппарат – 285 кг. Посадочный аппарат имеет научную полезную нагрузку массой 50 кг, в том числе два манипулятора для захвата образцов грунта с поверхности Фобоса. Возвращаемая капсула массой 11 кг должна доставить на Землю около 200 г грунта. Вместе с аппаратом «Фобос-Грунт» на орбиту спутника Марса будет доставлен китайский зонд «Инхо-1» массой 115 кг для исследования окружающей среды с орбиты искусственного спутника Марса.

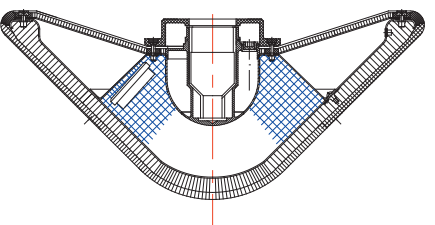
Все участники симпозиума выразили крайнюю заинтересованность в миссии «Фобос-Грунт», которая очень важна для международного научного сообщества. Она позволит дать ответы на многие вопросы происхождения больших и малых планет Солнечной системы и их спутников. В настоящее время в проекте участвуют ученые Украины, а также институтов и научных организаций Америки, Европы и Азии.

К решению задач миссии предполагается подключить технические средства Нацио-

▼ Стартовая конфигурация АМС «Фобос-Грунт»

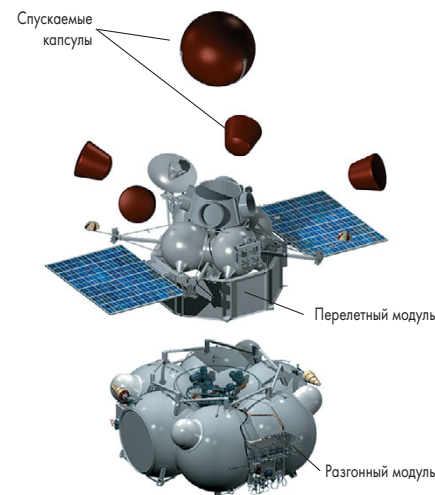


▼ Капсула возврата образцов грунта Фобоса



нального центра управления и испытаний космических средств (НЦУИКС) Национального космического агентства Украины в Евпатории, в частности радиотехнический комплекс «Квант-Д» с одним из крупнейших в мире радиотелескопов РТ-70.

В целом широко обсуждались миссии исследования Солнечной системы автоматическими аппаратами, как российские, так и зарубежные. Из текущих отечественных проектов, включенных в Федеральную космическую программу (ФКП) на 2006–2015 гг., можно назвать: «Фобос-Грунт», «Луна-Глоб» и «Луна-Ресурс», «Венера-Д», «Интергелиозонд», «Резонанс». Стадия готовности этих проектов соответствует финансированию.



▲ Проект аппарата «Венера-Глоб»

Из перспективных разработок, намеченных на включение в ФКП со сроком реализации в 2016–2025 гг., отметим следующие:

❖ «Венера-Глоб» – космический комплекс для детального исследования атмосферы и поверхности Венеры одновременно в нескольких районах планеты, включающий орбитальный и спускаемые в атмосферу и на поверхность планеты аппараты.

❖ «Апофис» – зонд для исследования одноименного астероида, который, как известно, потенциально опасен для Земли.

❖ «Рой» – комплекс для исследования фундаментальных свойств плазменной турбулентности и ее роли во взрывном преобразовании энергии и переносе импульса и массы через тонкие границы в плазме.

❖ Сеть малых станций на поверхности Марса для исследования его глобального климата.

Специалисты заглянули и в более отдаленное будущее: речь шла о проектах по доставке образцов вещества с Марса, по исследованию Солнца, планет-гигантов, внесолнечных планетных систем. Обсуждались научные результаты и открытия современных зарубежных миссий, таких как Mars Express, Rosetta и Venus Express. Особо отметили роль российских ученых, участвовавших в постановке экспериментов на этих аппаратах.

Участники I Московского симпозиума по Солнечной системе говорили о возросшей необходимости международной интеграции для осуществления сложных и дорогостоящих комплексных экспедиций по исследованию планет и межпланетного пространства.

* Сборка и комплексные испытания аппарата намечены на первую половину 2011 г., доставка на космодром – на сентябрь 2011 г.

Подводная гора 11К37

Продолжение. Начало в НК №11, 2010

И. Афанасьев, Д. Воронцов.
«Новости космонавтики»

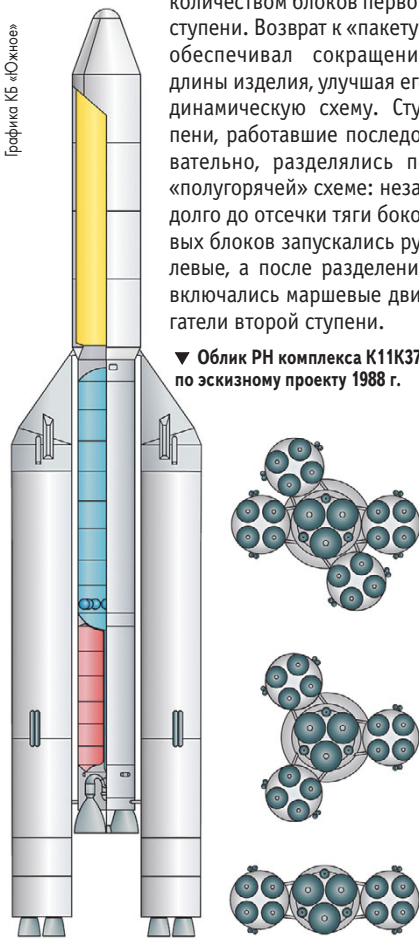
В июле 1987 г. Научно-технический совет Министерства общего машиностроения принял решение образовать экспертную комиссию для оценки носителей РЛА-125 («Гроза») и 11К37 в части многоразовых блоков А, эксплуатационных характеристик, времени подготовки к пуску и интервала пусков, снижения затрат на выведение ПН, рекомендовав завершить этап разработки и представить эскизные проекты в IV квартале 1987 г. [3].

Во исполнение решения Государственной комиссии Совмина СССР по военно-промышленным вопросам от 17 июня 1988 г. Главное управление космических средств (ГУКОС)* выпустило тактико-техническое задание на разработку эскизного проекта комплекса тяжелого класса К11К37. В том же году вышло дополнение к проекту: облик носителя в очередной раз пересмотрели.

Для запуска КА на низкие и средние круговые и эллиптические орбиты ракета-носитель 11К37 должна была иметь две ступени, а для выведения объектов на высокоэнергетические орбиты и отлетные траектории – оснащаться кислородно-водородными разгонными блоками (КВРБ).

Носитель 11К37 «образца 1988 г.» строился по пакетной схеме с возможностью комплектации различным (от двух до четырех) количеством блоков первой ступени. Возврат к «пакету» обеспечивал сокращение длины изделия, улучшая его динамическую схему. Ступени, работавшие последовательно, разделялись по «полугорячей» схеме: незадолго до отсечки тяги боковых блоков запускались рулевые, а после разделения включались маршевые двигатели второй ступени.

▼ Облик РН комплекса К11К37 по эскизному проекту 1988 г.



Графика КБ «Южное»

Был разработан стартовый комплекс (СК), инвариантный к числу блоков первой ступени. Все варианты ракеты предполагалось оснащать универсальной СУ, обеспечивающей решение задач при изменении количества блоков первой ступени и использовании единой универсальной второй ступени. Масса полезного груза, выводимого на низкую круговую орбиту ($i=51^\circ$, $N_{кр}=200$ км), варьировалась от 25 до 54 т**. Соответственно на стационарную орбиту могли выводиться спутники массой от 4.5 до 11 т. При этом, по мнению разработчиков, стоимость пуска была минимальной.

В целях снижения стоимости пуска и обеспечения стабильности производства ракетных блоков для всего «ряда» носителей блоки первой ступени ракет 11К77 («Зенит»), 11К25 («Энергия») и 11К37 максимально унифицировались с учетом ограниченных мощностей заводов-изготовителей. На трехблочном варианте 11К37 предполагалось применять многоразовые боковые блоки, оснащенные двигателем РД-170 (11Д521). Средства спасения и послеполетного обслуживания последних заимствовались у блока А «Энергии».

Вторая ступень разрабатывалась с максимальным использованием задела по «Зениту» и исходя из возможностей производственной базы «Южмашзавода». Размерность блока определялась оптимизацией проектных параметров РН и с учетом обеспечения транспортировки с завода-изготовителя на полигон железнодорожным транспортом без остановки встречного движения. Двигательная установка ступени включала три неподвижных модифицированных РД-120 (11Д123) и трехкамерный рулевой двигатель новой разработки на базе «рулевика» РД-8 (11Д513) второй ступени «Зенита». Переход к неподвижным камерам маршевых ЖРД обуславливался необходимостью выдержать железнодорожный габарит*** и стремлением использовать существующие двигатели. Недостатком, по мнению специалистов КБ «Южное», была необходимость ввода в СУ преобразователя координат.

Автономную инерциальную СУ на основе бортовой цифровой вычислительной машины (БЦВМ) разработывал НИИ АП, максимально заимствуя схемные и конструктивно-технологические решения аналогичной системы «Зенита».

Параллельно с разработкой «ракетной части» комплекса шло проектирование наземной инфраструктуры. СК и ТК должны были обеспечить проведение работ с ракетой в любой комплектации блоками первой ступени. При выборе метода технической подготовки учитывались такие факторы, как ожидаемое время и трудоемкость сборки, метеорологи-

* Основная структура Минобороны, заказывающая изделия космического назначения.

** Четырехблочный вариант 11К37 вступал в прямую конкуренцию с РН «Гроза».

*** Шарнирная подвеска требовала обеспечить определенный зазор между камерами для безударного качания основных двигателей, что вело к росту поперечного габарита блока.

ческие условия, требования по основным эксплуатационным характеристикам комплекса. Был принят метод, который предполагал сборочно-проверочные операции носителя на ТК и транспортировку полностью собранной ракеты на СК, где осуществлялись предстартовая подготовка и пуск. Он наиболее полно отвечал предъявляемым требованиям, обеспечивая наибольшую производительность и высокие эксплуатационные характеристики комплекса.

Специалисты КБТМ, проектировавшие ТК и СК, проработали два способа сборки и транспортировки ракеты 11К37: традиционный для СССР горизонтальный и вертикальный, широко применяемый, например, в США. Анализ показал, что вертикальный способ позволяет снизить трудоемкость и время сборки ракеты, упростить агрегаты наземного оборудования и уменьшить нагрузки, действующие на носитель от консолю закреплённой космической головной части (КГЧ).

Подготовка к пуску отличалась высокой степенью автоматизации. Учитывая трудности реализации сопряжения магистралей ракеты блочной компоновки и необходимости прекращения подачи компонентов топлива и сжатых газов за минимальное время до пуска, был выбран принцип автоматической стыковки с промежуточным элементом –

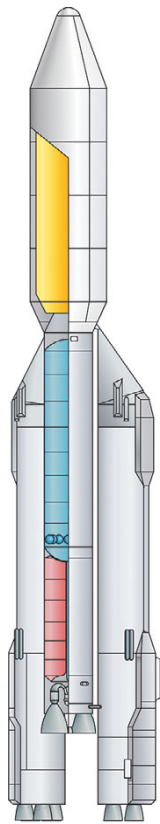
Задача выбора компоновки и оптимизации основных параметров РН заключалась в поиске рационального варианта второй ступени при фиксированной тяге и заправке бокового блока*. Применительно к максимальной массе ПН основного (трехблочного) варианта оптимизировались массы (начальная и рабочего запаса топлива) и тяга двигателя второй ступени.

Баллистические расчеты показали, что максимальная масса ПН трехблочного варианта достигается при рабочем запасе топлива 295 т и при тяге двигателей второй ступени в диапазоне 270–320 тс. Оптимальную тягу дала комбинация трех двигателей типа РД-120 (11Д123) и трех «рулевиков».

Характеристики второй ступени оставались неизменными при различной комплектации ракеты. Для двухблочного варианта вторая ступень оказалась слишком большой, а для четырехблочного – почти оптимальной. Дальность полета блоков двухблочной ракеты, определенная прямым баллистическим расчетом с учетом попадания на территорию района, выделенного под блоки А «Энергии», была меньше, чем у трехблочной. Блоки четырехблочного варианта должны были падать в зоны, отведенные для первой ступени «Зенита». Использовать этот район для двухблочной ракеты было нецелесообразно из-за больших потерь массы выводимой ПН, даже при оптимизации запаса топлива путем недолива.

Для выведения спутников на орбиты заданного наклона – при условии попадания отделяемых частей тяжелого носителя в зоны падения «Энергии» и «Зенита» – на участке выведения предусматривался пространственный маневр второй ступени. При ограниченном числе базовых направлений пусков в сочетании с двухступенчатой схемой ракеты он позволял обеспечить минимальное число районов под падение (посадку) отделяющихся частей.

* Должны были приземляться в районе падения блоков А «Энергии» (примерно 455 км от места старта), что удешевляло поисково-спасательные операции.



▼ Компоновочная схема РН 11К37 с многоразовыми блоками первой ступени по эскизному проекту 1988 г.

транспортно-пусковой платформой (ТПП). Она обеспечивала автоматическую стыковку на СК заправочных, пневматических и электрических коммуникаций ракеты с наземным оборудованием и установку носителя на пусковое устройство. Кабель-заправочная мачта, установленная на ТПП, обеспечивала заправку второй ступени и РБ, а также существенно упрощала процесс интеграции носителя и повышала точность сборки.

Конструкция

Внешне ракета выглядела довольно необычно: нижняя часть второй ступени находилась едва ли не на уровне середины боковых блоков. Основным силовым элементом, связывающим пакет, был конический переходник, расположенный в верхней части второй ступени. На его верхний торец устанавливалась КГЧ, на боковой поверхности переходника с помощью разрывных узлов связи (верхний пояс) крепились блоки первой ступени. Верхний пояс связи воспринимал весь комплекс нагрузок – продольных и боковых*. Нижний – стержневой – пояс связей располагался в районе торца второй ступени. Узлы подвески боковых блоков крепились на силовой шпангоут, имеющий сечение в виде замкнутого треугольника.

Носовые части блоков были геометрически подобны верхним частям «боковушек» «Энергии» и оставались неизменными при любой комплектации первой ступени. Блоки многоразового применения оснащались средствами спасения. Эти отсеки были весьма массивными и увеличивали пустую массу первой ступени. В остальной боковые блоки 11К37 были подобны блокам А «Энергии» и первой ступени «Зенита». Лишь в обечайку бака горючего был вварен промежуточный силовой шпангоут, воспринимающий боковые усилия, передаваемые нижним поясом узлов связи. Отделение и увод каждого ракетного блока первой ступени от РН осуществляли шесть РДТТ, размещенных на носовой части (два) и на межблочном отсеке (четыре).

Вторая ступень 11К37 в части компоновки, пневмогидравлической системы и многих элементов конструкции была максимально унифицирована с первой ступенью «Зенита».

* Схема с передачей продольных усилий в верхнем поясе и унификацией носовых отсеков боковых блоков 11К37 была принята благодаря возможности применения серийно изготавливаемых на Южмашзаводе боковых блоков «Энергии» многоразового исполнения.

Камеры маршевых двигателей неподвижно крепились к торцевой части хвостового отсека, а камеры рулевого двигателя – в узлах подвески, допускающих качание в тангенциальном направлении. На внешней поверхности хвостового отсека ступени размещались три РДТТ увода блока от головной части.

Приборный отсек располагался над баком окислителя второй ступени. Большая часть аппаратуры СУ размещалась в герметичных приборных контейнерах, а отдельные блоки – «россыпью» – в «сухих» отсеках, в частности в межблочных отсеках блоков первой ступени. Конструкция приборного отсека обеспечивала возможность замены отдельных контейнеров на собранной ракете.

КГЧ, габариты которой определялись на основе анализа перспективных данных, включала в свой состав КА, разгонный блок и головной обтекатель. Последний проектировался двух типоразмеров: диаметром 6.2 м для трех- и четырехблочной комплектации и 4.7 м – для двухблочной.

Для запуска аппаратов на высокоэллиптические и геостационарные орбиты и отлетные траектории предполагалось использовать КВРБ разработки КБ «Салют» – на базе разгонного блока «Шторм», проектировавшегося для РН «Протон-К» (при двух- и трехблочной комплектации первой ступени 11К37) или «Вихрь» (при четырехблочной комплектации). Последний КВРБ проектировался для основного конкурента – РН «Гроза».

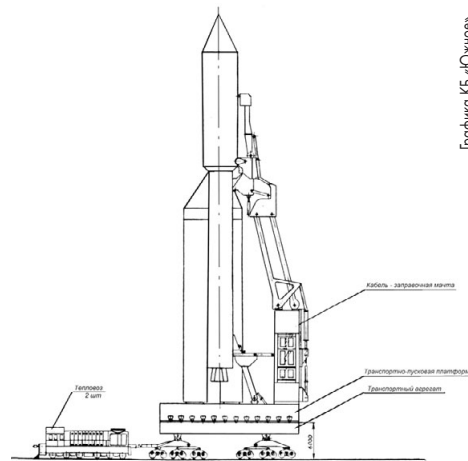
С завода-изготовителя на космодром блоки ракеты 11К37 перевозились на железнодорожных секциях типа 11Т777, каждая из которых состояла из трех платформ: основной с базой 22 м и двух платформ прикрытия с базой 17 м. Перевозка осуществлялась без остановки встречного движения.

Принципиально возможной была и авиационная транспортировка: в грузовой кабине самолета Ан-124 мог быть размещен любой из транспортируемых элементов РН. Обтекатель большого диаметра делился на две продольные створки, при этом каждая транспортировалась отдельно. Для доставки на космодром двухблочного варианта требовалось шесть рейсов Ан-124, трехблочного – семь.

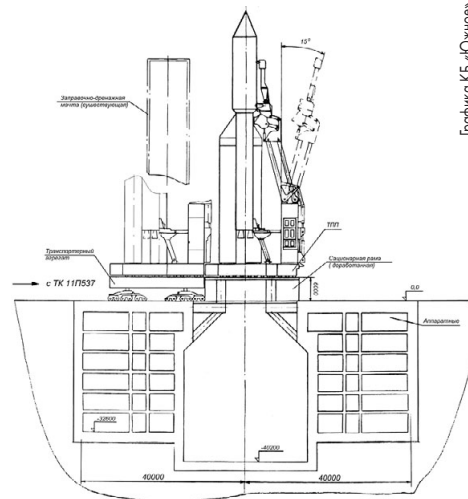
Продолжение следует

Унификация блоков первой ступени многократного применения позволяла:

- снизить материальные затраты отрасли на разработку комплексов средств спасения и послеполетного обслуживания за счет использования опережающего задела НПО «Энергия»;
- ограничиться едиными для отрасли и страны в целом затратами на создание единых посадочных комплексов и технологического оборудования;
- производить и эксплуатировать единые средства спасения для носителей 11К37 и 11К25.



▲ 11К37 на транспортно-пусковой платформе



▲ 11К37 на стартовом комплексе

Основные характеристики ракеты-носителя 11К37 по дополнению к эскизному проекту от 1988 года

Характеристика	Основные характеристики ракет-носителей 11К37 по дополнению к эскизному проекту от 1988 года		
	Двухблочный вариант	Трехблочный вариант с многоразовыми блоками 1-й ст.	Четырехблочный вариант***
Общие характеристики вариантов			
Стартовая масса, т *	1068.61	1489.52	1818.64
Масса ПГ, т	25.0 (Нкр=200 км, i=51°), 4.5 (ГСО)	30.0 (Нкр=200 км, i=51°), 5.65 (ГСО)**	54.0 (Нкр=200 км, i=51°), 11 (ГСО)**
Масса и диаметр ГО, т/м	5.9/4.7	8.0/6.2	8.0/6.2
Максимальная длина РН, м	63.9	65.0	65.0
Диаметр ракетных блоков, м	3.9		

	Характеристики ступеней			
	Первая	Вторая	Первая	Вторая
«Сухая» масса отделяющейся части, т	73.2	19.96	164.4	20.22
Конечная масса отделяющейся части, т	85.555	23.878	182.005	24.218
Рабочий запас топлива, т	632.294	295.315	949.368	295.209
Стартовая тяга ДУ (на уровне моря/в пустоте), тс	1480/1612	-/285	2220/2418	-/285

* При выведении ПН максимальной массы на низкую орбиту.

** При использовании одноразовых блоков масса ПН составляет 37 т (Нкр=200 км, i=51°) и 7.35 т (ГСО).

*** Оценка авторов на основании параметров двух- и трехблочного вариантов РН.

А.Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

Пятьдесят лет назад, 24 октября 1960 г., на космодроме Байконур при подготовке к первому пуску баллистической ракеты Р-16 (8К64) произошла катастрофа. В огне погибли 76 человек, в том числе главнокомандующий РВСН Главный маршал артиллерии Митрофан Иванович Неделин. Ранения, ожоги и отравления получили 53 человека, 16 из которых умерли в госпиталях.

В 1960 г. США двадцатикратно превосходили СССР в ядерных зарядах – шесть тысяч против трехсот – и имели полное превосходство в средствах доставки. СССР был в «кольце» военных баз США и их союзников; вся европейская часть СССР находилась в радиусе действия американской стратегической авиации, а территория США оставалась недоступна для советской. Шесть наземных пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет (МБР) Р-7 были единственным средством удара по США, но старты были уязвимы, а сами ракеты на кислородно-керосиновом топливе обладали низкой боеготовностью. Нужна была новая МБР на высококипящих долгохраняемых компонентах топлива.

Еще в 1956 г. молодое ОКБ-586* главного конструктора Михаила Кузьмича Янгеля выступило с инициативой по созданию такой МБР. Новое топливо должно было упростить и ускорить процедуру подготовки ракеты к пуску и значительно увеличить время хранения в заправленном состоянии.

Сергей Павлович Королёв отрицательно относился к идее создания МБР на высококипящих токсичных компонентах и предлагал свой проект – ракету Р-9 на керосине и жидком кислороде. Тем не менее 17 декабря 1956 г. вышло постановление Совета Министров СССР №1596-807 «О разработке изделия Р-16», предусматривающее выпуск эскизного проекта МБР дальностью 10 000 км со спецзарядом НИИ-1011 Минсредмаша. В ноябре 1957 г. ОКБ-586 подготовило эскизный проект; в январе 1958 г. он был рассмотрен экспертной комиссией, возглавляемой президентом Академии наук СССР М. В. Келдышем. Комиссия, отметив ряд недостатков проекта, подтвердила возможность создания ракеты с заявленными характеристиками.

28 августа 1958 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР №1003-476, предписывающее продолжить разработку Р-16 с выходом на летные испытания в июне 1961 г.

Однако в связи со сложной международной обстановкой руководство страны потребовало ускорения темпов создания новых ракет. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 13 мая 1959 г. начало летных испытаний Р-16 было перенесено на 4-й квартал 1960 г., причем их решили организовать как совместные испытания Министерства обороны и промышленности, минуя этапы конструкторских и зачетных испытаний.

Постановление предписывало отработать и сдать Р-16 на вооружение уже в 1961 г. Ракета массой 140 т на несимметричном диме-



«Тот взрыв, как эхо, не затих...»

тилгидразине и азотнокислотном окислителе должна была иметь дальность 12 000 км. Готовность к пуску из незаправленного состояния была задана в 60–65 минут.

Генерал-полковник Константин Васильевич Герчик, начальник НИИП-5 с 1958 по 1961 г., вспоминал: «...Вокруг ракеты создалась сложная ситуация. На нее делалась большая ставка. В ней нуждалась оборона страны. Отработка ракеты Р-16 находилась непосредственно в поле зрения правительства и лично Н. С. Хрущёва. Они требовали ускорения работ. Нажим на разработчиков и заказчиков со стороны центра был усиленным».

На НИИП-5 Минобороны в Тюратаме под Р-16 заложили комплекс из трех площадок. На площадке №41 построили две пусковые установки. Площадка №42 включала в себя МИК и другие служебные и вспомогательные здания, в том числе помещения для размещения личного состава военных испытателей. На площадке №43 были построены измерительный пункт ИП-1Б, жилая зона для эксплуатирующей воинской части и представитель промышленности, склады.

ОКБ-586 обеспечило разработку Р-16 в директивные сроки. Заводские испытания первой ракеты завершились в августе 1960 г., и 26 сентября изделие №ЛД1-3Т прибыло на полигон. Госкомиссия по проведению летных испытаний возглавлял заместитель министра обороны СССР, главнокомандующий РВСН М. И. Неделин. Техническим руководителем испытаний был главный конструктор М. К. Янгель.

Подготовка Р-16 в МИКе шла трудно: постоянно возникали неполадки, всплывали заводские недоработки. Работали в две смены: днем военные специалисты совместно с представителями КБ и заводов готовили ракету, а ночью представители промышленности под контролем военной приемки производили необходимые доработки. Испытания в МИКе были успешно закончены к исходу дня 20 октября.

Утром в пятницу 21 октября началась предстартовая подготовка, включавшая в себя стыковку головной части, подъем и установку ракеты на пусковой стол, подключение коммуникаций, автономные и комплексные испытания всех систем.

В воскресенье 23 октября ракету заправили. Начался заключительный этап подготовки к пуску, который решением Госкомиссии был назначен на 19:00 ДМВ.

Ближе к вечеру при подаче команды на прорыв пиромембран окислителя второй ступени произошел неадресный прорыв пиромембран горячего первой ступени и самопроизвольный подрыв пиропатронов отсечных клапанов газогенератора 1-го блока маршевого двигателя первой ступени. Это свидетельствовало о выходе из строя главного токораспределителя бортовой системы управления. Пуск был отложен на сутки. Государственная комиссия приняла решение о замене главного токораспределителя и отсечных пироклапанов газогенератора прямо на старте, на заправленной ракете.

По свидетельству участников тех событий, Янгель был склонен слить топливо и начать подготовку запасного изделия, однако М. И. Неделин возразил: «А что я буду говорить Никите [Хрущеву]? Ракету доработать на старте. Страна ждет нас».

24 октября в первой половине дня устранялись обнаруженные накануне дефекты. После обеда состоялось заседание Госкомиссии, где обсуждался вопрос о допуске ракеты к пуску.

Из-за произошедших накануне отказов часть операций, в том числе подрыв раздельных мембран магистрали окислителя и горячего маршевого и рулевого двигателя 2-й ступени пришлось проводить вручную от внешних источников питания.

В 19:05 руководитель работ объявил 30-минутную готовность. Боевой расчет приступил к заключительным операциям. Главный конструктор системы управления Борис Михайлович Коноплёв с пульта проводил переустановку в нулевое (исходное) положение шаговых моторов на блоке усиления программных импульсов системы управления.

В ходе этой операции в 19:15 программный токораспределитель сформировал команду срабатывания электропневмоклапана В0-8 наддува пусковых бачков, исполнение которой привело к запуску маршевого двигателя второй ступени ракеты. Мощная струя раскаленных газов за несколько секунд про-

* С 1966 г. – КБ «Южное».

жгла баки первой ступени, компоненты смешались, начался страшный пожар. Погибли практически все, кто работал на ракете или находился вблизи стартового стола.

Тело маршала Неделина, который находился у отбойной стенки в 15 м от ракеты и лично контролировал подготовку, смогли опознать только по звезде Героя Советского Союза. Главный конструктор М. К. Янгель чудом остался жив.

«Мне захотелось покурить, – вспоминал он впоследствии, – но подумав о том, какой пример я подам подчиненным, не стал этого делать на площадке, как позволяли себе некоторые начальники, а направился в курилку. Проходя мимо главкома, подумал пригласить и его, но не решился и пошел в курилку один. Когда зажег спичку, то удивился, как от нее вокруг все озарилось. Но тут донесся грохот, я обернулся и увидел всю эту жуткую картину...»

Михаил Кузьмич бросился навстречу пожару. Он срывал с выбегавших из огня горящую одежду, тушил ее, как мог, обжег себе руки и не уходил до тех пор, пока его насильно не отвезли в гостиницу. Вечером у него случился обширный инфаркт.

Информация о трагедии была засекречена. 27 октября в газете «Правда» появилось короткое сообщение о том, что «в результате авиакатастрофы погиб Главкомандующий РВСН Главный маршал артиллерии товарищ Неделин Митрофан Иванович».

А в третью годовщину «неделинской катастрофы», 24 октября 1963 г. случился пожар в шахте Р-9 на 70-й площадке. Погибли восемь человек. С тех пор 24 октября на Байконуре – День памяти. За редким исключением, в этот день останавливаются работы и не производятся пуски.

24 октября 1998 г. на площадке №41 силами войсковой части 11284 был открыт мемориал и зажжен Вечный огонь. На памятное мероприятие были приглашены ветераны космодрома, родные и близкие погибших. С тех пор родственники приезжают на космодром каждый год. В этом году на Байконур были приглашены и представители прессы.

Мы вылетели 23 октября на Ил-18. На самолете такого же типа когда-то возвращался в Москву Юрий Гагарин! Путь до Байконура занял почти целый день, так как «борт» садился для дозаправки в Оренбурге.

Поначалу кажется, что ничего не изменилось с пуска «Союза ТМА-17» (НК №2, 2010), но нет – явно заметны знаки празднования 55-летия полигона. Вдоль дороги от аэропорта Крайний до города расставлены плакаты с фотографиями, рассказывающими о прошлом и настоящем космодрома. Да и аэровокзал «в лесах» – идет ремонт.

Из аэропорта три автобуса в сопровождении ГАИ отправились в парк имени Г. М. Шубникова, к братской могиле, где похоронены жертвы двух катастроф. Врезается в память надпись «За нашу Советскую Родину!» над списком погибших.

И вот воскресенье – 24 октября. С утра у мемориала в парке многолюдно: родственники со всех концов бывшего СССР (многие прибыли из Украины), школьники Байконура, военные, представители Роскосмоса.

Митинг начался с молебна за упокой погибших. Затем выступил глава администрации города Байконур Александр Мезенцев. Он напомнил, что путь первопроходцев всегда тернист и полон случайностей, часто трагических, лишающих жизни их самих, приносящих горе и страдания родным и близким. К собравшимся обратились начальник Управления Роскосмоса на космодроме Байконур Евгений Анисимов, заместитель генерального конструктора КБ «Южное» Александр Мащенко, начальник космодрома Байконур Михаил Варданян.

После траурного митинга и возложения цветов к памятнику колонна автобусов двинулась на 41-ю площадку, к месту трагедии 1960 г. Снова знакомые ориентиры – байконурский «сфинкс» (под ним находятся цистерны с водой для города), антенны системы «Сатурн», «бурановские» МИКИ вдалеке.

Площадку №41 отделяют от города около 1.5 часов пути. По пути удалось издалека увидеть второй старт «Союзов», «зенитовскую» площадку и даже открытую крышку шахты «Днепра».

И вот оно – место трагедии. Голая бетонная плоскость, остатки металлических сооружений и два памятника – небольшой камень и новый монумент. На нем пронзительные стихи, начинающиеся строчками:

*Мы собрали их души в бесплодных песках
И навеки впаили в безжизненный камень.*

Здесь, на 41-й площадке, понимаешь весь накал, всю напряженность работы во время «холодной войны». Тогда, 50 лет назад, ракета Р-16 нужна была стране «уже вчера».

Снова возложение цветов, слезы на глазах.

С места катастрофы родственники погибших и ветераны космодрома отправились на 43-ю площадку, в столовую КБ «Южное». Там состоялся поминальный обед. Запомнились слова песни, исполненной полковником С. Н. Шубниным:

*Сотни жертв у «холодной войны»,
Сотни верст обожженной травы.
Мы хотели с ракетой на «ты»,
А она позволяла на «вы».
Опаленные души солдат
И конструкторов грозных ракет
С фотографий тех старых глядят,
Чтоб мы помнили их много лет...*

Затем был показан новый документальный фильм «День, когда не стартуют ракеты».

Рядом со столовой, на 43-й площадке, – монумент в честь первого успешного пуска Р-16. Он состоялся всего через 100 дней после катастрофы, 2 февраля 1961 г.* Сейчас даже трудно представить себе подобные темпы...

После обеда гости космодрома осмотрели музейную экспозицию на 2-й площадке. А затем – долгая дорога до города и еще один музей.

Экспозиция городского музея начиналась как рассказ о строителях космо-

дрома и города, но затем пополнилась и другими экспонатами. Среди них – двигатели, обломки первых и вторых ступеней ракет, модели космической техники. Есть и специальный казахский зал с юртой. Отдельный зал посвящен байконурскому поэту Ивану Мирошкинову. Это он написал знаменитые строчки:

*«Здесь будет старт!» –
сказал в панаме парень
И топором забил в планету кол.*

Очень интересен «планетный» зал музея! В нем – панорамы Луны, Марса, Венеры, Титана с макетами земных зондов на поверхности. Посетитель смотрит на эти пейзажи как бы через иллюминатор космического корабля. Очень красиво и необычно. А напротив – черная комната, в которой светящиеся лампочки-звезды и подвешенные на лесках планеты Солнечной системы.

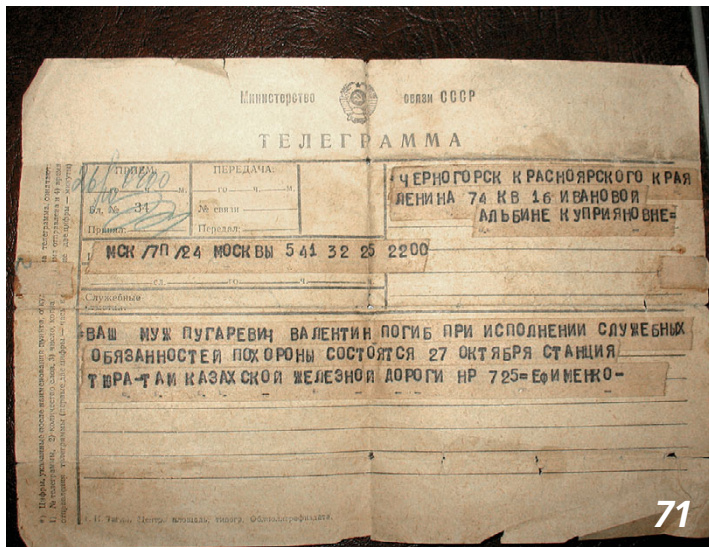
В конце дня, после возвращения в гостиницу, мне удалось поговорить с почетным строителем и заслуженным испытателем Байконура Юрием Николаевичем Петровным. Тогда, в 1960 г., он служил на космодроме и хорошо помнит, как после катастрофы прибывали самолеты с родственниками, представителями промышленности, военными. И как в день похорон 27 октября в оцеплении у могилы стояли солдаты и офицеры, не сдерживая слез. Могила – выкопанная бульдозером большая яма – и закрытые гробы в несколько рядов. Юрий Николаевич вспоминает, что природа плакала вместе со всем полигоном: шел дождь.

Рассказал Юрий Николаевич и о других эпизодах работы на космодроме, в том числе о советской лунной программе. По его словам, ракета-носитель Н-1 была очень красивой, и он навсегда запомнил день, когда две ракеты вывезли на старты для примерки. По его мнению, с пятой или шестой попытки Н-1 обязательно бы полетела...

...Утром 25 октября родственники еще раз посетили братскую могилу в парке. Затем кортеж направился в аэропорт.

В заключение процитирую слова ветерана космодрома Андрея Николаевича Комарова: «И все же, почему произошла катастрофа ракеты Р-16? Кто виноват? По истечении 50 лет можно точно сказать – виноваты были не люди... Виновата... «холодная война», виновата гонка вооружений, которая तोпила нас... и выбивала лучших, самых грамотных, самых мужественных и достойных. Это была плата за нашу безопасность...»

* В конце 1961 г. ракета была принята на вооружение Советской Армии и находилась на боевом дежурстве в РВСН до 1976 г.





М. Гацко, И. Петрович, С. Таразевич*
специально для «Новостей
космонавтики»

30 октября 2010 г. исполнилось 100 лет со дня рождения Андрея Илларионовича Соколова, генерал-лейтенанта, доктора технических наук, лауреата Государственной и Ленинской премий. С 1955 по 1970 г. он являлся начальником НИИ-4 Минобороны (4-й ЦНИИ МО).

А. И. Соколов родился 30 октября 1910 г. в городе Златоуст Челябинской области в семье рабочего. Он окончил Институт железнодорожного транспорта и служил в химическом батальоне. В 1937 г. А. И. Соколов был назначен директором Института технического образования Наркомтяжпрома, а в 1939 г. переведен в аппарат ЦК ВКП(б) на должность заведующего сектором.

В январе 1942 г. А. И. Соколова назначили уполномоченным ГКО по Челябинской области по производству «Катюш». В рекордно короткие сроки он обеспечил серийный выпуск этого оружия и был награжден орденом Трудового Красного Знамени. В 1943 г. он стал заместителем начальника одного из управлений Гвардейских минометных частей (ГМЧ) Советской Армии. С ноября 1944 г. он – генерал-майор инженерно-артиллерийской службы, с марта 1945 г. – начальник Управления вооружения ГМЧ Ставки ВГК.

Сразу после Победы А. И. Соколов выехал в Германию с задачей реконструировать деятельность немецких ракетчиков. 9 мая 1945 г. ему выдали командировочное предписание №1057478 «на 1-й и 2-й Белорусский и 1-й, 2-й, 3-й и 4-й Украинский фронты для ознакомления с заводами, научно-исследовательскими институтами и испытательными полигонами по реактивному вооружению и снарядам в Германии, Чехословакии и Венгрии». В Пенемюнде и Нордхаузен А. И. Соколов прибыл не только как представитель командования армии, но и в качестве уполномоченного ЦК ВКП(б).

В Германии в распоряжении Соколова оказались лучшие отечественные специалисты-ракетчики: С. П. Королёв, Ю. А. Победоносцев, В. П. Глушко, Н. А. Пиллюгин, Ю. А. Моз-

100 лет генералу А. И. Соколову

жорин, С. С. Лавров, М. С. Рязанский, Л. А. Воскресенский, Г. А. Тюлин и многие другие.

Когда в 1945 г. англичане решили провести демонстрационные пуски захваченных ими ракет V-2, генерал Соколов, возглавлявший на этих пусках советскую делегацию, включил в ее состав полковников В. П. Глушко и Ю. А. Победоносцева, а в качестве адъютанта взял капитана Г. А. Тюлина. Под видом генеральского шофера его сопровождал С. П. Королёв, одетый в форму армейского капитана. Именно тогда между ними завязались дружеские отношения, которые сохранились на всю жизнь. По целеустремленности и деловитости они были очень похожи: интересы дела всегда ставили превыше всего и всегда достигали поставленной цели.

Генерал Соколов блестяще выполнил правительственную задачу по воссозданию документации и технологий производства ракет «Фау-2», что в дальнейшем было использовано при разработке отечественных баллистических ракет. Он был награжден полководческим орденом Кутузова II степени, что означало высочайшую оценку заслуг.

В июне 1946 г. А. И. Соколова назначили начальником 4-го Управления и заместителем начальника Главного артиллерийского управления, а в 1953 г. он стал заместителем командующего артиллерией по реактивному вооружению. Он участвовал в работе госкомиссий по испытаниям первых отечественных баллистических ракет Р-1 и Р-2.

В 1955 г., после окончания академических курсов при Военной инженерной академии имени Ф. Э. Дзержинского, генерал Соколов был назначен начальником НИИ-4 МО, которым успешно руководил до 1970 г.

В этом же 1955 г. было принято решение о строительстве 5-го Научно-исследовательского испытательного полигона МО СССР. Вскоре НИИ-4 был определен головной организацией по созданию командно-измерительного комплекса (КИК) для обеспечения полетов ИСЗ. Под руководством А. И. Соколова и Ю. А. Мозжорина был создан комплекс, куда вошли Центр и 13 отдельных научно-измерительных пунктов, расположенных по всей территории Советского Союза.

В 1957 г. в НИИ-4 был создан первый Центр управления спутниками – Координационный вычислительный центр. В его структуру вошли Научная координационно-вычислительная часть и вычислительный центр.

В 1959 г. НИИ-4 назначили головным исполнителем работ по созданию плавучего измерительного комплекса в составе четырех кораблей, а в 1960 г. – по созданию второго комплекса в составе трех кораблей. Основной задачей комплекса являлось обеспечение приема с борта ИСЗ телеметрической информации и выдача на борт разовых команд. В 1962 г. в НИИ-4 была создана специальная морская лаборатория, позднее преобразованная в морской отдел.

За успехи в создании и запуске первого ИСЗ в 1957 г. А. И. Соколов был награжден орденом Ленина, а руководимый им НИИ-4 – орденом Трудового Красного Знамени. В 1959 г. А. И. Соколову было присвоено воинское звание генерал-лейтенанта.

В 1960 г. в НИИ-4 было образовано новое научное подразделение, так называемая шестая космическая специальность. Согласно приказу Главкома РВСН от 29 июня 1960 г. она состояла из 10 отделов, в т. ч. по вопросам баллистического проектирования, подготовки данных на запуск ИСЗ и баллистического обеспечения управления полетом КА.

Для обеспечения пилотируемого полета в институте были образованы баллистические группы расчета целеуказаний, предварительной обработки измерительной информации, определения и прогнозирования параметров движения ИСЗ, расчета параметров траектории полета, расчета данных на спуск и посадку спускаемого аппарата.

В 1961 г. за общее руководство при создании КИК, обеспечившего запуск космического корабля с человеком на борту, А. И. Соколов был удостоен Ленинской премии. В 1964 г. он стал доктором технических наук. НИИ-4 в это время фактически принял на себя роль головной организации по разработке методов и программ решения задач баллистического обеспечения управления полетом ИСЗ различного целевого назначения.

При А. И. Соколове институт стал крупнейшей научной организацией Министерства обороны. Решение задач, связанных с созданием новой техники РВСН, с определением путей развития ракетного вооружения, явилось важнейшим вкладом института в создание и укрепление стратегических ядерных сил. Деятельность А. И. Соколова на посту начальника института отличали смелый подход, хорошее знание дела, высокая требовательность к себе и подчиненным.

Он являлся председателем госкомиссий по испытаниям ракетных комплексов с ракетами Р-16 и УР-100, а затем и их модификаций. За их успешное проведение в 1966 г. его наградили вторым орденом Ленина, а в 1967 г. присудили Государственную премию.

Под руководством А. И. Соколова в середине 1960-х институт преобразился. Были построены новые лабораторные корпуса, создан экспериментальный завод, откуда были отправлены в войска первые железнодорожные вагоны-лаборатории; здесь же собирались сложные электронные приборы. Под руководством Соколова были построены киностудия. Впоследствии она стала центральной, а сегодня является единственной в Министерстве обороны.

А. И. Соколов большое внимание уделял быту сотрудников. Жилищное строительство позволило обеспечить их семьи квартирами. Благодаря его энергичным действиям были построены целые микрорайоны Болшева (городки №1 и 2 и частично №3) с полной социальной инфраструктурой. В память об этом одна из улиц города Юбилейный носит имя Андрея Илларионовича Соколова (он ушел из жизни 5 февраля 1976 г.), выдающегося руководителя, ученого и генерала, заслуженно ставшего первым почетным гражданином города.

3 ноября 2010 г. сотрудники и ветераны 4-го ЦНИИ МО провели научно-техническую конференцию «К 100-летию со дня рождения генерала А. И. Соколова».

* Сотрудники 4-го ЦНИИ МО РФ.