

07
2012

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



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

Журнал для профессионалов
и не только



Журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издаётся Информационно-издательским домом «Новости космонавтики» под эгидой Роскосмоса и Войск воздушно-космической обороны 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 Войсками воздушно-космической обороны,
Р. Пишель – глава представительства ЕКА в России,
В. А. Поповкин – руководитель Роскосмоса,
Б. Б. Ренский – директор «R & K»
А. С. Фадеев – директор ЦЭНКИ
В. А. Шабалин – президент Страхового центра «Спутник»

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Александр Ильин, Андрей Красильников
Специальный корреспондент: Екатерина Землякова
Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
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 в Патриаршем ИПЦ, Зак. №240
Подписано в печать 29.05.2012
Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

Подписка на НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189, 20655 (СНГ)
по каталогу «Почта России» — 12496
через агентство «Урал-Пресс» (495) 961-23-62

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

2	Красильников А. «Альтаиры» на орбите
3	Шамсутдинов С. Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-04М»
4	Красильников А. Предстартовая подготовка
8	Красильников А, Хохлов А. Полет экипажа МКС-31. Май 2012 г.
14	Афанасьев И. Коммерческий корабль летит на МКС

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

24	Шамсутдинов С. Пресс-конференция экипажа «Союза ТМА-22»
----	---

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

26	Ильин А. Военный связной США
27	Землякова Е. Китайский «чертежник неба»
28	Лисов И. «Яогань вэйсин-14» и его попутчик
30	Журавин Ю. Ariane для азиатских операторов. В полете КА JCSat 13 и VinaSat 2
32	Красильников А. «Королева бензоколонки» смотрит на Землю
34	Афанасьев И. Три «японца» и «кореец» на орбите
39	Мохов В. Шестое «Соединение». В полете КА Nimiq 6
40	Лисов И. «Чжунсин» за номером 2А
41	Землякова Е. Второй китайский спутник морской разведки?

ВОЕННЫЙ КОСМОС

42	Ильин А. «Воронеж» в сердце Азии
47	Ильин А. Восточный командный пункт СПРН
50	Калинкин Р. Военный совет в Плесеке. Итоги подведены, задачи поставлены
51	Извеков И. Сборы старших офицеров Войск ВКО

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

52	Чёрный И. ...И тогда придет Liberty
54	Афанасьев И. Наш «рулевой» из Воронежа

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

55	Афанасьев И. Векторы южнокорейского космоса
56	Красильников А. Новая программа ГЛОНАСС
58	Афанасьев И. Президент «Сколтеха» о пилотируемой космонавтике

ПРОФЕССИОНАЛ

60	Шамсутдинов С. Ростислав Борисович Богдасhevский
----	--

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

64	Ильин А. Европа предпочитает «сок»
65	Чёрный И. Финансовые трудности второго «Сокола»

ПЛАНЕТОЛОГИЯ

66	Соболев И. Геологические изыскания Venus Express
----	--

ЮБИЛЕИ

68	Афанасьев И. Юбилей «космического» летчика
71	Иванов К. Вручены Беляевские премии

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

72	Ильин А. Заря-2011
----	--------------------

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

73	Памяти Александра Николаевича Яблонцева
----	---

На обложке: Радиолокационная станция высокой заводской готовности «Воронеж-М» близ г. Усолье-Сибирское Иркутской области *Фото И. Маринина*

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

«Альтаиры» на орбите

15 мая 2012 г. в 06:01:22.968 ДМВ (03:01:23 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса выполнили успешный пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Л15000-041) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-04М» (11Ф732А47 №705).

В составе экипажа: командир корабля, бортинженер-1 экспедиции МКС-31 и командир МКС-32 – инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса Роскосмоса Геннадий Иванович Падалка; бортинженер-1 корабля и бортинженер-2 МКС-31/32 – космонавт-испытатель Роскосмоса Сергей Николаевич Ревин; бортинженер-2 корабля и бортинженер-3 МКС-31/32 – астронавт NASA Джозеф Майкл Акаба. Позывной экипажа – «Альтаиры».



В 06:10:11.222 корабль отделился от третьей ступени РН и вышел на орбиту с начальными параметрами (по данным баллистического центра ЦУП ЦНИИмаш; в скобках – расчетные значения):

- > наклонение – 51.67° (51.67±0.06);
- > минимальная высота – 200.87 км (200+7/-22);
- > максимальная высота – 246.78 км (242±42);
- > период обращения – 88.68 мин (88.64±0.37).

«Союз ТМА-04М» получил номер **38291** и международное обозначение **2012-022A** в каталоге Стратегического командования США. В графике сборки и эксплуатации МКС этот полет имеет индекс 30S.

Стартовая масса корабля составляла 7170 кг, в том числе бытовой отсек – 1306.4 кг, спускаемый аппарат – 2872.8 кг и топливо в баках комбинированной двигательной установки в приборно-агрегатном отсеке – 879.4 кг. «Союз ТМА-04М» отвез на МКС 16.91 кг аппаратуры и оборудования для научных экспериментов.

Старт «Союза-ФГ» состоялся в 55-ю годовщину со дня первого пуска с Байконура межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 (15 мая 1957 г.) и стал 1783-м для ракет этого легендарного семейства.

После старта заместитель председателя Правительства Российской Федерации Дмитрий Rogozin написал в твиттере: «Поздравляю руководство Российского космического агентства с успешным запуском!»

Безопасность при запуске пилотируемого корабля обеспечивали восемь самолетов (два Ан-24, три Ан-26, Ан-2, Ил-38, Ту-142), 12 вертолетов Ми-8 и поисково-спасательное судно «Машук», которое вышло в Японское море. Авиация была рассредоточена на 11 аэродромах по трассе выведения (Крайний, Караганда, Горно-Алтайск, Кызыл, Иркутск, Улан-Удэ, Чита, Хабаровск, Каменный Ручей, Дальнереченск, Владивосток).



Фото С. Сергеева

Фото NASA

Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-04М»



**Командир ТК и МКС-32
Бортинженер-1 МКС-31
Геннадий Иванович Падалка**
Космонавт Роскосмоса
381-й космонавт мира
89-й космонавт России

Родился 21 июня 1958 г. в г. Краснодар, Россия. В 1979 г. окончил Ейское ВВАУЛ, в 1994 г. – Государственную академию нефти и газа (заочно) со степенью магистра экологического мониторинга, а в 2009 г. – Российскую академию госслужбы при Президенте РФ по специальности «Государственное управление и национальная безопасность».

В 1979–1984 гг. служил летчиком, ст. летчиком в авиадивизии истребителей-бомбардировщиков 16-й ВА ВВС Группы советских войск в Германии. Летал на Су-7У и Су-7БМ. В 1984–1989 гг. служил ст. летчиком бомбардировочной авиадивизии ВВС Дальневосточного военного округа и летал на Су-24.

25 января 1989 г. решением МВК Геннадий Падалка был отобран в качестве кандидата в космонавты и 22 апреля 1989 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1989–1991 гг. прошел курс ОКП, и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Свой первый космический полет Г.И. Падалка совершил с 13 августа 1998 г. по 28 февраля 1999 г. командиром ТК «Союз ТМ-28» и ОК «Мир» по программе ЭО-26. Второй полет – с 19 апреля по 24 октября 2004 г. командиром ТК «Союз ТМА-4» и МКС-9. Третий полет – с 26 марта по 11 октября 2009 г. в качестве командира МКС-19/20 и ТК «Союз ТМА-14».

С марта 2010 г. по ноябрь 2011 г. Геннадий Иванович проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-29/30, а затем готовился в основном экипаже МКС-31/32. Это его четвертый космический полет.

Летчик-космонавт РФ, полковник запаса Г.И. Падалка является военным летчиком 1-го класса и инструктором-космонавтом-испытателем 1-го класса. Имеет общий налет более 1300 часов на восьми типах самолетов. Инструктор ПДП (выполнил более 300 прыжков с парашютом). Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ, орденами «За заслуги перед Отечеством» III и IV степени, медалями ВС РФ, а также бельгийским орденом Короны (командор) и двумя медалями NASA. Является лауреатом премии Правительства РФ в области науки и техники.

Геннадий Иванович женат на Ирине Анатольевне; у них три дочери: Юлия (1979 г. р.), Екатерина (1985 г. р.) и Софья (2000 г. р.).



**Бортинженер-1 ТК
Бортинженер-2 МКС-31/32
Сергей Николаевич Ревин**
Космонавт Роскосмоса
523-й космонавт мира
113-й космонавт России

Родился 12 января 1966 г. в Москве. В 1983 г. окончил 10-й класс московской средней школы № 763, а в 1989 г. – Московский институт электронной техники (МИЭТ) по специальности «Автоматика и электроника»; получил квалификацию «инженер-физик».

В 1989–1993 гг. Сергей Ревин работал инженером в НПО измерительной техники (НПО ИТ) в г. Калининграде Московской области. С августа 1993 г. по апрель 1996 г. – инженер НПО (РКК) «Энергия». Занимался вопросами, связанными с проектированием деятельности космонавтов и их подготовкой к натурным испытаниям.

9 февраля 1996 г. решением МВК Сергей Ревин был отобран в качестве кандидата в космонавты, а 2 апреля его зачислили в отряд космонавтов РКК «Энергия». С июня 1996 г. по март 1998 г. С.Н. Ревин проходил общекомандную подготовку в ЦПК, по результатам которой 17 июня 1998 г. решением МВКК ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С 1998 г. по 2011 г. Сергей Ревин проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе МКС. Несколько раз его включали в экипажи, но затем по различным причинам заменяли другими космонавтами. 22 января 2011 г. в связи с созданием единого отряда космонавтов он был переведен из отряда космонавтов РКК «Энергия» в отряд ФГБУ НИИ ЦПК.

В апреле 2011 г. Сергей Ревин приступил к подготовке в дублирующем экипаже МКС-29/30, заменив Константина Валькова, а с ноября 2011 г. готовился в составе основного экипажа МКС-31/32. Он в первый раз отправился в космический полет после 16 лет пребывания в отряде космонавтов.

Оставаясь действующим космонавтом, С.Н. Ревин является аспирантом Московского гуманитарного университета на кафедре «Педагогика и психология высшей школы»; область исследований – космическое образование. Имеет опубликованные научные статьи. Участник российских и международных конференций.

Сергей Николаевич женат на Ирине Александровне; у них растет сын Ярослав (2000 г. р.).



**Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-3 МКС-31/32
Джозеф Майкл Акаба**
(Joseph Michael Acaba)
488-й космонавт мира
311-й астронавт США

Родился 17 мая 1967 г. в г. Инглвуд, штат Калифорния, в семье иммигрантов из Пуэрто-Рико. В 1990 г. в Университете Калифорнии в г. Санта-Барбара он получил степень бакалавра, а в 1992 г. в Университете Аризоны – степень магистра наук по геологии.

В течение шести лет Акаба служил в резерве Корпуса морской пехоты в звании сержанта. Параллельно работал гидрогеологом в Лос-Анжелесе (Калифорния), занимаясь оценкой степени загрязнения подземных вод и их очисткой в рамках государственной программы реабилитации мест захоронения токсичных отходов. Затем в течение двух лет Джо был волонтером американского Корпуса мира: работал в Доминиканской Республике, пропагандируя важность экологического образования, и подготовил более 300 учителей к преподаванию по современным программам.

Некоторое время Акаба работал смотрителем в Карибском морском исследовательском центре на о-ве Ли-Стокинг на Багамах, затем – координатором проекта по восстановлению мангровых зарослей в Веро-Бич (Флорида). В 1999 г. он пришел учителем старших классов в среднюю школу в Мельбурне (Флорида) и еще четыре года преподавал математику и естественные науки в 7-м и 8-м классах средней школы г. Даннеллон.

6 мая 2004 г. Джозеф Акаба был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 19-го набора вместе с двумя другими учителями – Ричардом Арнольдом и Дороти Меткалф-Линденбургер. В феврале 2006 г. он окончил курс ОКП и получил квалификацию «специалист полета – учитель».

Свой первый космический полет Джозеф Акаба совершил с 15 по 28 марта 2009 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-119) по программе сборки МКС.

С марта 2010 г. по ноябрь 2011 г. Джо готовился в составе дублирующего экипажа МКС-29/30, а затем – в основном экипаже МКС-31/32. Это его второй космический полет.

Джозеф Акаба является членом Международной ассоциации технического образования и Ассоциации преподавателей естествознания штата Флорида. Он женат, в семье трое детей.

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

Предстартовая подготовка

Отсрочка в полтора месяца

Внимательные читатели *НК* наверняка помнят, что запуск «Союза ТМА-04М» изначально планировался на 30 марта. В полет должно было отправиться изделие с заводским № 704.

Однако в конце января при испытании на герметичность обнаружилась небольшая утечка из спускаемого аппарата (СА) корабля (*НК* №3, 2012, с. 26). Тщательный осмотр СА показал печальные последствия подачи избыточного давления: на внешнем корпусе контейнера пневмоагрегата вспучился металл на ребре жесткости и появились трещины в местах точечной сварки.

В связи с этим решили готовить к запуску следующее в серии изделие № 705. А поскольку на это требовалось как минимум три месяца, то 2 февраля Роскосмос согласовал с агентствами – партнерами по проекту МКС новую дату старта: 15 мая.

Поврежденный СА 704-й машины предлагается использовать для создания комплексного электрического стенда, заказанного Роскосмосом. Бытовой и приборно-агрегатный отсеки после проверки отправятся на орбиту в составе изделия № 707 («Союз

ТМА-06М»; старт – 15 октября). Кроме того, для компенсации утраченной 704-й машины РКК «Энергия» сделает корабль № 704А, который под именем «Союз ТМА-07М» полетит на МКС 5 декабря.

Ракета «Союз-ФГ» была доставлена на Байконур еще 16 ноября 2011 г. Ее подготовка к пуску проходила в монтажно-испытательном корпусе (МИК) площадки 112.

После успешной проверки на герметичность 22 февраля 2012 г. корабль с заводским № 705 отправили из РКК «Энергия» на космодром, куда он добрался спустя четверо суток. По прибытии в МИК 254-й площадки аппарат выгрузили из вагона и установили в стенд. В конце марта по завершении автономных электрических проверок систем «Союза ТМА-04М» начались их комплексные испытания.

4 апреля была осуществлена сборка «пакета» РН «Союз-ФГ»: к центральному блоку «А» присоединили четыре боковых блока «Б», «В», «Г» и «Д». Тем временем корабль прошел в беззховой камере проверку радиотехнических систем на совместимость. К середине апреля аппарат испытали на герметичность в вакуумной камере.

«Альтаиры» и «Казбеки» на Байконуре

2 мая основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-04М» на разных самолетах Ту-134 прилетели в аэропорт Крайний города Байконур. Космонавтов на автобусах перевезли в Испытательный учебно-тренировочный комплекс ЦПК (гостиница «Космонавт», площадка 17), где им предстояло пройти заключительный этап подготовки к полету.

3 мая «Альтаиры» и «Казбеки» выполнили первую тренировку («примерку») в «Союзе ТМА-04М». Сначала они в полетных костюмах залезли в корабль, ознакомились с бортовой документацией, проверили расположение укладок с доставляемыми грузами и протестировали средства связи и навигации, а затем в помещении «за стеклом» облачились в аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ-2», проверили их на герметичность и размещение в креслах «Казбек-УМ». Наконец космонавты, теперь уже в скафандрах, снова спузили в корабль.

В тот же день «Союз ТМА-04М» был перевезен на 31-ю площадку, где 4 мая его баки заправили компонентами топлива и сжатых газами.

Вымпел и стереокамера

На корабле «Союз ТМА-04М» на МКС отправлен вымпел газеты «Красная звезда». По возвращении из космоса его выставят в музее главной военной газеты нашей страны.

На МКС также полетел 250-граммовый стереофотоаппарат Fujifilm FinePix Real 3D W3, с помощью которого космонавты сделают для агентства РИА «Новости» серию трехмерных снимков о своей жизни и работе на станции.

Фотографии доставят на Землю на корабле «Союз ТМА-03М» 1 июля, а сама камера останется на МКС.



Проверка на герметичность стыковочного агрегата «Союза ТМА-04М»



Фото С. Сергеева



Фото С. Сергеева

▲ Примерка корабля

5 мая дублирующий экипаж позволил себе немного расслабиться: возложили цветы к памятнику Юрию Гагарину и Сергею Королёву, посетили городской музей космонавтики. На следующий день корабль пристыковали к переходному отсеку РН, а «Альтаиры» и «Казбеки» работали с бортовой документацией, тренировались в ручном причаливании к станции и консультировались со специалистами ЦПК по оборудованию корабля и российского сегмента МКС. В программе экипажей особое внимание уделялось физическим упражнениям и подготовке к факторам космического полета.

7–8 мая космонавты прошли по программе полета «Союза ТМА-04М» и прослушали инструктаж по технике безопасности при работе на станции и по организации связи в полете. 8 мая на корабль накатили головной обтекатель.

9 мая у вечного огня в парке Победы Олег Новицкий приветствовал жителей Байконура и ветеранов Великой Отечественной войны: «Разрешите мне от себя и от лица основного и дублирующего экипажей поздравить всех вас с этим замечательным праздником. С Днем Победы!»

10 мая в гостинице «Космонавт» прошел День прессы: на виду у СМИ экипажи поиграли в настольный теннис, шахматы, шашки и бильярд, побросали дротики, лежали на ортостолах, почитали бортдокументацию, тренировались в ручной стыковке с МКС. Соблюдая традицию, Сергей Ревин и Джозеф Акаба посадили деревья на Аллее космонавтов.

11 мая «Альтаиры» и «Казбеки» в полетных костюмах выполнили вторую тренировку

в «Союзе ТМА-04М» и убедились, что специалисты учли их пожелания, высказанные 3 мая. «Без замечаний!» – подвел итог Геннадий Падалка. Они осмотрели укладки с научным оборудованием и поработали с лазерным дальномером и спутниковым телефоном.

Затем космонавты посетили МИК на 112-й площадке, чтобы взглянуть на ракету «Союз-ФГ», которая выведет их на орбиту, и музей космонавтики на площадке 2.

12 мая была осуществлена общая сборка ракеты космического назначения: сначала космическую головную часть присоединили к третьей ступени (блок «И»), затем на верхушку обтекателя водрузили двигательную установку системы аварийного спасения, и наконец, всю эту связку пристыковали к «пакету» из первой и второй ступеней РН.

13 мая «Союз-ФГ» с помощью мотовоза со скоростью не более 5 км/ч транспортировали на стартовый комплекс площадки 1 и подняли в вертикальное положение. Сие действо с интересом наблюдали «Казбеки».

«Наш экипаж впервые присутствует на вывозе транспортного пилотируемого корабля. Это один из важнейших этапов подготовки к космическому полету. Да и по зре-

Испанский язык и спорт

На предстартовой пресс-конференции Акаба, американец пуэрториканского происхождения, пообещал обучить российских космонавтов на МКС испанскому языку. «Я уверен, что спустя четыре месяца Геннадий и Сергей будут говорить на чистом испанском», – подчеркнул он, добавив, что не боится впервые лететь на корабле «Союз» и всецело доверяет российской космической технике. Для астронавта большая честь отправиться на орбиту с космонавтом-ветераном Геннадием Падалкой.

Как одно из важных событий экспедиции Акаба выделил стыковку со станцией коммерческого грузового корабля Dragon. «Я уверен, что полет этого корабля – чрезвычайно важный шаг в развитии космонавтики», – добавил он.

В свою очередь, «Альтаир-1» сообщил, что экипаж на станции будет отслеживать ход Чемпионата Европы по футболу и летних Олимпийских игр. «Мы будем болеть за российскую сборную, смотреть Чемпионат Европы. Конечно, не напрямую [трансляцию], но нам будут присылать записи наиболее интересных матчей, может быть, отчеты», – поведал Геннадий Иванович.

Г.И. Падалка рассказал, что в свободное время, которого на орбите будет не так много, экипаж собирается фотографировать Землю, проводить образовательные программы и сеансы радиоловительской связи. «На станции нет ни горничных, ни уборщиц, поэтому в свободное время экипаж должен убирать на станции, поддерживать порядок. У нас это делать больше никому, мы это должны делать сами», – напомнил он и о «бытовухе».

Геннадий Иванович не исключил возможности организации на МКС марафона на беговой дорожке: таким образом космонавты



Фото С. Сергеева

▲ Под «Траву у дома» космонавты выходят из гостиницы. Впереди – старт

личности это мероприятие почти не уступает старту! Мы рады за наших коллег, которые через несколько дней отправятся на «Союзе» к МКС. Про себя же можем сказать: мы тоже настроены на полет и надеемся, что он состоится, как и запланировано, в октябре этого года», – отметил Евгений Тарелкин.

14 мая Государственная комиссия под председательством руководителя Роскосмоса В.А. Поповкина утвердила составы основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-04М». «Я уверен в экипаже, особенно с таким опытным командиром, как Геннадий Иванович Падалка. Остается только пожелать вам удачи», – сказал Владимир Александрович.

15 мая примерно за полтора часа до пуска обнаружилась проблема в системе жизнеобеспечения «Союза ТМА-04М». Специалисты РКК «Энергия» открыли люк в корабль. Геннадий Падалка вылез из спускаемого аппарата, после чего штуцер был подсоединен к поглогительному патрону – и подготовка к старту продолжилась.



Фото О. Урсова



Фото И. Маринина



Фото А. Кацуки

▲ Виктор Вексельберг, Эльвира Набиуллина и Владимир Поповкин отвечают на вопросы журналистов

смогут принять символическое участие в Олимпиаде. Интерес экипажа к спорту поддержал командир поисково-спасательной части комплекса «Байконур» Сергей Семченко. Он вручил Падалке подарок от своего друга – российского пилота «Формулы-1» Виталия Петрова: стеклянный макет гоночного болида «Формулы-1».

А Сергей Ревин по секрету сообщил, что подготовил небольшие подарки к дню рождения Акабы (17 мая) и Падалки (21 июня).

Руководитель Роскосмоса рассказывает

В качестве почетных гостей запуск корабля «Союз ТМА-04М» на Байконуре наблюдали министр экономического развития РФ Эльвира Набиуллина и президент Фонда «Сколково» Виктор Вексельберг, которые выразили готовность всячески содействовать развитию российской космонавтики.

Руководитель Роскосмоса В. А. Поповкин признался, что старт вызвал у него двойные чувства: «Настроение двойное – и чувство опустошенности, и чувство удовлетворения, потому что это кусочек жизни улетел».

Это не просто так – все приходится пропускать через себя».

Он сообщил, что весной на реконструкцию была поставлена пусковая установка №39 на площадке 200, откуда стартуют РН «Протон-М», а также начато очередное переоборудование стартового комплекса на 31-й площадке, которое позволит запускать с нее пилотируемые «Союзы». По словам Владимира Александровича, в ближайшее время Россия намерена вложить средства в модернизацию системы электроснабжения космодрома Байконур.

Новшества на корабле

«Союз ТМА-04М» отправился в космос значительно модернизированным по сравнению с предыдущими изделиями 700-й серии.

На передней части бытового отсека (БО) корабля установлена светодиодная фара СФОК, в которой используются светоизлучающие диоды. От ранее применявшихся светильников СМИ-4 пришлось отказаться из-за неспособности ЗАО «Лисма-Постарм» (Саранск) обеспечить гарантированную поставку кварцевалогенных ламп накаливания КГЗ 12-100; к тому же светодиод все-таки более современный и менее потребляющий источник света.

По требованию NASA на бытовом отсеке смонтировали дополнительную противометеороидную защиту, повышающую вероятность того, что «Союз» не пробьют метеороидные частицы и космический мусор при нахождении в составе МКС. Такая же защита уже «обкатывается» на грузовом корабле «Прогресс М-15М» (НК № 6, 2012, с. 11).

В спускаемом аппарате система радиотелефонной связи и пеленгации «Рассвет-М» заменена на модернизированную «Рассвет-ЗБМ», которая позволит определять координаты места посадки СА со встроенного приемника навигационных систем GPS/ГЛОНАСС и передавать их спасателям и в ЦУП при помощи радиомаяка системы КОСПАС/SARSAT.

Радиомаяк УСБ-12 создан в московском НИИ космического приборостроения и предназначен для передачи:

- ♦ радиосигналов на частоте 406.037 МГц через систему КОСПАС/SARSAT с целью определения координат по доплеровскому смещению частоты;
- ♦ информационного сообщения с координатами, определенными встроенным 24-канальным приемником GPS/ГЛОНАСС.

УСБ-12 имеет размеры 260×220×40 мм и массу 1.9 кг.

Генеральный директор НИИ КП Юрий Королёв отметил, что радиомаяк был испытан на двух кораблях «Союз», которые летом 2011 г. возвратились на Землю. «Если бы не наше оборудование, то в одном случае, когда в зоне посадки был низкий туман, спасателям пришлось бы искать капсулу намного дольше», – сказал он.

По его словам, испытания показали, что новая система определяет местоположение СА с точностью до 5–10 м.

Наконец, в СА вместо системы записи информации (СЗИ) поставили модернизированную СЗИ-М. Как и предшественница, она сделана в НПО измерительной техники (г. Королёв) и выполняет функции автономного регистратора телеметрической и речевой информации («космический черный ящик»). Именно благодаря этой системе читатели *НК* узнают точное время приземления СА.

Аппаратура СЗИ, используемая на кораблях «Союз» с 2002 г., была модернизирована в 2008–2010 гг. с целью замены снятой с производства импортной электронно-компонентной базы, увеличения емкости памяти до 4 Гб, информативности – в 10 раз и максимальной частоты опроса каналов – в 3 раза, а также снижения потребляемой мощности.

Устройство накопителя УН-М, входящее в состав СЗИ-М, способно работать в жестких условиях эксплуатации, в том числе в аварийных ситуациях, характеризующихся высокими тепловыми, ударными и вибрационными воздействиями. К примеру: информация в



▲ Светильник СМИ-4 на «Союзе ТМА-03М»



▲ Светодиодная фара СФОК на «Союзе ТМА-04М»



▲ Устройство накопителя системы СЗИ-М

системе регистрируется и сохраняется после воздействия температуры окружающей среды до 700°C в течение получаса и после удара о препятствие со скоростью до 150 м/с.

Эти данные были подтверждены бросковым испытанием УН-М с вертолета Ми-8 на базе ЛИИ имени М. М. Громова и огневым испытанием в НПО ИТ.

Полет к МКС

15 мая в 09:43:27 и 10:35:17 ДМВ корабль с использованием сближающе-корректирующего двигателя выполнил двухимпульсный маневр. Первое включение длилось 56.7 сек (приращение скорости – 22.81 м/с), второе – 22.6 сек (8.81 м/с). В итоге «Союз ТМА-04М» оказался на орбите наклонением 51.66°, высотой 245.26×288.33 км и периодом обращения 89.73 мин. В первый день полета он полетел на 79.6 кг.

На следующий день в 07:09:20 при помощи двигателей причаливания и ориентации аппарат провел маневр продолжительностью 13.8 сек и с величиной импульса 0.95 м/с. После этого он перешел на орбиту наклонением 51.66°, высотой 244.93×286.53 км и периодом обращения 89.72 мин. Затраты топлива во вторые сутки полета составили 6.7 кг.

День рождения на рекордной высоте

Стыковка «Союза ТМА-04М» с МКС 17 мая имела две особенности. Во-первых, это был день рождения Джозефа Акабы. Во-вторых, встреча космических аппаратов состоялась на орбите со средней высотой около 399 км: так высоко к МКС еще ни один корабль не причаливал. По данным баллистиков ЦУПа, предыдущий рекорд принадлежал «Союзу ТМ-32», который 30 апреля 2001 г. состыковался со станцией на высоте 393 км.

Итак, 17 мая «Союз ТМА-04М» приступил к автономному сближению с МКС.

– Олег, ты меня хорошо слышишь?... Олег, на связь! – спрашивает Геннадий Падалка командира станции.

- Великолепно.
- Ты один или вас трое?
- На станции в целом трое.
- А почему [остальные] молчат?
- Работают.
- А-а-а, работают... Тоже правильно. Ну, привет Андре и Дону.
- Они нас слышат.
- То есть все-таки не работают?
- Сейчас просто по межбортовой [связи] идут наши голоса.

«Альтаиры» включили передатчик телевизионной системы «Клест-М», но вид станции с корабля еще долгое время не поступал на Землю. А вот «картинку» так называемого формата 44 (с данными по дальности, радиальной и угловой скоростям, затратам топлива), которая накладывается на изображение станции, ЦУП-М получал исправно.

– Сейчас наблюдаем огни [МКС]. Раз, два, три, четыре огня, – докладывает «Альтаир-1» на Землю.

– В принципе можно по этим огням сблизиться при необходимости.

Падалка отметил, что «Союз ТМА-04М» подлетает к станции плавно, уже видна конструкция, но в тени сложно определить, где какой модуль.

Корабль вышел из тени как раз к облету МКС, который начался в 07:17 ДМВ. Геннадий сообщил, что станция видна очень ярко, но что ЦУП порекомендовал ему подобрать оптимальный уровень яркости «картинки», дабы она не засвечивала.

– Поиграйся «Пересветкой», Серёж (Сергей Ревин. – Авт.), может они не видят. Сейчас поиграется он. У меня на экране очень хорошо видно. Давай, нажимай, еще раз поработай, еще включи. Это очень ярко. Еще уменьши, нет, это очень темно, еще раз. Ну, вот так, наверное, оставь... О-о-о, красавица какая станция!..

По окончании облета «Союз ТМА-04М» выполнил разворот по крену и нацелился на стыковочный узел Малого исследовательского модуля «Поиск». Земля напомнила «Альтаирам» включить фару.

– Включаем фару. Выдавай, Серёж, [команду] С17. Давай-давай...

В 07:26 корабль начал автоматическое причаливание к МКС.

– Пошел набор скорости. 190 м. 170 м, 0.8 м/с. Нам включить ближний свет на фаре? [Команду] Р1 выдавать? 150 м, 0.8 м/с. Фара с ближним светом нужна?

– Сейчас пока оставляем на дальнем.
– Хорошо, тогда, как мы включили, так и идем на дальнем. 130 м, 0.69 м/с. Стыковочный узел хорошо виден. Мишень пока еще не видна. 100 м прошли.

Тем временем «Земле» стали плохо видны параметры сближения, накладываемые на изображение станции, поэтому экипажу дали указание сменить цвет данных с белого на зеленый. Такое новшество было опробовано впервые.

– Видна мишень очень хорошо. Полградуса левее [центра изображения]. 69 м, 0.3 м/с.

– ССВП (система стыковки и внутреннего перехода) готов. «[Антенна 2] АО[-ВКА] закр[ыта] горит, – сообщает Ревин.

– 30 м, 0.14 м/с. Очень плавно идем, устойчиво. Ну прямо как на тренажере! Так, небольшой крен пошел. В центре мишень. Ведем контроль по крестам и углам. Все в норме. Скорость безопасная. Расхождения по углам и крестам нет никакого. Очень плавно корабль идет и устойчиво. Мишень практически в центре. Работаю фокусировкой – очень хорошо видна мишень.

– У Сергея там [форматы] «Подвод» и «Механсоединение» выбраны? – интересуется ЦУП.

– У него формат «ССВП» выбран, как положено, по БД (бортовой документации), все контролируем. Ну, красиво [корабль] идет, причем сам. Есть «Подвод», есть «Механсоединение». Всех поздравляем!

– Все хлопают, вас поздравляют.
– Прекрасно, и мы тут аплодируем.

«Союз ТМА-04М» причалил к модулю «Поиск» в 07:35:56 ДМВ. Это была 147-я стыковка кораблей семейства «Союз». «Пополневшая» на 6830 кг МКС продолжила полет по орбите наклонением 51.66°, высотой 392.99×413.01 км и периодом обращения 92.47 мин.

Как Падалка оба люка открыл

После проверки герметичности переходных люков между «Союзом ТМА-04М» и МКС Геннадий в 10:13 ДМВ открыл люк корабля. По другую же сторону «Альтаиров» не ждали,

поэтому ЦУП предложил Падалке... самому открыть люк станции.

– Давайте откроем. Наверное, нам удлинитель нужен, чтобы открыть?

– Да, нужен. В сумке он.

– Хорошо. Джо (Акаба), дай мне extension please (удлинитель, пожалуйста).

Тем временем ЦУП достучался до Олега Кононенко.

– Олег, ребята корабельный [люк] уже открыли.

– Открывать [станционный] люк или нет? Я-то готов.

– Так кто открывает: мы или ребята?... Я уже открыл [люк станции], – сообщил Падалка в 10:16.

Однако командир МКС это не услышал и продолжал выяснять у ЦУПа.

– Люк открывать?

– Люк уже открыт, Олег.

– Я имею в виду со своей стороны.

– Геннадий Иванович сказал, что уже открыл станционный люк.

– Я спрашиваю про свой люк. Станционный открывать?

– Геннадий Иванович его уже открыл.

Конец этому «междусобойчику» положил Падалка: «Олег, я открыл его уже. Давай сюда с остальными! Открыл я уже оба люка... Ха-ха-ха!»

По материалам Роскосмоса, ЦУП, ЦПК, РКК «Энергия», Интерфакс, РИА «Новости», НИИ КП, НПО ИТ и NASA

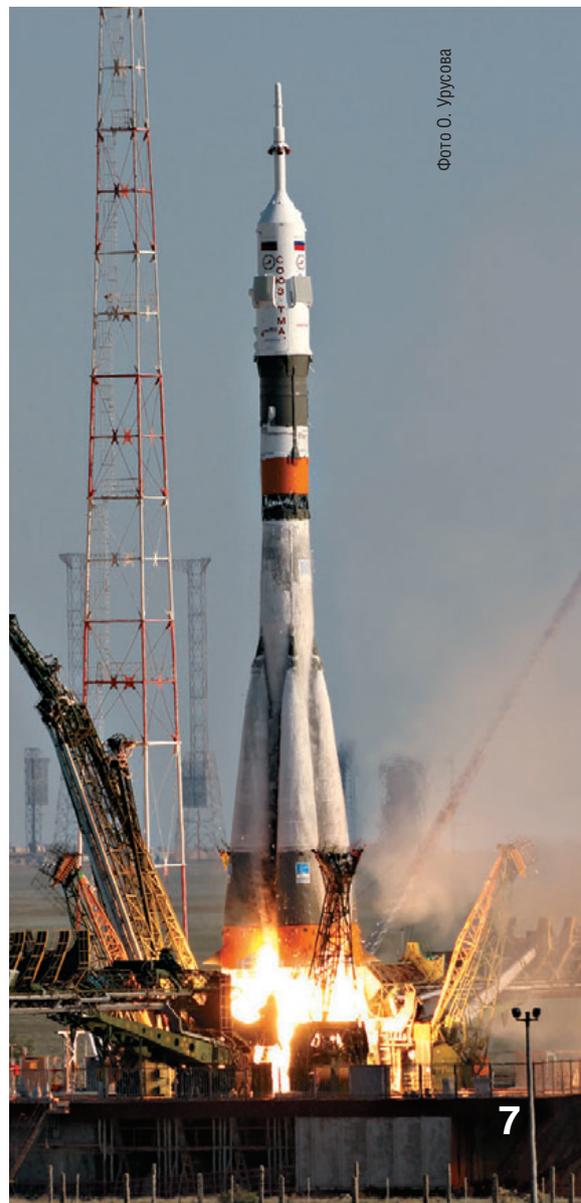


Фото О. Урусова

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

Полет экипажа МКС-31

Май 2012 года



Экипаж МКС-31:

Командир – Олег Кононенко
Бортинженер-1 – Геннадий Падалка (с 17 мая)
Бортинженер-2 – Сергей Ревин (с 17 мая)
Бортинженер-4 – Джозеф Акаба (с 17 мая)
Бортинженер-5 – Андре Кёйперс
Бортинженер-6 – Дональд Петтит

В составе станции на 01.05.2012:

ФГБ «Заря»	Node 2 Harmony	МИМ-1 «Рассвет»
СМ «Звезда»	APM Columbus	PMM Leonardo
Node 1 Unity	JPM Kibo	«Союз ТМА-03М»
LAB Destiny	МИМ-2 «Поиск»	ATV-3 Edoardo Amaldi
ШО Quest	Node 3 Tranquility	«Прогресс М-14М»
СО-1 «Пирс»	Cupola	

Разгрузка оборудования

Последний весенний месяц на МКС начался с разгрузки корабля «Прогресс М-15М», прибывшего в конце апреля. Перемещение оборудования фиксировалось в базе данных системы инвентаризации IMS.

Разгрузку европейского корабля ATV-3 «Эдоардо Амальди» вел, понятное дело, европейский астронавт Андре Кёйперс. Он вытаскивал и распаковывал грузы, перемещая их на места хранения, а затем чистил освобожденные сумки, складывая их на удаление в ATV-3.

Андре также готовил оборудование для возвращения на Землю в коммерческом корабле Dragon (демонстрационный полет SpX-D). Он также расчистил в герметичном модуле Kibo место для грузов, которые придут на японском корабле HTV-3 27 июля.

1 мая, в праздничный день, подмосковный ЦУП проверил герметичность заправоч-

ных устройств горючего и окислителя на грузовике и ввел двигатели причаливания и ориентации «Прогресса» в контур управления. С их помощью при необходимости можно управлять ориентацией станции по крену и проводить маневры уклонения от «космического мусора».

11 мая космонавты перекачали питьевую воду из первого бака системы «Родник» корабля «Прогресс М-15М» в две емкости. А 13 и 31 мая в обратном направлении поступили отходы: из семи емкостей в первый бак перекачали мочу.

Небесные наблюдатели

В мае российские космонавты Олег Кононенко, Геннадий Падалка и Сергей Ревин уделили время эксперименту «Ураган» по наблюдению и фотосъемке Земли для выявления развития природных катаклизмов, а также искали и исследовали промыслово-продуктивные районы Мирового океана (эксперимент «Сейнер»). По эксперименту «Экон» они фотографировали земную поверхность для оценки экологической обстановки.

Американские астронавты в рамках эксперимента CEO снимали столицы мира (Ереван, Валлетта, Рим, Минск, Москва, Сан-Марино, Сараево, Подгорица, Скопье, Будапешт, Прага, Кишинёв, Вашингтон, Париж, Любляна, Бейрут, Иерусалим, Амман, Джакарта, Ватикан, Тирана, Варшава, Андорра-ла-Велья, Сент-Джонс, Аддис-Абеба, Мбабане), озера Фагибин и Тошка, вулканы Этна, Убинас и Колима, устье рек Вол-

га, Урал и Янцзы, исчезающее Аральское море, ударные кратеры Шарлевуа, Уэтампка и Вест-Хоук, водохранилище Насер, побережье Санта-Барбары в Калифорнии.

Во второй половине месяца астронавты были интенсивно задействованы в съемке западной части Парагвая, где из-за сильнейших ливней и наводнений было введено чрезвычайное положение, а также перемещения урагана Бад в Тихом океане возле мексиканского побережья.

1 мая командир МКС демонтировал восемь детекторов «бэбл-дозиметр», считал с них данные, инициализировал и снова установил на экспонирование в модулях российского сегмента. 28 мая то же самое проделал прибывший Сергей Ревин. Снятая информация помогает оценивать радиационную обстановку на станции (эксперимент «Матрешка-Р»).

«Бэбл-дозиметр» разработан с участием специалистов Канадского космического агентства и представляет собой толстый карандаш, наполненный густым гелем. Под воздействием нейтронов в геле возникают пузырьки, количе-

Роскосмос беспокоит отсутствие резерва

Начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов, выступая в мае на симпозиуме в Берлине, заявил, что нынешняя ситуация, при которой российские пилотируемые корабли «Союз» оказались единственным средством доставки экипажей на МКС, является очень рискованной.

«Я вам честно скажу, сейчас для меня не самое лучшее время: я живу со всем грузом ответственности за доставку экипажей на МКС, который лежит на нас (России). Иметь только одну систему обеспечения функционирования станции очень-очень рискованно, поэтому я желаю всяческих успехов NASA или любому другому партнеру по МКС, который захочет дополнить существующие пилотируемые корабли», – сказал он.

Алексей Борисович подчеркнул, что крайне важно для программы МКС иметь как минимум одну «запасную» возможность отправки космонавтов и грузов.

▼ Новому коммерческому кораблю «Дракон» посвящается: фотография озера Расон





ство которых считается «бэбл-ридером». На основе этого прибор определяет дозу радиации, полученную космонавтами. После считывания «бэбл-дозиметр» снова инициализируется путем сдавливания пузырьков.

В ходе эксперимента Кононенко регулярно контролировал показания аппаратуры «Люлин-5» в Малом исследовательском модуле «Рассвет» и сбрасывал на Землю файл с результатами. **21 мая** 30-килограммовый шаровой антропоморфный фантом, находящийся на МКС с января 2004 г., был перенесен из модуля «Рассвет» в модуль Kibo.

Робонавт жмет на кнопку

1 мая в Лабораторном модуле Destiny Дональд Петтит «разбудил» человекоподобного робота Robonaut 2. По командам специалистов Центра управления операциями с полезными нагрузками в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, штат Алабама) андроид впервые включал переключатели и нажимал кнопки на панели, имитирующей панель управления на МКС. За всем этим пристально наблюдал Дональд, а затем выключил и разобрал Робонавта, чтобы тому вдруг не захотелось понажимать на станции уже реальные кнопки.

Коллоидные дисперсии

2 мая Петтит при помощи специального коллимированного светодиодного фонарика сравнил состояние двух образцов эксперимента ВСАТ-6, оставленных на время в покое. Он искал следы агрегации и укрупненных образований в коллоидных дисперсиях, возникающих благодаря взаимодействию между частицами.

Среди физико-химических экспериментов, проведенных на американском сегменте в мае, были: итальянский Viable (изучение развития микробной биопленки на различных типах поверхностей); совместный франко-американский DECLIC (исследование по-

ведения жидкостей при критических низких и высоких температурах, а также химической реакционной способности в сверхкритической воде и направленной кристаллизации прозрачных сплавов); CFE (изучение капиллярного движения силиконовых масел в условиях микрогравитации).

В эксперименте BASS по исследованию процессов горения твердых тел в невесомости использовались органическое стекло (полиметилметакрилат), ткань SIBAL с 50-процентным содержанием смеси хлопчатобумажного волокна и стекловолокна, стекловолокно Nomex.

Российско-перуанский спутник

Юго-Западный государственный университет (г. Курск) и Национальный технический университет (г. Лима, Перу) в рамках эксперимента «РадиоСкаф» создают спутник, который планируется доставить на МКС грузовым кораблем «Прогресс» в конце 2013 г. Он будет запущен российскими космонавтами «с рук» во время выхода в открытый космос.

Аппарат представляет собой параллелепипед размером 24×38 см и предназначен для изучения атмосферных явлений и фотографирования земной поверхности с высоким разрешением.

Осторожное обеззараживание

Читатели НК, scrupulously изучающие хронику полета МКС, наверняка помнят о нештатной ситуации, случившейся после стыковки корабля «Эдоардо Амальди» в конце марта (НК № 5, 2012, с. 10–11). Тогда на грузовике отключился первый комплект системы управления российским оборудованием RECS.

В начале мая российские и европейские специалисты собрались в Центре управления ATV в Тулузе (Франция) для проведения «следственного эксперимента». **3 мая** по команде с Земли был включен один из четырех блоков преобразования интерфейсов RICU11 на «Эдоардо Амальди». Полученная телеметрия была неоднозначной и показала неустойчивость работы блока. RICU11 выключили и включили снова – тот же эффект. Вывод однозначен: блок отказал, вводить его в систему нельзя.

Тем временем на МКС искали причину отключения RECS1. Под подозрение попала установка обеззараживания воздуха «Поток-150МК», расположенная в Служебном модуле «Звезда»: ведь именно в ходе очистки атмосферы «Эдоардо Амальди» сработала электрозащита.

4 мая Олег при помощи осциллографа измерил уровень помех установки «Поток-150МК». Правда, из-за отсутствия запасных аккумуляторов было выполнено всего одно из восьми нужных измерений.

28 мая экипаж поменял местами установки «Поток-150МК» в модулях «Заря» и «Звезда» и, после того как европейский грузозовик перешел на автономное питание, включил их на шесть часов для очистки атмосферы. Процедура повторялась и в последующие дни.

Майские маневры

4 мая в 08:37:00 UTC с использованием второго и четвертого маршевых двигателей корабля «Эдоардо Амальди» была выполнена коррекция орбиты МКС. Маневр продолжался 1219 сек, приращение скорости составило 3 м/с, средняя высота орбиты станции увеличилась на 5.1 км. По данным баллистической службы ЦУП ЦНИИмаш, параметры орбиты МКС стали такими: наклонение – 51.66°, высота – 399.54×413.03 км, период обращения – 92.49 мин.

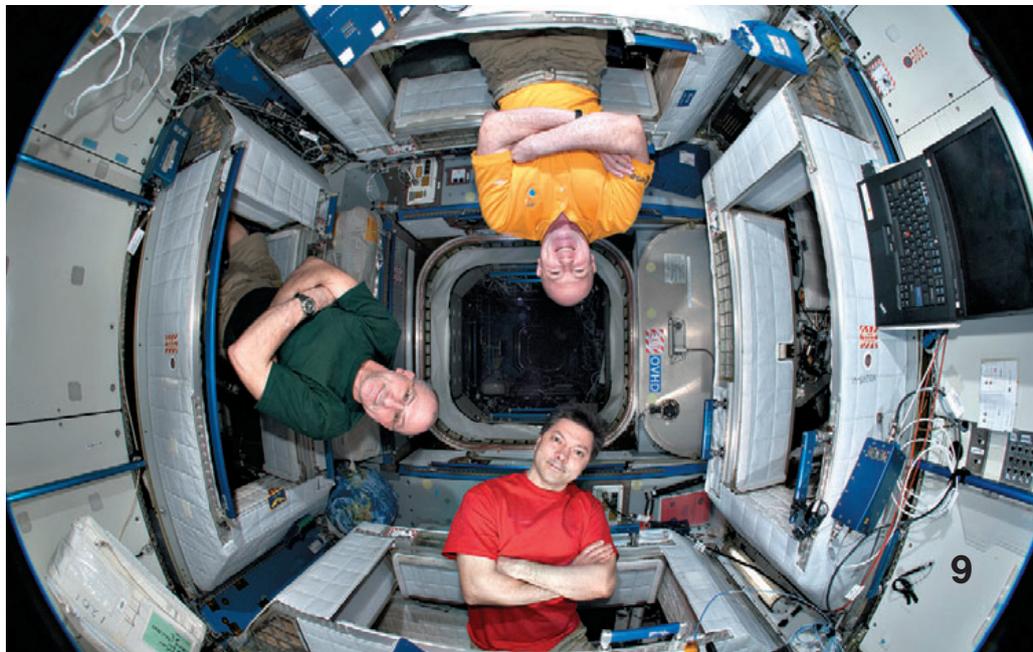
Израсходовав 392 кг топлива, еврогрузозовик обеспечил оптимальные условия для назначенной на 17 мая стыковки пилотируемого корабля «Союз ТМА-04М». После коррекции орбиты на Землю, как всегда, были сброшены измерения микроускорений, кото-

«Человек-ракета» и астронавты

Британский рок-певец сэр Элтон Джон прислал специальное видеосообщение для ЕКА и экипажа МКС по случаю 40-летия релиза его известной песни Rocket Man (I Think It's Going To Be A Long, Long Time).

«Вскоре после выхода сингла Rocket Man я и моя группа были приглашены в NASA и познакомились с пилотом командного модуля в полете Apollo 15 Альфредом Уорденом. Было волнительно узнать, что наша песня о воображаемом астронавте понравилась настоящим астронавтам... Теперь, 40 лет спустя, удивительно получить известие от астронавтов ЕКА, что им нравится песня и что она входит в плейлист МКС. Я шлю наилучшие пожелания ЕКА и экипажу и благодарю за поддержку детской мечты», – сказал он.

Андре Кэйперс, который неоднократно слушал «Человека-ракеты» на станции, отметил, что эта песня послужила источником вдохновения для многих людей, которые интересуются космосом, и особенно для тех, кто хотел стать астронавтами, включая его самого.



29 мая российские космонавты записали видеопоздравление для заведующей отделом сенсорной физиологии и профилактики в Институте медико-биологических проблем РАН Инессы Бенедиктовны Козловской, которая 2 июня отмечает 85-летие. Она известна космонавтам своими разработками: нагрузочный костюм для космонавтов «Пингвин», электромиостимулятор и другие средства профилактики неблагоприятного действия невесомости. Редакция НК присоединяется к поздравлениям!

рые в рамках эксперимента «Идентификация» позволяют исследовать динамику конструкции станции при различных внешних силовых воздействиях.

Кстати, аналогичная американская система MAMS 3 мая отпраздновала 11-летие эксплуатации на МКС.

Запланированная на 24 мая коррекция орбиты станции была отложена на двое суток из-за задержки старта корабля Dragon.

Целью маневра было начало формирования орбиты МКС под посадку «Союза ТМА-03М» 1 июля и стыковку «Союза ТМА-05М» 17 июля. Первый и третий маршевые двигатели «Амальди» включились **26 мая** в 00:10:00 и проработали 377 сек, выдав импульс 0.9 м/с. В результате средняя высота орбиты МКС увеличилась на 1.5 км. После коррекции станция перешла на орбиту наклонением 51.66°, высотой 392.93×416.99 км и периодом обращения 92.48 мин. Расходы топлива ATV-3 составили 123 кг.

«Альтаиры» прибыли!

7 мая экипаж протестировал аппаратуру радиотехнической системы сближения «Курс-П» модуля «Звезда» со стороны модуля «Поиск». Делалось это в рамках подготовки к прибытию экипажа МКС-31/32 на корабле «Союз ТМА-04М».

15 мая Олег протестировал канал для преобразования и передачи в ЦУП-М телевизионной «картинки» стыковки в стандарте MPEG-2 через американские средства связи в Ku-диапазоне.

Корабль «Союз ТМА-04М» с «Альтаирами» был запущен с космодрома Байконур 15 мая и **17 мая** в 04:35:56 UTC в автоматическом режиме состыковался с модулем «Поиск». На МКС снова стало шесть человек.

В первые дни «Альтаирам» выделялось время на адаптацию и ознакомление со станцией. 20 мая Геннадий Падалка сфото-

графировал укладку со своим полетным костюмом, которую не смог вытащить из-под правого кресла в корабле «Союз ТМА-04М».

21 мая космонавты перенесли из «Союза ТМА-04М» на станцию все доставленные грузы. А 24 мая экипаж уделил время символической деятельности: поставил автографы на присланных ЕКА фотографиях Вернера фон Брауна и корабля «Эдоардо Амальди».

«Дракон» пойман за хвост!

1 мая на основном роботизированном рабочем месте RWS в обзорном модуле Cupola Дональд и Андре провели третью и заключительную виртуальную тренировку (первая была 18 апреля, вторая – 20 апреля) по захвату дистанционным манипулятором SSRMS грузового корабля Dragon. При этом была отработана нештатная ситуация с выходом из строя RWS и перемещением астронавтов на запасное рабочее место в Лабораторном модуле Destiny.

4 мая вместе с наземными специалистами Дон проверил функционирование системы связи УКВ-диапазона CUCU, необходимой для сближения «Дракона» со станцией.

10 мая по вине деградирующего гироскопа отказал первый приемник навигационной системы GPS в модуле Destiny. Очень не вовремя, учитывая его нужность для обеспечения встречи с кораблем Dragon, причем этот приемник установили всего месяц назад... 14 мая Кэйперс и Петтит успешно заменили его.

Второй демонстрационный полет коммерческого грузового корабля «Дракон» (и первый к МКС) начался 22 мая. **23 мая** Андре и Дональд осуществили последнюю тренировку на тренажере ROBOT, уделив внимание операциям по подходу грузовика с расстояния 30 м и его захвату манипулятором.

На следующий день «Дракон» сблизился со станцией и в 11:24 UTC пролетел на расстоянии 2.5 км под ней. Он установил связь с МКС в УКВ-диапазоне еще на дальности 10.4 км и успешно протестировал свою систему навигации. Используя панель управления ССР в модуле Cupola, Андре Кэйперс «пообщался» с кораблем, включив на нем проблесковый маячок.

Итог работам подвела руководитель полета МКС в NASA Холли Райдингз (Holly Ridings): «Сегодня все прошло действительно очень близко к тому, как мы тренировались. Не было никаких больших отступлений от нашего предполетного плана, и все из того, что мы видели, обсуждалось до старта».



Эмблема экипажа «Союза ТМА-04М»

Руководитель Федерального космического агентства Владимир Поповкин утвердил эмблему 7 июля 2011 г. Ее разработал художник из Нидерландов Люк ван ден Абельен (Luc van den Abeelen). Эта первая эмблема, созданная после завершения детского конкурса, проводившегося Роскосмосом в 2008–2011 гг.

В центр композиции помещены два корабля, которые разделяет более двух веков водоемлюющих исследований нашей планеты: парусный шлюп «Надежда» капитана Ивана Фёдоровича Крузенштерна, совершивший первое российское кругосветное плавание в 1803–1806 гг., и космический корабль «Союз», летящий на стыковку с МКС.

Пэтч обрамлен бронзовым кольцом навигационного прибора мореплавателя – секстанта или астрольяби, – указывающего на четыре стороны света. На парусах экспедиционного судна помещены фрагменты логотипов Роскосмоса и NASA, на бордюре эмблемы – флаги России и США. Три яркие звезды в правой части символизируют членов экипажа.

«Была группа людей, разработавших эмблему, и они сделали прекрасную работу», – отметил Геннадий Падалка. По его словам, космонавты участвовали в разработке своей экипажной символики. Коснувшись морской темы на нашивке, командир корабля пояснил, что она отражает мотив «плавания международного экипажа в глубоком космосе».

На первоначальном эскизе фигурировала фамилия Вальков, но 15 апреля 2011 г. ее заменили на фамилию Ревин в связи с изменением состава экипажа. – Л.Р.



▲ У дублирующего экипажа и некоторых сопровождающих должностных лиц на эмблеме вместо фамилий присутствовали надписи «Космодром Байконур» и «Союз ТМА-04М»



Корабль «Союз ТМА-04М» привез на станцию оборудование для следующих научных экспериментов:

- ◆ «Женьшень-2» (два пенала со штаммами клеток тиса, стефании розовой и воробейника);
- ◆ «Кальций» (восемь пеналов с фрагментами человеческих костей);
- ◆ «Каскад» (биореактор с клетками микроорганизмов);
- ◆ «Константа» (восемь кассет с сывороткой крови лошади);
- ◆ «Матрешка-Р» (17 пассивных детекторов PADLES для размещения в модуле Kibo, пассивные детекторы для экспонирования в модулях «Звезда», «Пирс» и «Поиск», индивидуальные дозиметры ИД-ЗМКС для размещения в «защитной шторке» правой каюты модуля «Звезда»);
- ◆ «Структура» (аппаратура «Луч-2М» с кристаллами рекомбинантных белков);
- ◆ «Плазмида» (аппаратура «Рекомб-К» с бактериями);
- ◆ «Бактериофаг» (пеналы);
- ◆ «Лактолен» (пеналы со штаммами продуцента лактолена);
- ◆ «Мембрана» (две укладки);
- ◆ DOSIS (пассивные детекторы).

На корабле также доставили пять новых медицинских упаковок ИМАК.

А 25 мая свершилось историческое событие: первый коммерческий грузовой корабль Dragon прибыл на станцию. В этот день он выполнил приближение к МКС с останковками в промежуточных точках. Подлет грузовика немного задержался из-за того, что его инфракрасные измерители дальности засвечивались элементами конструкции станции, и потребовалось дополнительное время на корректировку данных.

Наконец, когда «Дракон» замер в точке, находящейся в 10 м под МКС, Дональд Петтит в 13:56:01 в «тени» захватил его манипулятором SSRMS.



▲ Люк открыт! Фото внутреннего объема корабля «Дракон»

– Похоже, мы поймали «Дракон» за хвост, – сказал астронавт.

– Поздравляем с прекрасным захватом! Вы сделали счастливыми множество специалистов в Хауторне и Хьюстоне, – ответил хьюстонский ЦУП.

Дональд и Андре с помощью биноклей осмотрели корабль и его стыковочный агрегат СВМ на наличие посторонних предметов и не обнаружили никаких проблем. Затем по команде Центра управления компании SpaceX (Хауторн, штат Калифорния) панели солнечных батарей грузовика были зафиксированы в необходимом положении, и в 15:52 Андре присоединил Dragon к нижнему узлу модуля Harmony. Режим пристыковки завершил Джозеф Акаба в 16:02, управляя закручиванием 16 болтов с ноутбука в модуле Destiny.

Далее успешно прошла проверка герметичности люков – и астронавты подключили к «Дракону» кабели питания и данных.

Космический «золотой костыль»

После выравнивания давления 26 мая в 09:53 UTC Дональд Петтит открыл люк в Dragon. В целях безопасности он и Олег Кононенко надели респираторы и очки и проникли внутрь грузовика, чтобы проложить воздухопроводы межмодульной вентиляции.

«[Не вижу] никаких признаков наличия посторонних частиц, плавающих в атмосфере внутри [корабля]. [«Дракон»] отчасти напоминает мне о грузовых возможностях,



имеющихся сзади у моего пикапа. И внутри [корабль] пахнет как совершенно новый автомобиль», – отметил Петтит.

При заборе пробы воздуха в «Драконе» Кононенко столкнулся с трудностями: в пробозаборник АК-1М попала пробка, которую пришлось вытаскивать щипцами. А Падалка установил в модуле «Заря» фильтр очистки атмосферы А-2, задача которого была обеззаразить воздух на МКС от возможных вредных веществ, попавших после открытия люка.

В ходе бортовой пресс-конференции Дональд сравнил по значимости прибытие первого коммерческого грузовика на МКС с вбитым «золотым костылем», который завершил в 1869 г. строительство первой трансконтинентальной железной дороги в США.

«Интересная деталь: никто не помнит, кем был тот человек, кто вогнал этот «золотой костыль». Важнее было запомнить, что железная дорога построена и открыта для использования, чтобы помочь обустроить западную границу [США]», – отметил он. А Джозеф Акаба добавил, что экипаж почувствовал бы себя очень комфортно в пилотируемой версии «Дракона». Астронавты отметили и больший объем его возвращаемого аппарата по сравнению со спускаемым аппаратом «Союза».

27 мая манипулятор SSRMS по командам с Земли экипировался точной насадкой Dextre и провел внешний осмотр «Дракона» и в особенности его пустого негерметичного «багажника». В полете SpX-2 (старт – 21 декабря) в «багажнике» планируется доставить первый груз, и для его вытаскивания будет необходим манипулятор.

28 мая астронавты разгрузили Dragon и на следующий день уложили в него возвра-



▲ Клуб «Спорадик» на связи с экипажем МКС

щаемое оборудование. А 29 мая ЦУП-Х дистанционно еще раз осмотрел корабль с помощью манипулятора SSRMS, в то время как Акаба и Петтит на рабочем месте RWS в модуле Sirola потренировались по отстыковке и отделению грузовика.

30 мая манипулятор SSRMS схватил «Дракона», а экипаж закрыл люк в него. 31 мая в 08:07 Джозеф отсоединил корабль от модуля Harmony и перевел его в точку в 10 м под МКС. В 09:49 Дональд отправил его в свободный полет. В этот же день грузовик сошел с орбиты и успешно приводнился в Тихом океане.

В свободное от работы время...

В этом месяце экипаж МКС провел несколько сеансов радиолобительской связи с использованием радиостанции Kenwood в модуле «Звезда». 2 мая Петтит пообщался со школьниками, собравшимися в Музее мореплавания (Ньюпорт-Ньюз, штат Вирджиния).

7 мая Кононенко разговаривал с ветеранами Великой Отечественной войны и студентами Юго-Западного государственного университета (г. Курск). Вместе с ними сеанс на Тепловских высотах провел радиолобительский клуб «Спорадик» (<http://sporadic.ru>). Олег ответил на вопросы, рассказав о потрясающих видах гроз из космоса, об участии в научно-исследовательских проектах и о своем пути в космонавтику.

В тот же день Дональд беседовал с учащимися аэрокосмической школы в Сент-Поле (штат Миннесота). 14 мая Кэйперс вышел на связь с учениками средней школы в Ранкин-Инлете (Канада).

18 мая Олег, Геннадий и Сергей пообщались со школьниками – участниками космического конкурса в музее имени С. П. Королева в Житомире (Украина). 25 мая Джозеф поговорил со студентами Академии Нортланд во Флагстаффе (штат Аризона).

Подготовка к испытаниям «Курс-НА»

24 мая был выполнен межбортовой тест аппаратуры радиотехнической системы сближения «Курс-П» модуля «Звезда» «в кольце» с аппаратурой системы «Курс-А» корабля «Прогресс М-15М».

28 мая Геннадий Падалка подключил в грузовике новую систему «Курс-НА», летные испытания которой намечены в конце июля (НК №6, 2012, с.10–11). 30 мая «Земля» провела тест аппаратуры системы «Курс-П» модуля «Звезда» «в кольце» с аппаратурой системы «Курс-НА». Дополнительный тест назначен на 5 июня.

Летающая тарелка

28 мая Геннадий Падалка провел эксперимент «Физика-образование». В его ходе космонавт снимал на видеокамеру диск «Летающая тарелка», который доставлен на станцию кораблем «Прогресс М-15М» и должен продемонстрировать школьникам и студентам действие физических законов динамики реактивных и гироскопических сил на эллипсоид, вращающийся в безопорной среде в условиях микрогравитации.

Идея эксперимента принадлежит учащимся Московского лицея информационных технологий №1537. «Летающую тарелку» им помогли изготовить в РКК «Энергия» на основе двух компьютерных вентиляторов, которые по оси засасывают воздух, а по периферии с ребра выбрасывают его. Специально установленные жалюзи направляют поток как по радиусу, так и перпендикулярно ему, то есть устройство может вращаться или просто зависать.

Впервые кинопланетный диск побывал на станции в 2008–2009 гг. Эксперимент с ним проводили Юрий Лончаков и опять-таки Геннадий Падалка.

Энергобаланс и головная боль

В мае Андре в рамках научной программы PromISse приступил к осуществлению нового европейского медицинского эксперимента ENERGY. В течение 10 дней он завтракал по специальной диете, а по остальным приемам пищи тщательно записывал все съеденные продукты и выпитые напитки.

Во время эксперимента голландец регулярно проходил тест потребления кислорода с помощью системы оценки легочной функции PFM. Он также собирал пробы мочи для последующего анализа на Земле. Для контроля подобные пробы синхронно брал и Дональд, хотя его диета оставалась обычной.

Новое применение планшета

РКК «Энергия» тестирует несколько моделей планшетных компьютеров и в будущем собирается размещать на них бортовую документацию и бортовые инструкции.

По словам ведущего научного сотрудника отдела психофизиологии и оптимизации профессиональной деятельности операторов ИМБП Вадима Гущина, сейчас каждый член экипажа МКС имеет свой планшет iPad, который используется для просмотра фильмов, домашнего видео и фотографий. В то же время Геннадий Падалка нашел для планшета другое применение: занес туда инструкции и радиодиаграммы. Он пришел в полный восторг от удобства работы с iPad.

Космонавт Павел Виноградов отмечает, что специалисты «Энергии» в настоящее время разрабатывают целый комплекс ПО для планшетов: системы поддержки принятия решений, навигационные программы, приложения для работы с программами полета и экспериментов.

Кроме этого, Кэйперс все 10 дней носил на правом трицепсе специальный монитор-регистратор с повязкой, который разрешалось снимать только для гигиенических процедур или при заборе крови из руки.

Цель эксперимента ENERGY – понять отрицательный энергетический баланс в организме космонавтов, приводящий к постепенной потере массы тела при длительных космических полетах.

3 мая Дональд помог Андре сделать ультразвуковую эхографию в ходе европейского эксперимента Vascular Echography, задача которого – оценить изменения в центральных и периферических кровеносных сосудах астронавта при длительном пребывании в невесомости. Результаты исследования помогут оптимизировать контрмеры для медицинского обеспечения космических полетов.

7 мая Андре провел очередную ежесекундную проверку дефибриллятора AED, хранящегося в медицинской стойке американского сегмента. Устройство может автоматически диагностировать угрожающие жизни астронавта нарушения ритма сердцебиения и желудочковую тахикардию. Применение дефибриллятора, то есть электрической терапии, помогает сердцу восстановить свою работу.

Начиная с запуска на «Союзе ТМА-04М» в обязанности Акабы входит заполнение электронного журнала для эксперимента Space Headache по изучению головных болей у астронавтов. В первую неделю он заполнял анкету каждый день, затем еженедельно, указывая симптомы и частоту возникновения болей. Анализ полученных данных должен помочь неврологам из Лейденского университета (Нидерланды) понять причины возникновения головной боли в космическом полете и выработать контрмеры.

В мае, как и в прошлые месяцы, все члены экипажа ежедневно выполняли двухчасовые физические тренировки согласно личным предписаниям с использованием беговых дорожек TVIS и T2, силового нагружателя aRED и велоэргометров CEVIS и ВБ-3М. Петтит продолжал заниматься по персональному экспериментальному протоколу физических тренировок SPRINT, отличающихся от обычных ежедневных упражнений. После каждой тренировки он делал ультразвуковое сканирование мышц ног в европейском модуле Columbus.



Памятный

тихоокеанский островок

Мирьям из Нидерландов в ходе сеанса связи с МКС спросила у Андре Кэйперса, какой из наиболее желанных фотоснимков тот хотел бы сделать или уже сделал с борта станции перед возвращением на Землю.

«Я хотел сфотографировать маленький остров в южной части Тихого океана, на котором я женился. Его нелегко было найти, так как Тихий океан слишком большой, а остров – слишком маленький. Мне наконец-то удалось обнаружить его путем сравнения очертаний островов с атласом», – ответил астронавт.

На американском сегменте выполнялись также следующие медицинские исследования:

- ❖ *Reaction Self Test* (изучение нейроповеденческих и психомоторных изменений, возникающих во время длительного пребывания в условиях космического полета);

- ❖ канадский *Vascular* (изучение воздействия длительного пребывания человека в микрогравитации на сердечно-сосудистую систему);

- ❖ *Pro K* (профилактика негативных изменений в костной ткани с помощью подбора специальной диеты и пищевых добавок);

- ❖ *Integrated Cardiovascular* (исследование изменений сердечно-сосудистой системы человека в условиях невесомости);

- ❖ *WinSCAT* (оценка когнитивных способностей в космическом полете);

- ❖ *Treadmill Kinematics* (детальный анализ биомеханики тренировок на беговой дорожке для оценки эффективности физических упражнений астронавтов и разработки новых стандартов);

- ❖ *VO2max* (оценка максимального потребления кислорода при физических упражнениях на велоэргометре CEVIS);

- ❖ *Integrated Immune* (определение изменений иммунной функции человека в условиях космического полета);

- ❖ *Food Frequency Questionnaire* (ежедневная оценка питания астронавтами с заполнением одноименного опросника).

Российские космонавты тоже немало времени уделили медицинским экспериментам, среди которых были:

- ◆ «*Взаимодействие*» (изучение закономерностей поведения экипажа в длительном космическом полете);

- ◆ «*Пневмокард*» (влияние факторов космического полета на вегетативную регуляцию кровообращения, дыхания и сократительную функцию сердца в длительном космическом полете);

- ◆ «*Сонокард*» (изучение физиологических функций организма во время сна);

- ◆ «*Спрут-2*» (динамика распределения жидких сред организма человека в условиях длительного космического полета).

Год работе спектрометра

19 мая исполнился ровно год с начала работы на МКС уникального магнитного спектрометра AMS-02, доставленного на шаттле «Индевор» в полете STS-134. Ученые из Европейской организации по ядерным исследованиям CERN отмечают, что за этот период было зафиксировано более 16 млн вспышек интенсивности космических лучей, и энергия некоторых из них превышала один тераэлектронвольт.



По условиям эксперимента «Типология» в компьютерные игры ради науки играл Сергей Ревин, надев «шапочку» для снятия энцефалограммы. Задача исследования – определить индивидуальные склонности и выработать методику синхронизации работы определенных областей головного мозга, отвечающих за разные виды деятельности.

Примерки и тренировки

7 мая «Антаресы» (Олег Кононенко, Андре Кэйперс и Дональд Петтит) надели аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ-2» и проверили размещение в креслах-ложементах «Казбек-УМ» корабля «Союз ТМА-03М»: зазоры оказались в норме (не то что у Анатолия Иваншина месяцем ранее).

На следующий день в 10:45 UTC экипаж вместе с ЦУПами в Королеве, Хьюстоне, Оберпфaffenхофене и Цукубе провел тренировку по действиям в аварийной ситуации при разгерметизации МКС. С помощью бортовых инструкций и переговоров с наземными специалистами и инструкторами три космонавта отработали все действия, в частности прошлись по маршруту эвакуации в корабль «Союз ТМА-03М».

8 мая в модуле *Destiny* Дональд искал неисправность в атомных часах CSAC, используемых в эксперименте с микроспутниками SPHERES. Он измерил сопротивление изоляции в кабелях питания часов, пытаясь обнаружить возможное место короткого замыкания. 18 мая эту работу продолжил Андре.

17 мая Кононенко провел для увеличившегося экипажа инструктаж по безопасности, действиям в аварийных ситуациях, напомнил коллегам их роли и ответственность в случае разгерметизации, пожара и утечки токсичных веществ. Каждый член экипажа должен был «зарубить себе на носу» маршруты покидания модулей, осмотреть люки, чтобы понимать, какие кабели и воздуховоды могут помешать их закрытию, а также знать местоположение оборудования в «Союзах» на случай аварии.

На следующий день в 13:40 команда снова собралась вместе: еще раз поговорили об обязанностях каждого члена экипажа. Так, командиры «Союзов» (в данном случае Кононенко и Падалка) отвечают за свои «тройки», а командир станции – за безопасность экипажа в целом и МКС, он осуществляет всеобщее руководство действиями космонавтов.

24 мая состоялась еще одна тренировка экипажа по действиям в аварийных ситуациях и оценке готовности оборудования к срочному покиданию МКС.

Обслуживание и «нештатки»

2 мая по истечении ресурса Олег заменил мочеприемник и фильтр-вставку в ассенизационно-санитарном устройстве (АСУ) в Служебном модуле «Звезда». Однако после включения туалета загорелся транспарант «Консервант некачественный». Космонавты симитировали 20 подходов – сигнал ненадолго «снялся», но затем появился вновь.

Специалисты группы анализа системы обеспечения жизнедеятельности порекомендовали заменить емкость с консервантом, но это не помогло. Пришлось выстроиться в очередь в туалет американского сегмента. Кстати, подобные выкрутасы АСУ были зафиксированы еще в апреле (НК № 6, 2012, с. 5).



ПРОГНОЗ НА ЧЕЛОВЕКА ПОЛЕТЫ

4 мая Андре и Дональд обсудили с Землей проблемы с наушниками фирмы Bose и поняли, что замена придет четырьмя партиями: на «Союзе ТМА-05М», «Прогрессе М-16М», «Драконе» (полет SpX-1) и «Лебеде» (демонстрационный полет Orb-D). То есть не ранее, чем через два месяца...

10 мая в 03:24 UTC по причине выхода из строя стойки связи и коммутации в ЦУП-М пропали каналы связи в УКВ-диапазоне между ЦУП-М и центральным узлом связи командно-измерительного комплекса «Гвардеец-2». Работа стойки была восстановлена на следующий день в 06:40.

10 мая в правой каюте модуля «Звезда» светильник СД1-6 заменили светильником нового поколения ССД301. 14 мая из-за отказа двигателей корабля ATV-3 разворот станции на 180° по оси Y выполнили с помощью двигателей ориентации модуля «Звезда».

В середине месяца по результатам апрельских замеров (НК № 6, 2012, с. 5) NASA решило готовить к возвращению на Землю на корабле Dragon (полет SpX-1, запуск – 28 сентября) систему мониторинга мочи UMS из-за проблем с электропитанием.

18 мая в Kibo Петтит «прозвонил» электрические кабели блока обработки изображений IPU, проверив и новый блок питания, замененный относительно недавно Бёрбанком. По результатам этого наземные специалисты разработают методику ремонта IPU. 21 мая «прозвонку» продолжил Кэйперс.

25 мая в модуле *Destiny* Акаба тестировал аппаратуру эксперимента ISSAC по автоматической съемке лесов и сельхозугодий в США в видимом и инфракрасном диапазонах. Он обнаружил некорректную работу BIOS в ноутбуке, на котором установлено программное обеспечение ISSAC.

28 мая Сергей Ревин заменил стабилизатор напряжения и тока ARCU-53 в системе электроснабжения Функционально-грузового блока «Заря». Неисправность была выявлена еще в феврале, и новый блок прислали на «Прогрессе М-15М».

29 мая Олег и Геннадий смонтировали и подключили в модуле «Звезда» блок передачи низкочастотной информации, который позволит передавать телеметрию с российского сегмента через американские средства связи. (Где же вы, спутники «Луч»?..)

В последний майский день космонавты заменили электроиндукционные извещатели дыма ИДЭ-2 на ИДЭ-3 в системе пожаробнаружения модуля «Заря». После замены началось многократное подрабатывание датчиков № 3 и 10 – их временно отключили.

Puff, Magic Dragon!*



Коммерческий корабль летит на МКС



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

22 мая в 03:44:38 EDT (07:44:38 UTC) со стартового комплекса SLC-40 станции ВВС «Мыс Канаверал» специалисты корпорации Space Exploration Technologies (SpaceX) при содействии военнослужащих 45-го Космического крыла ВВС США осуществили пуск FH Falcon-9 с грузовым космическим кораблем Dragon. Это была последняя демонстрационная миссия SpaceX в рамках программы разработки коммерческих транспортных систем, известной как COTS (Commercial Orbital Transportation Services).

Целями полета, обозначенного как COTS-2+, или Dragon C2+, стали: проверка работы бортовых систем радиосвязи, навигации и управления, автоматическое сближение корабля со станцией при выдаче команд как с Земли, так и с борта МКС, маневрирование на дальних и ближних подступах к станции, захват и стыковка с помощью манипулятора SSRMS, доставка демонстрационных грузов, полет в составе орбитального комплекса, отстыковка и возвращение на Землю.

Подготовка и пуск

Вторая** миссия «Дракона» запоздала более чем на два года. Переносы происходили по разным причинам – как техническим, так и организационным. Представляется, что немалую роль в оттяжках сыграли... нетерпеливость руководства SpaceX вкупе с неповоротливостью государственной бюрократической машины.

Первоначально предполагалось, что во втором полете (C2, был намечен на 15 июля 2011 г.) корабль сближится с МКС на расстоянии 10 км, установит связь и проверит возможность получения телеметрии и выдачи команд с борта станции. Только во время третьей миссии (C3, расчетная дата начала – 8 октября 2011 г.) планировалась стыковка



и доставка грузов на МКС. Однако отличные результаты первого полета заставили владельца и генерального директора SpaceX Элона Маска обратиться к руководству NASA с просьбой объединить две плановые миссии в одну.

Теоретически это должно было ускорить переход SpaceX к эксплуатационным полетам в рамках уже заключенного контракта по программе коммерческой доставки грузов CRS (Commercial Resupply Services), однако на практике привело к более чем семимесячной (!) задержке старта, даже по сравнению с планами миссии C3. При том, что успех миссии Dragon C1 произвел на заказчиков самое благоприятное впечатление, компании пришлось довольно долго «бегать по инстанциям», согласовывая различные бумаги, связанные, главным образом, с обеспечением безопасности полета.

Что же касается нетерпеливости бюрократов, следует учесть, что NASA производит окончательный расчет с подрядчиками по программе COTS лишь при выполнении определенных этапов работ и достижении целей каждой миссии. В данном случае цели фор-

мулировались довольно четко. Вот что говорит по этому поводу официальный пресс-релиз: «В то время как попытка корабля Dragon нанести визит на МКС выполняется впервые в истории, причаливание само по себе является лишь одной из многих важных проблем, связанных с этой миссией. Успешная стыковка с космической станцией – важная цель, но при этом лишь один из показателей успеха. В ходе этого полета SpaceX должна выполнить основные этапы двух отдельных миссий – COTS-2 и COTS-3, согласованных SpaceX и NASA».

В некоторых СМИ проскальзывали утверждения, что NASA сознательно тормозило выдачу разрешений. Но это не так. «В течение последних нескольких месяцев компания SpaceX достигла невероятных успехов в подготовке полета к МКС, – заявил заместитель администратора NASA по космическим операциям Уильям Герстенмайер. – Мы с нетерпением ждем старта этой миссии, которая откроет новую эру в коммерческой доставке грузов к международной орбитальной лаборатории».

15 июля 2011 г. была названа первая твердая дата старта «объединенной» миссии – 30 ноября. В августе состоялась пробная заправка носителя на стартовом комплексе SLC-40, а корабль проходил термовакуумные испытания и тесты на электромагнитную совместимость, которые должны были подтвердить безопасность его совместного полета с МКС.

После аварии «Прогресса М-12М» (24 августа) казалось, что пуск американского «грузовика» придется отложить до начала 2012 г., а в программе полета оставить только задачи миссии C2. Глава Роскосмоса Владимир Поповкин 22 сентября 2011 г. заявил: «В этом году не будет (полета) и стыковки соответственно тоже. Мы ведем сейчас переговоры с NASA. Для того чтобы мы пристыковали Dragon к станции, нам нужны гарантии, что все пройдет штатно. Если они нам покажут, что вся наземная экспериментальная отработка проведена в полном объ-

* Слова популярной песенки 1963 г. Говорят, что Элон Маск взял название своего корабля именно из этой фразы, отвечая на реплики критиков, считавших его проекты неисполнимыми фантазиями.

** О первом полете корабля – в НК № 2, 2012, с. 22-27.



еме и у нас [будет] уверенность, что нештатной ситуации не будет, мы можем согласиться (на стыковку с МКС)».

Разумеется, ни о каком российском «вето» на полет «Дракона» (как об этом поспешили заявить некоторые СМИ) речи не было. Элементарная осторожность требовала убедиться в безопасности маневрирования и стыковки со станцией совершенно нового корабля. Кроме того, из-за аварии были сдвинуты на ноябрь и декабрь пуски двух пилотируемых «Союзов». Даже без корабля фирмы SpaceX в графике оказалось слишком много стартов и стыковок.

Компания SpaceX, тем не менее, заявила, что по-прежнему готова к реализации полной программы C2/C3, и официально представила в NASA и BBC США предложение о запуске 19 декабря. «NASA работает со SpaceX по вопросам техники и безопасности этой миссии, согласовывая все с международными партнерами, чтобы окончательно определиться с датой запуска [корабля Dragon]», – заявила 30 сентября директор по коммуникациям SpaceX Кёрстин Брост Грентхэм (Kirstin Brost Grantham).

19 октября корабль Dragon был отправлен с предприятия SpaceX в г. Хауторн в Калифорнии и 23 октября прибыл на Канаверал. С датой запуска долгое время не было никакой определенности, и лишь 9 декабря NASA объявило, что он состоится 7 февраля.

Однако уже 16 января старт вновь пришлось переносить. «В рамках подготовки к предстоящему запуску SpaceX продолжает проводить всесторонние испытания и анализ данных. Мы считаем, что есть несколько вопросов, которые выигрывают от дополнительной проработки и это поможет обеспечить безопасность и успех миссии. Сейчас мы работаем с NASA над определением новой целевой даты запуска... Мы пойдем на запуск, когда корабль будет готов к этому», – отмечалось в сообщении SpaceX. По неофициальным данным, причинами были вопросы электромагнитной совместимости датчиков давления двигателей, а также проблемы с баллистическим планированием сближения с МКС, для решения которых в Хауторн были командированы специалисты NASA.

«Нам предстоит еще немало работы, прежде чем все будет закончено и мы будем готовы, – добавил Алан Линденмайер (Alan Lindentouyer), руководитель программы NASA по коммерческому снабжению МКС. – SpaceX пришла к выводу, что требуется время для дополнительных испытаний. Они необходимы: нужно убедиться, что корабль находится в максимальной степени готовности... По крайней мере в той же, как перед первым запуском».

Вскоре после этого стало известно о новых мерах по обеспечению теплового режима топливных баков корабля и о сбоях при тестировании бортового программного обеспечения. Предполагаемая дата пуска ползла «вправо»: 20 марта, начало апреля, конец апреля... «Свет в конце туннеля» появился после того, как 28 февраля ракету с кораблем вывезли на старт, а 1 марта провели пробный отсчет с заправкой носителя. 13 марта президент SpaceX Гвинн Шотвелл (Gwynne Shotwell) назвала в качестве целевой даты 30 апреля, а 15 марта NASA подтвердило эту дату. Интересная деталь: 28 марта корабль был предъявлен астронавтам, которых представляла Меган МакАртур. Пять часов она работала с «Драконом» совместно со специалистами SpaceX.

Официальные цели второй миссии Dragon'a (C2)

- ◆ Получение полных лицензий и сертификатов:
 - от 45-го Космического крыла ВВС США (сертификат на запуск);
 - от Федерального управления гражданской авиации FAA (лицензии на запуск и возвращение корабля с орбиты).
- ◆ Запуск ракеты и корабля на орбиту:
 - уход ракеты со старта без контакта с башнями диверторов;
 - разделение первой и второй ступеней, включение двигателя второй ступени;
 - выведение корабля на запланированную орбиту.
- ◆ Операции на орбите:
 - отделение корабля от второй ступени ракеты;
 - раскрытие и нормальное функционирование панелей солнечных батарей (СБ);
 - проверка функционирования систем корабля;
 - начало маневров по фазированию орбиты и дальнему сближению;
 - демонстрация маневра прерывания сближения;
 - определение координат объекта с помощью системы GPS;
 - установление связи корабля со станцией, подача команд со станции на корабль;
 - определение относительных координат между объектами с использованием системы GPS;
 - полет корабля в свободном дрейфе, остановка и имитация подхвата манипулятором станции;
 - работа систем корабля (в том числе нового бортового радиоэлектронного оборудования с тройным запасом избыточности) в условиях длительного космического полета.
- ◆ Сход с орбиты и разделение отсеков:
 - выдача импульса схода с орбиты для точной посадки корабля в заданном районе.
- ◆ Управляемый вход в атмосферу, спуск и посадка:
 - ввод основной парашютной системы;
 - приводнение корабля в заданном районе.
- ◆ Поиск и спасение:
 - вылавливание и подъем корабля на борт судна-спасателя.

Официальные цели третьей миссии Dragon'a (C3)

- ◆ Операции на орбите:
 - подтверждение NASA подхода корабля по эллипсам сближения;
 - использование лазерной системы измерения дальности и получения трехмерных изображений для навигации во время подхода к космической станции;
 - зависание корабля на радиус-векторе;
 - демонстрация отхода корабля по радиус-вектору.
- ◆ Операции по стыковке с МКС:
 - выдача команд на борт корабля во время свободного дрейфа;
 - захват корабля с помощью дистанционного манипулятора станции;
 - монтаж корабля на пассивном стыковочном узле станции;
 - открытие люков астронавтами, разгрузка корабля, затем его загрузка.
- ◆ Операции по уходу с МКС:
 - отделение от стыковочного узла станции;
 - сход корабля с орбиты.
- ◆ Возвращение:
 - груз на борту корабля возвращается на Землю и передается NASA.

16 апреля прошел смотр летной готовности: все вопросы были закрыты, за исключением тестирования ПО этапа стыковки «Дракона» со станцией. На следующем совещании 23 апреля Элон Маск запросил отсрочку на неделю для его окончательной доводки, и 24 апреля NASA утвердило перенос на 7 мая. В тот же день баки корабля Dragon были заправлены компонентами топлива, 26 апреля его вновь состыковали с носителем и 27-го закрыли обтекателем. Утром 29 апреля сборку вывезли на стартовую позицию и установили вертикально на пусковом устройстве. А 30 апреля в 16:15 EDT состоялась традиционный двухсекундный прожиг двигателей первой ступени ракеты.

Дорога к старту открыта? Как бы не так! 1 мая появилась информация о новой отсрочке, которую SpaceX подтвердила на следующий день. Причиной вновь были названы гарантии работоспособности ПО, то есть фактически их отсутствие, на момент принятия решения. До 15 мая, на которое был запланирован старт «Союза ТМА-04М», полет частного «грузовика» уже не укладывался. В итоге 4 мая объявили, что пуск переносится на 19 мая, а резервным сроком было назначено 22-е число.

Очередной вывоз был выполнен 18 мая. На следующее утро к экранам мониторов по обе стороны Атлантики (да, наверное, и по всему миру) приникли тысячи любителей космонавтики. Немудрено – событие обещало стать эпохальным. Старт был назначен на 04:55:18 EDT (08:55:18 UTC). Пошел обратный отсчет... Небольшие вопросы с техникой, вылезавшие то тут, то там, успешно решались с минимумом задержек. Полигонные службы доложили о готовности, а погода оказалась приемлемой... Часики тикали по мере того, как Falcon-9 и Dragon проходили через «реперные точки» терминальных проверок.

▼ Прожиг двигателей первой ступени 30 апреля



▲ Вывоз ракеты на стартовый комплекс 18 мая

Как всегда, самыми томительными были последние секунды... «6, 5, 4, 3, 2, 1, – эмоционально отсчитывал по громкой связи комментатор на мысе Канаверал. – Пуск! Взлет!..» Основание ракеты окутывает дым, видны всполохи пламени, но... Носитель остается на старте, хотя отсчет уже перевалил за T-00:00. Внезапно все стихает...

Комментатор сообщает об отбое старта по причине «заброса» давления в камере двигателя №5. Позднее стало известно, что после нормального зажигания всех девяти двигателей и набора тяги была зафиксирована тенденция нерасчетного роста давления в камере центрального двигателя. Пока же компьютер отменил пуск и начал перевод носителя в безопасное состояние.

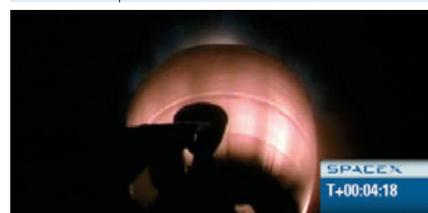
Надо заметить, что такие сбои стали своеобразной традицией почти всех пусковых кампаний SpaceX. Обычно через непродолжительное время обратный отсчет возобновлялся – и ракета уходила со старта. К примеру, на самой первой FH Falcon-9 возникла аналогичная, хотя и не идентичная ситуация, и ракета стартовала через 75 мин после первой попытки. Однако на этот раз возможности переноса не было: корабль нужно было вывести в плоскость орбиты стартовой станции. Позднее Элон Маск сообщит, что неисправность не была критичной и в принципе ракету можно было пускать, но к моменту, когда это выяснилось, время было уже упущено, и старт пришлось перенести на резервный день 22 мая*.

Надо сказать, что специалисты SpaceX – большие мастера по части оперативного устранения неполадок (одно «обрезание» дефектного участка сопла двигателя второй ступени чего стоит! – НК №2, 2011, с. 23). После того, как топливо из баков ракеты Falcon-9 было слито, инженеры прибыли на площадку для осмотра двигателя и проверки камеры. Они отметили, что «имели возможность поменять двигатель на другой, снятый с ракеты Falcon-9, которая готовилась к следующей миссии и уже находилась на мысе Канаверал», и даже могли уложиться в три имевшихся дня. Однако Элон Маск принял иное решение. Поскольку проблему локализовали в одном из обратных клапанов, установленных после турбонасоса, решено было заменить только клапан. Ремонт успешно прошел в ночь на 20 мая прямо на пусковом устройстве!

22 мая публика вновь собралась в Интернете, чтобы наблюдать пуск «в прямом

Табл. 1. Расчетная циклограмма запуска корабля Dragon C2+

Время, мин:сек	Событие
-230:00	Начало заправки жидкого кислорода
-220:00	Начало заправки керосина
-195:00	Завершение заправки
-2:30	Подтверждение готовности к пуску от руководителя полетом со стороны SpaceX
-2:00	Подтверждение готовности к пуску от офицера ВВС
-0:40	Наддув топливных баков
-0:03	Зажигание
0:00	Контакт подъема
1:24	Достижение максимального скоростного напора
3:00	Отсечка двигательной установки первой ступени
3:05	Разделение ступеней
3:12	Запуск двигателя второй ступени
3:52	Сброс головного обтекателя
9:14	Отсечка двигательной установки второй ступени
9:49	Отделение корабля от второй ступени



эфире». Кстати, трансляция на сайте NASA шла с некоторым опережением относительно канала SpaceX и давала любителям возможность по горячим следам просматривать наиболее интересные моменты. На этот раз все шло как надо, и старт состоялся в самом начале пускового окна. Зарево девяти работающих двигателей озарило предрассветное небо Флориды – и Falcon-9 величаво поднялся над Землей.

Старт и выведение прошли штатно, лишь с небольшими отклонениями от циклограммы (табл. 1). Полет носителя был ровным, без каких-либо аномалий. По видеотрансляции с веб-камеры, стоящей на ракете, на участке работы второй ступени были заметны несколько энергичных переключений сопла крена, но носитель двигался устойчиво. Особенно запомнился момент, когда сопловой насадкой второй ступени интенсивно светилась ярко-малиновым.

Корабль был выведен на орбиту со следующими объявленными параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- > наклонение – 51.67° (51.6±0.25°);
- > минимальная высота – 297 (310±50) км;
- > максимальная высота – 346 (340±50) км.

В каталоге Стратегического командования США Dragon получил номер 38348 и международное обозначение 2012-027A**.

* Существовала также возможность повторить попытку запуска 23 мая.

** Помимо корабля и второй ступени, на орбите оказались две крышки-обтекателя солнечных батарей.



Табл. 2. Основные параметры ракеты Falcon-9 v1.0 с кораблем Dragon C2

Параметр	Значение	
Стартовая масса РН, т	313 (328)	
Масса ПГ, выводимого на орбиту МКС, т	9.8 (9.9)	
Компоненты топлива	Жидкий кислород – керосин RP-1	
Длина, м	48.1 (48.0)	
Диаметр баков, м	3.66 (3.6)	
Характеристики ступеней	Первая	Вторая
Масса конструкции, т	н/д (=15.4)	н/д (=4.3)
Рабочий запас топлива, т	н/д (=260.0)	н/д (=40.5)
Число и тип двигателей	9×Merlin 1C	1×Merlin Vacuum
Тяга ДУ		
- на уровне моря, тс	387.0 (401.43)	–
- в вакууме, тс	427.8* (443.80)	42.2 (42)
Удельный импульс		
- на уровне моря, сек	265* (275)**	–
- в вакууме, сек	293* (304)	342
Время работы, сек	180.0 (178...183)	362 (329)

В скобках – данные из НК №8, 2010.

* Оценка автора.

** По данным некоторых интернет-источников, даже меньше – 255–260 сек.

Ракета

8 сентября 2005 г. SpaceX анонсировал Falcon-9, описывая новую ракету как «полностью многоразовый тяжелый носитель, способный вывести на низкую околоземную орбиту ПГ массой 9500 кг при цене 27 млн \$ за полет». Сейчас на официальном сайте компании указана вдвое большая цена – 54 млн \$; правда, и грузоподъемность увеличена до 10 450 кг.

В пуске 22 мая использовался первый (исходный) вариант носителя. Ранее он именовался Falcon-9 Block 1, сейчас же можно встретить обозначение Falcon-9 v1.0, явно заимствованное из «айтишной» терминологии. Внешне ракета не отличалась от экземпляров, использованных в первых двух пусках*, если не считать одной существенной детали. До декабря 2011 г. планировалось вывести в качестве попутного груза два спутника Orbcomm G2, для размещения которых был несколько удлинен переходный отсек второй ступени.

Falcon-9 – классический двухступенчатый тандем с кислородно-керосиновыми двигателями, обладающими умеренными удельными характеристиками. Разделение ступеней – по «холодной» схеме, пневмотолкателями. Управление на участке первой ступени – качанием основных двигателей в двух плоскостях, на участке второй ступени – отклонением основного двигателя (по каналам тангажа и рысканья), а также качанием сопла, работающего на отработанном газогенераторном газе (по каналу крена).

* Описание носителя – в НК №8, 2010, с. 25–26.

Бак окислителя первой и оба бака второй ступеней – «гладкие», бак горючего первой ступени подкреплен стрингерами и шангоутами. Баки наддуваются подогретым гелием. Основные отсеки ракеты изготовлены из алюминий-литиевого сплава, межступенчатый переходник и головной обтекатель – углепластиковые. Конструкция имеет довольно большой коэффициент запаса – 1.4; для одноразовых американских РН, применяющихся для запусков беспилотных грузов, принят коэффициент 1.25.

В отличие от предыдущих миссий, на этот раз компания SpaceX опубликовала в «пресс-ките» не только расчетную циклограмму полета, но и основные параметры носителя (табл. 2). При этом они существенно отличаются от данных, помещенных на сайте компании. Судя по всему, на сайте SpaceX указаны ожидаемые параметры варианта Block 2, однако о нем сейчас вообще ничего не говорят. Имеются расхождения и с оценками, ранее опубликованными в НК. Таким образом, официальные характеристики ракеты серии Block 1 оказались скромнее, чем ранее предполагалось.

Компания SpaceX развивает несколько пусковых центров. Первый – комплекс SLC-40 станции ВВС «Мыс Канаверал» во Флориде – планируется использовать для запусков

пилотируемых и грузовых миссий к МКС. Вторая стартовая площадка расположена на о-ве Омелек в атолле Кваджалейн (Маршалловы о-ва). С нее будут осуществляться коммерческие пуски легкой ракеты Falcon-1 и запускаться грузы на геопереходную орбиту при помощи РН Falcon-9. Третья площадка – перестроенный стартовый комплекс SLC-4E на авиабазе ВВС Ванденберг в Калифорнии – для пусков Falcon-9 со спутниками Iridium Next. Наконец, четвертый центр – для пусков и посадок многоразовых систем – планируется построить на площадке фирмы SpaceX в г. МакГрегор, Техас.

Корабль

Если в июне 2010 г. фирма Элона Маска запустила на орбиту «котельное железо» – габаритно-весовой макет корабля, а в декабре того же года – первый летный прототип, лишенный части систем (то ли из-за неготовности, то ли вследствие экономии), то сейчас в космос отправился штатный полностью комплектный Dragon в грузовом варианте. Внешне стартовые конфигурации миссий C1 и C2+ отличаются двумя обтекателями на негерметичном отсеке, под которыми спрятались раскладные панели СБ.

В рассказе о полете C1 (НК №2, 2011, с. 23–27) дано хорошее описание корабля Dragon. Сейчас повторять его нет никакого смысла, уточним лишь некоторые детали, до поры до времени ускользавшие от внимания наблюдателей.

Итак, SpaceX начала разработку пилотируемого средства для полета в космос в конце 2004 г. – начале 2005 г. «с чистого листа», а полномасштабное проектирование развернулось после выхода фирмы в финал программы по оказанию коммерческих орбитальных транспортных услуг COTS (Commercial Orbital Transportation Services) (НК №10, 2006, с. 14–16).

Dragon являет собой классический образец бескрылого многоразового космического корабля «всё в одном»: его системы, за

О частных кораблях и коммерческом снабжении станции

В последнее время многие представители СМИ (а зачастую и «эксперты» в области космонавтики) валят в кучу все подряд: и первый (!) запуск частного корабля, и первую стыковку коммерческого аппарата с МКС, и «наступление новой эры в космических исследованиях»... Несмотря на то, что ни NASA, ни SpaceX не делают тайны из своих планов, в умах публики явно «наблюдается смятение»... Нужны элементарные разъяснения.

Программу COTS для координации проектов доставки грузов и экипажа на МКС с помощью частных компаний NASA анонсировало 18 января 2006 г. Первоначальный замысел состоял в том, чтобы, потратив до 2010 г. всего 500 млн \$ (меньше «среднебюджетной» стоимости одного полета шаттла), помочь компаниям – победителям конкурса разработать новые корабли и продемонстрировать готовность коммерческих провайдеров к оказанию транспортных услуг. Принципиальное отличие от прошлых проектов NASA, где разработка кораблей тоже поручалась частным фирмам: корабли семейства COTS должны были оставаться в собственности компаний-разработчиков, обслуживая как государственные учреждения США, так и коммерческих клиентов.

Корабли и их провайдеры конкурировали за четыре области обслуживания:

- ◆ Уровень А: доставка на МКС грузов в негерметичных отсеках и утилизация отработанного оборудования и отходов;
- ◆ Уровень В: доставка грузов в герметичных отсеках и утилизация оборудования и отходов;
- ◆ Уровень С: доставка на МКС и возврат на Землю грузов в герметичных отсеках;
- ◆ Уровень D: транспортировка экипажа на МКС и обратно на Землю.

Из двух партнеров NASA по программе COTS фирма SpaceX с кораблем Dragon планирует «окутить всю поляну», тогда как ее соперник – Orbital Sciences Corporation (OSC) с кораблем Cygnus – претендует лишь на обслуживание по классам А и В.

Вслед за программой COTS была учреждена и программа коммерческого снабжения CRS (Commercial Resupply Services), координирующая и финансирующая уже не разработку транспортных средств, а фактическую доставку грузов. К 23 декабря 2008 г. NASA заключило контракты CRS опять-таки с компаниями SpaceX и OSC для доставки грузов на МКС. В скором будущем на «Драконах» предполагается возить и экипажи американского сегмента станции.

Вывод: ничего сверхъестественного в появлении на сцене «первого частного корабля» нет: он родился при полном согласии и непротивлении обеих сторон – SpaceX и NASA.



ПЛАТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

исключением тех, которые разработчики сочли не столь существенными, расположены в возвращаемом аппарате (ВА) высотой 4.39 м и диаметром 3.66 м. В беспилотном варианте большая часть гермокабины аппарата со свободным объемом 6.8 м³ служит для размещения «деликатных» грузов.

В дни своего триумфа SpaceX выложила на сайте интерактивную панораму, позволяющую наблюдателю в деталях рассмотреть ВА внутри – со всеми люками, ящиками и полками для размещения грузов, а также продемонстрировала снимки загрузки корабля «посылками». Немного похоже на внутренности грузового отсека «Прогресса», но гораздо свободнее – может, потому, что в первом полете Dragon был не слишком обременен грузами?

Двигательная установка ориентации, маневрирования и управления спуском корабля тоже расположена внутри ВА, но за пределами гермокабины. 18 двигателей Draco тягой до 40.8 кгс встроены в корпус отсека – их сопла имеют характерно срезанные насадки. Для уменьшения возникновения паразитных моментов при маневрировании они включаются попарно.

За пределами гермокабины также имеется специальный негерметичный отсек датчиков полезным объемом 100 л. Сюда же можно поставить небольшую экспериментальную аппаратуру. Отсек оснащен люком, открывающимся после выхода корабля на орбиту и закрывающимся перед входом в атмосферу. С его внутренней стороны установлены антенны связи, мишени, а также ответная часть («ручка»), за которую корабль захватывается манипулятором SSRMS при причаливании к МКС.

Для доступа в ВА имеются два крупногабаритных люка – в верхней части, в «просвете» стыковочного механизма, и сбоку. Через последний в пилотируемом варианте экипаж будет садиться в корабль на старте. Для погрузочных работ перед миссией C2+ задействовались оба люка.

Из особенностей ВА следует отметить, что отсек собран из изогнутых дюралюминиевых панелей, фрезерованных для облегчения (некоторые столь ажурны, что напоминают скорее крупноячеистую сеть, чем элементы подкрепления).

Разработчики утверждают, что «Dragon имеет самый мощный тепловой экран в мире». Он изготовлен из материала PICA-X, со-

зданного на основе разработанного NASA абляционного композита PICA (Phenolic Impregnated Carbon Ablator). 23 февраля 2009 г. SpaceX объявила, что PICA-X прошел испытания на тепловые нагрузки в рамках подготовки к первому полету корабля. Сообщалось также, что PICA-X в десять раз дешевле в производстве, чем исходная PICA. Абляцию для боковой теплозащиты (кожуха) фирма разработала самостоятельно.

Позади ВА расположен негерметичный отсек высотой 2.81 м, диаметром 3.66 м и свободным объемом 14 м³, который разработчики называют «кузовом», или «багажником». В нем предполагается возить грузы, рассчитанные на работу в вакууме: в основном крупногабаритную аппаратуру для последующего размещения снаружи модулей МКС. Они будут извлекаться с помощью манипулятора станции через задний торец отсека или через боковой люк. Сообщается, что общую длину отсека можно нарастить до 4.3 м, а объем – до 34 м³. Если потребуются, «багажник» сможет вместить датчики с апертурой до 3.5 м.

По бокам отсека на одноосных приводах крепятся два четырехсекционных «крыла» СБ* общей площадью 16.47 м² с максимальной снимаемой мощностью 5000 Вт. Они являются основой системы электропитания (СЭП), обеспечивающей среднюю нагрузку 1500 Вт и пиковую 4000 Вт. Интересно отметить, что Dragon – первый американский космический корабль, использующий солнечные батареи. Начиная с Gemini и до шаттла СЭП строились на базе электрохимических генераторов.

SpaceX не указала точную стартовую массу корабля для миссии C2+. Оценки варьируют от «скромных» 6650 кг (у Джонатана МакДауэлла) до 8000–9000 кг (!). В разных источниках фигурируют данные, что «сухая» масса аппарата составляет 4200 кг, а максимальная масса топлива двигательной установки – 1680 кг. Достоверно известна лишь масса переправляемых грузов – 520 кг.

На сайте фирмы указано, что «наибольший груз, доставляемый кораблем на низкую орбиту, может достигать 6000 кг». По-видимому, речь идет о «Дракон» в максимальной комплектации, запускаемом на форсированном носителе. Сейчас максимальный груз составляет лишь 3310 кг и может быть

распределен в любой пропорции между герметичным и негерметичным отсеками. ВА может вернуть на Землю до 2500 кг, тогда как в негерметичном отсеке можно разместить до 2600 кг утилизируемых грузов.

Все ключевые системы корабля многократно резервированы. В частности, управляющие двигатели имеют двойной запас избыточности: любые два могут отказать без ущерба для контроля по любому каналу. Система посадки обеспечит благополучное приземление ВА при отказе одного из двух куполов тормозного парашюта и двух из трех – основного.

Основа бортового радиоэлектронного оборудования корабля – системы с двойным резервированием и повышенной избыточностью. Земля может «общаться» с кораблем в S-диапазоне, либо через спутник слежения и передачи данных TDRS, либо через сеть наземных станций. Связь между «Драконом» и МКС обеспечивается блоком УКВ-связи, доставленным на станцию экипажем STS-129. Эта аппаратура разработана по программе COTS и поэтому получила веселое название CUCU (COTS UHF Communications Unit). Астронавты МКС имеют возможность выдавать на Dragon команды с помощью пульта ССР (Crew Command Panel).

Грузы «Дракона»

А. Красильников

В ходе второго демонстрационного полета коммерческий корабль Dragon доставил на МКС 460 кг грузов и возвратил на Землю 620 кг. Стоит отметить, что в случае аварийного исхода миссии потеря этих грузов не сказалась бы на работе станции и не несла бы угрозы жизни экипажу.

Перечень грузов корабля Dragon в полете SpX-D

Наименование	Масса, кг
Доставляемые грузы (460 кг)	
117 стандартных рационов питания, 45 рационов питания с низким содержанием натрия, одежда, бортовая документация, официальный план полета	306
Оборудование для студенческого эксперимента NanoRacks Module-9 по исследованию роста бактерий и очистки воды в микрогравитации, пакеты со льдом для охлаждения образцов	21
Сумки для хранения будущих грузов	123
Лаптоп, аккумуляторы, кабели для блоков питания	10
Возвращаемые грузы (620 кг)	
Предметы предпочтения экипажа, часть официального плана полета	143
Оборудование экспериментов Plant Signaling (изучение органов чувств и ответных реакций на изменение среды у растений на молекулярном уровне) и SHERE (исследование поведения жидких полимеров в микрогравитации), кассеты с образцами сплавов из стойки MSR, аппаратура стоек CIR и ARIS, двойная термоизолирующая сумка для хранения образцов	93
Блок многократной очистки, блок распределения и перекачки жидкости FPCA, пустые контейнеры для воды с добавлением йода, мультиметр	345
Использованное оборудование скафандров EMU, в том числе перчатки	39



Для управления сближением с МКС используется оптическая система DragonEye на основе лидара, элементы которой были испытаны в 2009–2011 гг. в трех полетах шаттлов (STS-127, STS-129 и STS-133). Экспериментальный блок устанавливался у стыковочного узла челнока и вел измерения во время приближения шаттла к станции. В миссии STS-133 в феврале 2011 г. удалось протестировать оба основных инструмента DragonEye – измеритель дальности и построитель изображений в ИК-диапазоне. В реально используемой системе тепловизора два. Кроме них, корабль оснащен тремя телекамерами: одна установлена в герметичном объеме, а остальные контролируют раскрытие солнечных батарей.

С момента начала разработки и до первой миссии «Дракона» прошло чуть более четырех лет. Расчет повторного использования (если верить специалистам SpaceX, им «удалось создать свободноплетающий много-разовый корабль, разработанный с использованием лучших технологий XXI века») чтобы определенное говорить пока рано. Но если все пойдет по графику, то уже осенью корабль повезет на МКС не демонстрационные, а реальные грузы.

Dragon приходит на станцию

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

Итак, 22 мая в 07:54 UTC корабль Dragon вышел на орбиту. Выведение продолжалось примерно на 10 сек дольше расчетного, и потому отделение прошло ровно через 10 минут после старта. Еще через две минуты корабль развернул солнечные батареи, а вскоре была установлена связь через спутник-ретранслятор TDRS.

Сразу после выведения Dragon оказался примерно в 6000 км позади МКС, отставая от нее на 13 минут полета. Разница в периодах обращения составляла около двух минут, так что корабль мог бы догнать станцию всего за шесть с половиной витков. Однако нужно было оставить время на тестирование «Дракона» на орбите, и полет спланировали так, чтобы первое опытное сближение с МКС состоялось на третьи сутки. А раз так, орбиту нужно было срочно поднимать.

Проведя тестирование системы автономной GPS-навигации, примерно в 08:55 (точное время и параметры не были опубликованы) Dragon осуществил переход с орбиты выведения на коэллиптическую орбиту примерно на 53 км ниже орбиты станции. Начальные параметры орбиты выведения должны были быть близки к орбите второй ступени с минимальной и максимальной высотой 263.9×335.7 км*. Фактическая орбита «Дракона» в начале второго витка имела высоту 336.9×354.9 км при периоде 91.38 мин, станция же обращалась на высоте 389.9×407.1 км.

В 10:11, через 2 час 27 мин после старта, планировалось открыть и зафиксировать дверцу отсека оптической аппаратуры сис-

темы обеспечения сближения. На внутренней стороне дверцы располагался такелажный узел для захвата манипулятором станции, так что без выполнения этой операции миссия была бы сорвана. Прошло 20 минут напряженного ожидания, прежде чем Элон Маск подтвердил штатное открытие дверцы и начало работы звездного датчика №1. Сразу после этого началось тестирование средств относительной навигации и проверка лидара и тепловизоров системы обеспечения сближения.

Далее в программе первого дня полета были:

- ◆ 13:29 и 14:15 – двухимпульсный маневр предварительного подъема орбиты до 360.6×377.7 км (коррекции PHA1 и PCE1);

- ◆ 16:31 и 17:42 – демонстрации отвода корабля по команде с продолжительным и импульсным включением двигателей;

- ◆ 18:21 – демонстрация полета «Дракона» в режиме дрейфа;

- ◆ 23:13 и 23:59 – двухимпульсная коррекция орбиты HA1 и CE1.

Подробности этих операций и маневров не публиковались – было лишь сказано, что запланированные демонстрации прошли успешно.

На 23 мая графиком SpaceX предусматривалось дальнейшее фазирование со станцией, то есть продолжение коррекций с целью получения заданной разницы угловых скоростей движения корабля и станции и благоприятного времени начала этапа сближения. Детали этих маневров также не были раскрыты, а доступные орбитальные элементы на Dragon показали прелюбопытную картину. По состоянию на 05:29 UTC измеренная орбита корабля имела высоту 308.4×438.1 км, то есть перигей ее был существенно снижен, а апогей поднят значительно выше орбиты станции. К 08:30 корабль поднялся до 298.0×456.5 км, а вот в 12:47 была зафиксирована уже вполне штатная околокруговая орбита 379.4×397.9 км – ровно на 10 км ниже орбиты МКС.

С точки зрения баллистики сближения со станцией такие «скачки» были совершенно ни к чему. Отработка съемки МКС под разными углами также не кажется разумным объяснением, поскольку расстояние до нее в указанный промежуток времени было еще

очень приличным – от 1670 до 1280 км. Быть может, бортовая аппаратура DragonEye наблюдала Землю? Похоже на то, потому что как раз на этих витках корабль проходил на свету над Австралией, а там находится наземная станция SpaceX, способная, в частности, принимать изображение тепловизора...

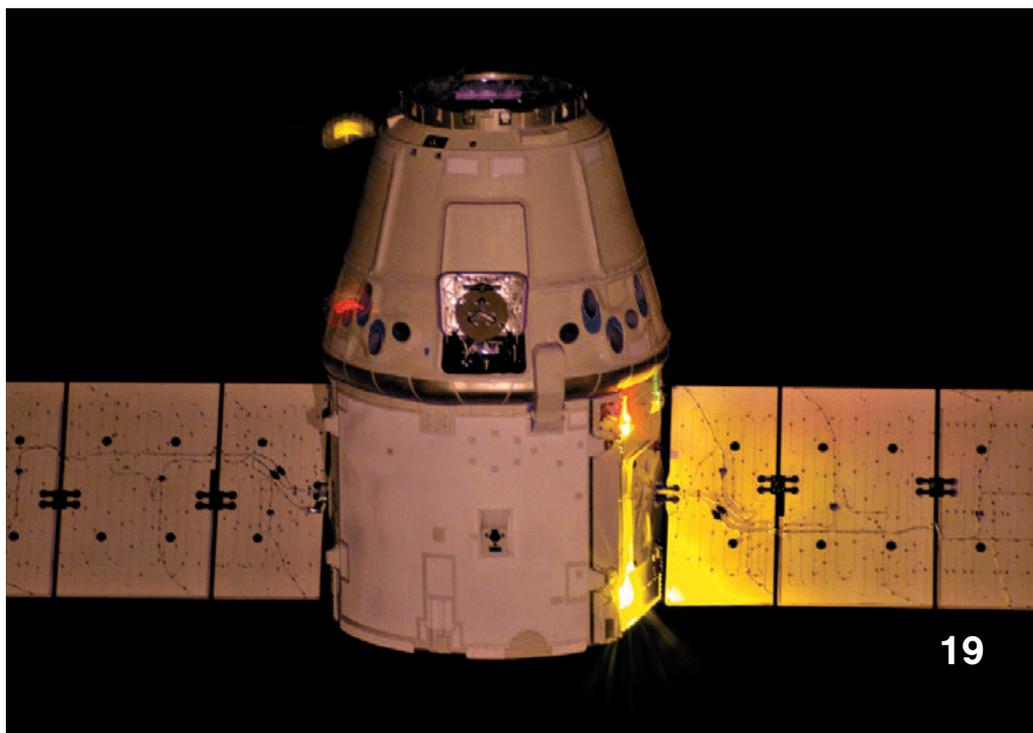
К 19:50 Dragon приблизился к станции на 800 км, и Дон Петтит даже смог увидеть летящую следом новую «звездочку» и попытался ее заснять. Помимо этого, он и Андре Кэйперс провели на компьютере тренировку по захвату «Дракона» и с помощью манипулятора проинспектировали люк на модуле Harmony на предмет отсутствия помех для пристыковки.

24 мая планировался опытный подход к МКС до расстояния 2.5 км, завершающий этап «обязательной» программы этапа C2 и открывающий путь к выполнению «произвольной программы» – окончательного сближения и стыковки.

Медленно догоняя станцию, в 06:05 Dragon вышел на отметку 220 км. В 07:17 Хьюстон дал разрешение на подъем орбиты, и очередные два импульса HA2 и CE2 были выданы в 07:57:02** и 08:43:05 соответственно: первый – в 60 км позади МКС, а второй – в 40 км. Между ними корабль поднялся примерно на 7.5 км и теперь летел в 2.5 км ниже станции.

На станции Петтит настроил три внешние телекамеры на ферме, камеру на манипуляторе и аппаратуру в модуле Cupola для съемки подходящего корабля, а Кэйперс включил в 08:47 аппаратуру межбортовой радиолинии CUCU-B и в 09:23 – пульт телеуправления ССР.

Работа радиосистемы CUCU гарантировалась на дальности до 28 км, но в реальности связь была установлена более чем с 90 км. С подходом на расчетное расстояние начался тест относительной навигации двух объектов. Текущие координаты каждого определялись бортовыми GPS-приемниками, и компьютер МКС, получив данные «Дракона», рассчитывал их взаимное положение. В 09:56 NASA заявило, что тест проходит успешно, а через минуту Петтит заметил приближающийся корабль. Параллельно он пытался «поймать» его камерами, но долго не мог откалибровать их. Второй проблемой стал от-



* Здесь и далее – над сферой радиусом 6378.14 км.

** На 54 минуты позже первоначального графика. Изменения были внесены для удобства экипажа МКС.



ему нужно было занять ту же исходную позицию позади МКС и на 10 км ниже ее, что и накануне. Эксперты по небесной механике, разумеется, знали рецепт такого перемещения: нужно было временно подняться выше МКС, пропустить ее вперед и вновь опуститься позади цели (см. схему). Чтобы выдержать расчетные параметры орбит с наибольшей точностью, подъем на 20 км и обратное снижение разбили на две «ступеньки»: первая – на 17 км, вторая – на 3 км. Таким образом, всего требовалось четыре двухимпульсных маневра на протяжении почти 13 часов: два впереди станции («грубый» FNA1/FCE1 и «точный» FNA2/FCE2) и два позади нее (RNA1/RCE1 и RNA2/RCE2). Данные о них не были опубликованы, но считается, что времена коррекций были близки к первоначальному плану – с 14:32 до 03:22.

А тем временем 25 мая в 01:55 группа управления МКС дала разрешение на сближение «Дракона» со станцией. Было установлено, что с началом интегрированных операций» право принятия решений будет иметь 1-я смена операторов ЦУПа в Хьюстоне во главе с Холли Райдингз (Holly Ridings) и специалисты SpaceX смогут выдавать

На второй ступени PH Falcon-9 была размещена капсула с фрагментами праха 320 человек. Это были 11-е по счету «орбитальные похороны», которые осуществляет на коммерческой основе американская компания Celestis. Среди участников этой весьма спорной церемонии с громким именем The New Frontier Flight оказались астронавт Гордон Купер и актер Джеймс Духан, сыгравший Монтоммери Скотта, главного инженера звездолета «Энтерпрайз» в классическом сериале Star Trek. В капсуле также находились кремнированные останки людей из США, Канады, Германии, Британии, Китая, Индии, Тайваня, Японии, Австралии, Нидерландов, Франции, Южной Африки и России. Нашу страну представлял испытатель ракетно-космических комплексов Борис Якушин (1916–1978). Контракт подписал его сын Сергей, бизнесмен в области похоронного дела из Новосибирска. По оценке Celestis, ступень будет находиться на орбите примерно один год, после чего войдет в атмосферу и сгорит. – И.Л.

К 09:14 корабль выполнил зависание в 350 м ниже МКС и продемонстрировал управляемый разворот по рысканью. С 09:21 до 09:29 он подошел до 250 м и, удерживаясь на радиус-векторе за счет регулярного включения двигателей, в 09:56 начал тесты систем, влияющих на безопасность.

Важнейшими из них были демонстрации увода и зависания по команде на дальности 235 м. Команда «Увод» была выдана экипажем МКС в 10:01, и Dragon ее успешно выполнил. В 10:19 кораблю разрешили возобновить сближение, и в 10:25 была выдана команда «Зависание». Несколько минут отводилось на оценку данных датчиков, но она надолго затянулась. Дело в том, что информация от лидара и тепловизора перестала «стыковаться»: первый показывал 225 м (и это было похоже на правду), а второй – всего 194 м.

Было решено подойти до границы запретной области (сфера радиусом 200 м вокруг станции) и повто-

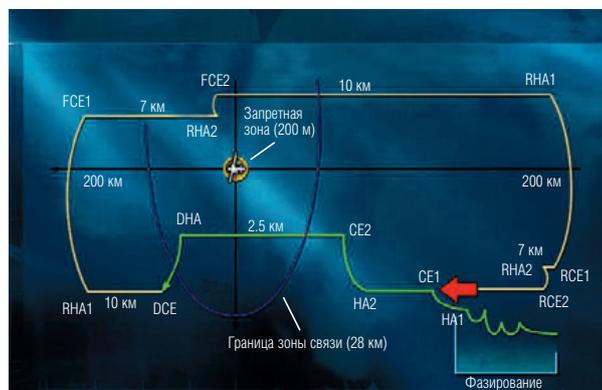
каз монитора на пульте управления манипулятором в модуле Cupola, «вылеченный» перезапуском аппаратуры. Приличное изображение появилось на мониторе в 10:26, а в 10:40 SpaceX сообщил, что и станция хорошо видна с помощью тепловизора корабля.

В 10:47 Кэйперс переключил аппаратуру CUCU в двунаправленный режим работы и в 10:49 выдал на Dragon команду включить проблесковый маяк. Астронавт подтвердил, что команда прошла, но в это время МКС и корабль уже шли над освещенной стороной Земли, и ничего толком не было видно. Вместо маяка в 11:08 гонель «салютовал» станции зайчиком от панелей солнечных батарей, и лишь в 11:15, когда расстояние значительно сократилось, вспышки стали видны.

Примерно в 11:25 Dragon прошел точно под станцией на расстоянии 2.5 км. Он был, конечно, намного меньше шаттла, но угадывалась форма корпуса и две черточки солнечных батарей. С входом в тень вспышки стали видны гораздо лучше, и в 11:36 по просьбе хьюстонского ЦУПа Андре Кэйперс выдал вторую команду: выключить проблесковый маяк. Тем самым было доказано, что Dragon способен принять и более важные команды – например, на аварийный отход от станции.

В 12:07 и 12:53 корабль выполнил двухимпульсную коррекцию DHA/DCE с целью спуститься на коэллиптическую орбиту в 10 км ниже орбиты станции. Все задачи пробного сближения с МКС были выполнены, причем с экономией топлива в 36 кг по сравнению с предполетными расчетами.

В отсутствии дальнейших маневров Dragon так и уходил бы от станции вперед примерно по 100 км за виток. Между тем для повторного сближения и стыковки 25 мая



▲ Маневрирование «Дракона» при подходе к МКС

команды на свой корабль после их утверждения в Хьюстоне.

В 04:54:58 маневром HA2 корабль фирмы SpaceX начал второе сближение с МКС. Импульс CE2 через 46 минут вывел его на орбиту на 2.5 км ниже орбиты станции. В 06:42 Хьюстон выдал разрешение на дальнейшие маневры, что и означало формальное начало интегрированного этапа.

В 07:03:40 корабль выполнил маневр HA3, затем две маленькие промежуточные коррекции, и в 07:50 выдал «парный» импульс CE3. В результате орбита «Дракона» пролегла уже в 1.4 км ниже станции, а расстояние сократилось до 10 км. Шестью минутами позже ЦУП-Х выдал разрешение на пересечение границы так называемого «эллипсоида подхода», имеющего радиус 2 км вдоль вектора скорости и 1 км в поперечном направлении; как и днем раньше, на «Драко-не» был включен проблесковый маяк.

В 08:18:53 Dragon сделал единственное непарное включение – маневр начала подхода A1, известный также как HA4. Опять-таки были проведены две маленькие коррекции, и в 08:59 камеры станции поймали гостя на дальности менее 1000 м.

Исследовательский центр имени Лэнгли NASA организовал наблюдение за полетом PH Falcon-9 с помощью оптико-физической аппаратуры MARS (Mobile Aerospace Reconnaissance System – мобильная система аэрокосмического наблюдения). Аппаратура была смонтирована на кораблях Freedom Star и Liberty Star, которые до 2011 г. использовались для спасения и доставки на космодром ускорителей системы Space Shuttle. В ее состав входили радар X-диапазона и следящая установка КТМ с датчиками следующих типов: оптический, гиперспектральный, тепловой и направленной энергии. Наблюдения проводились в Атлантическом океане у берегов штата Нью-Гемпшир. – И.Л.



речь зависание. В 11:03 Dragon возобновил движение и к 11:15 дошел до рубежа 200 м, однако два ЦУПа согласились, что лучше будет остановиться на 150 м. Эта отметка была достигнута в 11:35, и Кэйперс ввел команду «Зависание». Датчики все еще заметно расходились «во мнениях», но послушность корабля вдохновляла, и последовало решение: сблизаясь до 30 метров, отслеживая данные тепловизора.

Теперь уже не выдержали нервы у разработчиков, и в 12:01 на дальности 80 м по лидару калифорнийские операторы ввели корабль в зависание. В 12:21 после перенастройки режима работы лидара Dragon возобновил подход, но в 12:26 на 60 метрах специалисты SpaceX запросили увод, а через две минуты выполнили зависание на отметке 72 м. Нетерпеливым наблюдателям стало казаться, что так до стыковки и не дойдет; между тем именно испытания аппаратуры обеспечения сближения были пока главной задачей, а теперь уже лидар начал «глючить», получая ложное отражение от внешней платформы японского сегмента станции.

В 12:45 станция вышла из тени. Оптику лидара перевели на узкое поле, чтобы отстроиться от помех. С 13:03 до 13:13 корабль подошел до 30 м и завис еще раз. Новая настройка – и в 13:28 начался финальный подход до десятиметровой отметки, до рубежа захвата. Dragon дошел до нее в 13:48, уже в тени, подсвеченный фарами станции. Короткое совещание – и экипажу разрешили работать, не дожидаясь рассвета. Дон Петтит привел в движение манипулятор и в 13:56 над Австралией произвел захват. Опоздание по сравнению с расчетным временем составило 117 минут.

Возвращение с орбиты

И. Афанасьев

Рано утром 31 мая «Дракон» начал путь на Землю. В 07:35 UTC были закрыты люки корабля и станции, а затем произведен сброс давления из полости стыка. В 08:05 астронавты Андре Кэйперс и Джозеф Акаба с помощью манипулятора SSRMS отстыковали Dragon от модуля Harmony и отвели на безопасное расстояние. В 09:49 Дональд Петтит разжал «кисть» механической руки – и Dragon начал самостоятельный полет.

Возвращение корабля на Землю осуществлялось под руководством Центра управ-



ления полетом в штаб-квартире фирмы SpaceX в Хауторне, а также Центра управления NASA в Хьюстоне.

В 10:11 двигатели Draco включились в первый раз, уводя корабль от МКС. Примерно через час закрылся люк отсека датчиков. Далее двумя включениями двигателя корабля сформировали переходную орбиту, а в 14:51 UTC они были включены почти на 10 мин для выдачи тормозного импульса.

Dragon сошел с орбиты, в 15:09 отделился ставший ненужным «кузов» – и ВА вошел в атмосферу. Теплозащита корабля с честью выдержала управляемый спуск. Во время снижения несколько раз включались двигатели, обеспечивая достижение требуемой точности посадки. В 15:35 на высоте около 13 км раскрылись два тормозных парашюта и в течение минуты погасили скорость ВА до значения, допустимого для ввода в действие основной парашютной системы. Три купола последней раскрылись штатно на высоте более 3 км, погасив скорость до значения 5 м/с. В 15:42 UTC, на две минуты раньше расчетного времени, волны Тихого океана приняли Dragon в свои объятия. Затем в целях безопасности были отделены основные парашюты. Миссия корабля завершилась.

Это произошло примерно в 740 км к юго-западу от Лос-Анжелеса, неподалеку от расчетной точки посадки. «Приводнение успешное!» – тут же написал в твиттере Элон Маск.

Для спасения и эвакуации «Дракона» с места посадки компания SpaceX привлекла рабочую баржу длиной около 56 м, оснащенную краном, 25-метровый моторный ка-

Испытания парашютной системы «Дракона» успешно прошли 12 августа 2010 г. в районе залива Морро на тихоокеанском побережье США (НК №10, 2010, с.8). Вертолет поднял ВА на высоту 4.2 км и сбросил вниз. Тормозные и основные парашюты сработали штатно, нормально опустив аппарат на поверхность океана. В пилотируемых полетах астронавты в корабле будут испытывать при приводнении перегрузки не более 2–3 единиц.

тер и две надувные лодки с жестким корпусом. На судах находилось примерно десять человек инженеров и техников компании, а также четверо из водолазной команды. Лодки ожидали за пределами целевой области посадки.

Спасательная операция была организована четко. ЦУП-Х заявил, что красно-белые стропы парашюта, на котором опускался Dragon, были отчетливо видны наблюдателям с Земли. Уже в 16:56 UTC Маск написал, что первая лодка приближается к кораблю, чтобы зацепить его тросом.

Вскоре к «Дракону» подошла спасательная баржа – и кран поднял корабль на борт. Затем ВА доставили в порт Лос-Анжелеса. После короткого осмотра Dragon отправили на полигон SpaceX в Мак-Грегоре (Техас) для детального обследования всех систем.

Планы и перспективы

Хотя в манифесте SpaceX красуется более 40 пусков, ближайшие планы все-таки связаны с транспортным снабжением МКС в рамках контракта CRS – таких миссий в общей сложности запланировано 12. Если ничего не сообразится, в текущем году состоятся две: первый старт планируется на 24 сентября, второй – на 15 декабря. Точные даты остальных полетов пока не определены, а распределение выглядит следующим образом: два полета – в 2013 г., три – в 2014 г. и пять – в 2015 г.

По заверению представителей SpaceX, к декабрю 2010 г. производственных мощностей фирмы хватало, чтобы обеспечить изготовление одного корабля Dragon и одной ракеты Falcon-9 в квартал. К 2012 г. темпы должны были вырасти до одного аппарата в шесть недель. Достигнут ли этот показатель фактически – пока не известно.

В настоящее время Dragon разрабатывается в трех основных вариантах. Корабль, слетавший на МКС и описанный выше, предназначен для беспилотных грузовых миссий



CRS. Он может стыковаться лишь с помощью манипулятора станции. ВА данного варианта не имеет собственных средств кондиционирования атмосферы для космонавтов, а вместо этого получает свежий воздух с борта МКС. Для решения типовых задач Dragon может находиться в составе орбитального комплекса в течение примерно 30 суток.

Беспилотный вариант для автономных полетов – DragonLab – предназначен для выполнения миссий в интересах коммерческих заказчиков. Его «изюминка» – повторное использование «бывших в употреблении» ВА, выполнивших миссию CRS и прошедших восстановительный ремонт. DragonLab имеет стартовую массу 6000 кг и может вернуть на Землю 3000 кг груза. В пусковом манифесте компании пока значатся две миссии DragonLab: одна в 2014 г., другая в 2015 г.

Самым интересным вариантом должен стать пилотируемый корабль, названный DragonRider. По словам Элона Маска, его первый полет может состояться «года через три», то есть в 2015 г. Пилотируемый корабль проектировался первым, поэтому его отличия от «грузовика» не слишком велики. Акцент на общности двух вариантов «Дракона» сводит к минимуму усилия и упрощает процесс разработки пилотируемого варианта, позволяя сделать критические системы корабля безопасными и способными к полноценным испытаниям во время демонстрационных беспилотных миссий снабжения.

По словам Элона Маска, вся ракетно-космическая программа SpaceX обошлась примерно в 1200 млн \$. NASA в рамках программы COTS вложило около 390 млн, сам Маск – 100 млн, внешние инвесторы привнесли примерно 120 млн, заказчики – 300 млн, остаток же – это госфинансирование по программе CDev. В мае 2012 г. в компании работало примерно 1860 сотрудников.

На эти цели по программе коммерческой доставки экипажей CDev второго этапа* NASA выделило компании Маска 75 млн \$. Кроме того, летом 2009 г. в рамках подготовки корабля Dragon к пилотируемым полетам SpaceX нанял бывшего астронавта NASA Кеннета Бауэрсокса в качестве вице-президента по безопасности астронавтов и обеспечению миссий. SpaceX уже представила заявку на третий этап CDev, контракты на который, как ожидается, будут объявлены летом 2012 г.

Полным ходом идет разработка систем, необходимых для пилотируемого варианта «Дракона», таких как кресла астронавтов, системы аварийного спасения (САС), кондиционирования воздуха и жизнеобеспечения, а также бортовые элементы управления. Последние, в частности, позволят экипажу взять



▲ Администратор NASA Чарльз Болден и Элон Маск на фоне возвращенного корабля Dragon

SpaceX планирует использовать для пилотируемого «Дракона» интегрированную толкающую двигательную установку САС. По сравнению с обычной «тянущей» схемой она имеет ряд преимуществ: возможность спасения экипажа на всей траектории вплоть до орбиты; повторное использование двигателей и их применение для реактивной посадки перспективных вариантов корабля и пр.

на себя ручное управление кораблем в случае отказа бортового компьютера. В разработке средств жизнеобеспечения участвует компания Space Paragon Development Corporation.

В декабре 2011 г. SpaceX провела первую «котидку» экипажа в корабле. Второе такое испытание ожидается с применением тренировочных скафандров и макета отсека экипажа, выполненного с более высокой точностью. САС разработки SpaceX получила предварительное одобрение NASA в октябре 2011 г. Двигатель SuperDraco для этой системы был испытан 1 февраля 2012 г. (НК №4, 2012, с. 52).

DragonRider способен доставить на орбиту семь астронавтов и может эксплуатироваться в грузопассажирском варианте. Планируется, что он сможет выполнить полностью автономное сближение и стыковку с возможностью ручной коррекции, а для причаливания к станции будет использоваться штатную стыковочную систему NDS (NASA Docking System). Корабль будет находиться в составе орбитального комплекса в течение 180 суток. В дальнейшем планируется довести этот показатель до 210 дней, как у российских «Союзов».

На конференции NASA 18 мая 2012 г. SpaceX подтвердила, что цена запуска

DragonRider должна составить 140 млн \$, или 20 млн \$ за место при численности экипажа в семь человек. Для сравнения: сегодня NASA платит Роскосмосу за доставку американских астронавтов на станцию и обратно на «Союзах» по 63 млн \$ за каждого.

В более отдаленной перспективе планируется разработка изделия Red Dragon – недорогого беспилотного аппарата для посадки на Марс (!). Эта концепция, выдвинутая в 2011 г., предусматривает использование модифицированного ВА и тяжелого носителя Falcon Heavy. Концепция будет предложена NASA для финансирования в 2012/2013 гг. в рамках программы конкурсных межпланетных KA Discovery для запуска в 2018 г. В миссии по поиску следов прошлой или нынешней жизни на Марсе Red Dragon должен будет пробурить марсианский грунт на глубину более 1 м, чтобы проверить наличие водяного льда. Капсула сможет выполнять все этапы входа в атмосферу, снижения и посадки и будет нести ПН массой более тонны.

Не менее амбициозны планы SpaceX и в области средств выведения.

В мае 2012 г. был озвучен проект «агрейда» «девятки», получивший обозначение v1.1. Он сменил так и не рожденный Block 2. Носитель Falcon-9 v1.1 оснащается более мощными двигателями Merlin 1D и удлиненными топливными баками. Стартовая масса ракеты увеличится примерно в 1.5 раза (по оценкам, до 480 т), длина – с 54 м до 69.2 м, а стартовая тяга – почти до 600 тс. Значительно вырастут и возможности носителя: v1.1 сможет доставить на низкую орбиту ПН массой до 13150 кг, а на геопереходную – до 4850 кг. Параметры нынешнего и форсированного варианта двигателей приведены в таблице 3.

Изменения связаны с намерением SpaceX выйти на коммерческий привлекательный рынок запусков геостационарных спутников и необходимостью унификации ракетных блоков среднего носителя и тяжеловеса Falcon Heavy (НК №6, 2011, с. 48-49). По словам Маска, первый летный экземпляр v1.1 прибудет на базу ВВС Ванденберг уже к концу 2012 г. «Пуск может состояться в начале следующего года. Дата старта зависит от того, как завершится этап испытаний, касающихся следующего поколения Falcon-9», – сказал он в интервью интернет-порталу SpaceflightNow**.

Falcon-9 v1.1 будет стартовать и из Флориды, для чего на мысе Канаверал расширили существующий ангар подготовки ПН.

Несмотря на временный отказ от попыток спасения первых ступеней ПН семейства Falcon, Элон Маск по-прежнему уверен, что только повторное использование ракетно-

Табл. 3. Штатный и форсированный варианты двигателя первой ступени

Характеристики	Merlin-1C	Merlin-1D
	v1.0	v1.1
Вариант ПН Falcon-9	v1.0	v1.1
Компоненты топлива	Жидкий кислород – керосин	
Тяга, тс (на уровне моря/в вакууме)	35.4/40.8	63.5/70.3
Удельный импульс, сек (на уровне моря/в вакууме)	264/304	280/310

* SpaceX не получала финансирование NASA на первом этапе этой программы, но 18 апреля 2011 г. компания была выбрана в качестве участника второго этапа программы CDev. К началу мая 2012 г. было выполнено семь из десяти пунктов контракта.

** Кстати, первый испытательный пуск Falcon Heavy ожидается уже в середине 2013 г. Вот это темпы!

космических систем сможет обеспечить человечеству недорогой доступ в космос. В соответствии с этой философией компания SpaceX представила проект полностью многоразовой системы Grasshopper («Кузнечик»), состоящей из трех компонентов повторного использования: первой и второй ступеней¹ ракеты и корабля. Особенностью системы – вертикальная посадка всех составных частей в одном месте без использования крыльев, а лишь за счет тяги маршевых ракетных двигателей². Для мягкого приземления Grasshopper оборудуют посадочными опорами с амортизацией.

Реактивная посадка выглядит менее надежной, чем приземление «по-самолетному»: существует риск, что ракетные двигатели не включатся на торможение или выключатся несвоевременно и аппарат разобьется. Кроме того, такая посадка требует дополнительного топлива. Тем не менее Маск ее предпочитает, и причем демонстративно. «Проект ракеты, возвращающейся к месту старта с использованием чисто ракетной посадки, завершен. Крылья не нужны – это просто мертвый груз в космосе», – не так давно писал он в твиттере.

По мнению руководителя SpaceX, реактивная посадка способствует повторному применению ступеней, поскольку снижает механические и тепловые нагрузки на конструкцию при возвращении и приземлении. Обратная сторона концепции – неоптимальное распределение масс ступеней из-за меньшей скорости разделения, что вкуче с весовыми затратами на обеспечение многоразовости существенно снижает долю выводимого груза.

«Потери в полезной нагрузке для полного и быстрого повторного использования составляют примерно 40% от одноразового варианта [ракеты], – отмечает Маск. – Но даже с учетом уменьшения грузоподъемности преимущества налицо, поскольку ракету в данном случае можно теоретически использовать более ста раз».

Грамотно планируя огромную программу запусков на десятилетия вперед, разработчики надеются амортизировать стоимость конструкции настолько, что для многоразового носителя Falcon Heavy³ цена выведения 1 кг полезного груза на орбиту снизится с 2200 до 220 \$*.

Впрочем, по словам Маска, этого показателя можно достичь лишь при очень высокой оборачиваемости в полетах, почти как у самолета. При малой частоте пусков (как сейчас практически у всех ракет) улучшение составит лишь около 50%. Для Falcon Heavy это означает цену выведения на уровне 1100 \$/кг.

Руководитель SpaceX верно отмечает необходимость увеличения частоты пусков для достижения экономического эффекта. По его мнению, именно низкая оборачиваемость – месяцы вместо дней – пагубно сказалась на экономической эффективности шаттлов. Маск утверждает, что его многоразовые ракеты смогут оборачиваться гораздо быстрее – от нескольких часов для первых ступеней до нескольких дней для второй!

«Ограничения на оборачиваемость верхней ступени накладывает орбита Земли, которую необходимо пролететь до посадочной площадки, поскольку боковая дальность снижения ограничена, но в худшем случае это добавляет 24 часа», – считает глава SpaceX. В результате, по его мнению, первые многоразовые ступени могут стартовать (и повторно использоваться) несколько раз в день, а верхние – по крайней мере раз в сутки. В обозримой перспективе, по расчетам SpaceX, ежегодная частота пусков составит «скромные» 70 штук!

Компания пытается повысить и кратность использования корабля Dragon. В настоящее время он приводняется в океан на парашютах, и это решение отрицательно влияет на возможность повторного использования матчасти. В будущем в составе «Кузнечика» корабль тоже должен садиться на ракетных двигателях, причем туда же, где приземляются первая и вторая ступени ракеты. Необходимую тягу создадут ЖРД SuperDraco системы аварийного спасения корабля.

Чтобы слово не расходилось с делом, Маск обратился в Федеральную авиационную

администрацию FAA за разрешением на возведение стартово-посадочной площадки для возвращаемой ракеты Grasshopper близ города МакГрегора в штате Техас⁴. В ответ на обращение FAA оценило влияние новых сооружений на окружающую среду и население (шум, загрязнение воздуха и т.п.) и признало его незначительным. FAA также выдала коммерческую лицензию на запуск и посадку многоразовых космических кораблей. Согласно этому документу SpaceX имеет право в течение года осуществить более 200 запусков.

Насколько реальны эти планы? Разумеется, сам Маск искренне верит в их осуществимость: «У меня нет никаких сомнений, что [«Кузнечик»] будет работать. Это просто вопрос того, насколько мы преуспеем в испытаниях. Мы ожидаем сделать несколько вертикальных взлетов и посадок в этом году и, надеюсь, выйдем на полеты на сверхзвуке уже в 4-м квартале».

На самом деле, конечно, не все так просто. Эксперты считают, что существует довольно много технических вопросов. Например, нет ясности с устойчивостью и управляемостью реактивной посадки длинной первой ступени, особенно в ветреную погоду. А как быть с частотой пусков? Возможно, технически и реально обеспечить оборачиваемость, указанную Маском, но где взять столько задач для адекватной загрузки «Кузнечика»? Пока на ум приходит единственный вариант, требующий такой частоты полетов: это однократные или суточные туристические орбитальные миссии. Если будет достигнута удельная стоимость выведения порядка 220 \$/кг, то цена билета на орбиту составит от нескольких десятков до нескольких сотен тысяч долларов. И в этом случае «Кузнечик» может составить изрядную конкуренцию даже недорогим суборбитальным проектам.

¹ Модификация соответствующих элементов PH Falcon-9.

² Аналогичное решение предлагалось в проекте «Россиянка» от КБ имени академика В.П.Макеева; НК №11, 2007, с.52-53.

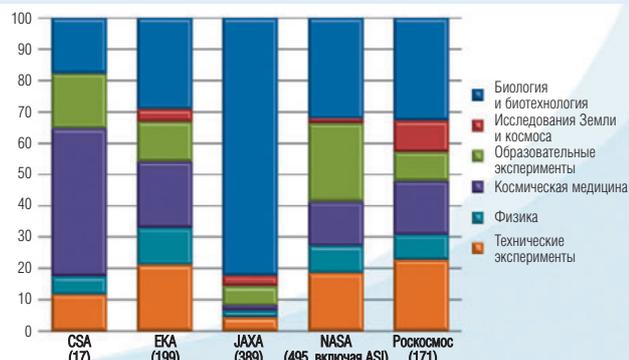
³ Для этой ракеты повторное использование особенно актуально: в ее состав входят два боковых блока-ускорителя, центральная и верхняя ступени. В общей сложности на носителе предполагается установить 28 (!) маршевых двигателей.

⁴ Там находится испытательный стенд SpaceX для тестирования двигателей и комплектных ступеней.

T-лимфоциты и атомные часы

В ходе симпозиума по МКС, прошедшего в Берлине 2–4 мая, ученые единодушно заявили, что научные исследования на станции повышают уровень понимания мира и создают материальную выгоду для человечества.

Представитель NASA Марк Уран (Mark Uhran) отметил, что в настоящее время на станции в результате переработки получают до 75% необходимого количества воды. А астронавт Милли Хьюз-Фулфорд напомнила, что регуляторные T-лимфоциты, которые отвечают в организме человека



▲ Научные эксперименты, выполнявшиеся космическими агентствами на МКС в период с декабря 1998 г. по октябрь 2011 г.

за иммунитет, выполняют свои функции хуже в условиях микрогравитации. В рамках эксперимента Roald на МКС ученые выяснили, что это связано с особой активностью фермента 5-LOX. Умение его блокировать поможет больным пожилым людям на Земле.

Лектор Мюнхенского университета имени Людвиг Максимилиана Александер Чукер (Alexander Chouker) рассказал, что потребление соли на орбите ведет к увеличению потери костной массы у астронавтов. Результаты этого исследования должны помочь больным остеопорозом. Кроме того, по его словам, бактерии в космосе становятся более активными и извлекают выгоду от микрогравитации, что может применяться при создании вакцин.

Японский астронавт Тиак Мукаи представила данные, из которых следует, что плотность костной ткани у астронавта в ходе космического полета уменьшается на 1% каждый месяц.

Компания Nestle использует возможности станции для изучения стабильности пены, что должно привести к улучшению качества кофе, шоколадного мусса и кормов для животных.

Директор по исследованиям Национального центра научных исследований Франции Кристоф Саломон (Christophe Salomon) сообщил, что в 2015 г. на внешней платформе европейского модуля Columbus установлен двое цезиевых атомных часов (массой по 227 кг, энергопотреблением – 450 Вт), испытания которых принесут пользу для навигационных систем.

Директор Института внеземной физики общества Макса Планка Грегор Морфилл (Gregor Morfill) заявил, что в 2014 г. на МКС начнется эксперимент «Плазменный кристалл-4». – А.К.

Пресс-конференция экипажа «Союза ТМА-22»



фото ЦПК



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

2 мая 2012 г. в ЦПК имени Ю. А. Гагарина состоялась пресс-конференция российских членов экипажа 29/30-й основной экспедиции на МКС, вернувшихся на Землю 27 апреля на корабле «Союз ТМА-22». Антон Шкаплеров и Анатолий Иванишин рассказали о своем первом космическом полете и ответили на вопросы журналистов.

– Вы впервые летали в космос. Каковы впечатления от полета? Что вам больше всего запомнилось?

Антон Шкаплеров (А.Ш.): Да, действительно, это наш первый полет. Он был незабываемым, и мне трудно выделить что-либо одно. На станции мы выполнили большое количество работ. У нас были выходные, но отдыхали мы мало. Старались каждую свободную минуту тратить на дополнительные эксперименты и фотосъемку. В ходе полета мы работали с пятью кораблями: тремя «Прогрессами», «Союзом» с экипажем Олега Кононенко и европейским грузовым кораблем ATV. Также был выполнен выход в открытый космос и отработано более 20 экспериментов, около половины которых – по российской программе.

Больше всего меня поразили размеры станции. Дело в том, что ни в одном из космических агентств нет макета станции в пол-

ном объеме. Мы могли только представить реальные размеры МКС. Во время экспедиции был промежуток времени, когда мы остались на станции вдвоем, и если кого-то «теряли», то приходилось летать по ней в поисках коллеги. При этом нужно было летать не только налево и направо, но и вверх и вниз. Иногда мы даже прибегали к средствам связи и вызывали того, кого «потеряли».

Осознавая, какая станция огромная, начинаешь понимать, насколько важен труд людей на Земле, которые создавали МКС, проектировали и продолжают сейчас поддерживать ее работоспособность. Мы гордимся тем, что нам выпала честь побывать на этой станции, поработать и прожить там полгода.

Анатолий Иванишин (А.И.): Это был очень интересный полет. Больше всего мне запомнилось, пожалуй, наше прибытие на станцию. Особенно то, что на станции очень тихо. Хотя на самом деле там шумно. Просто после пребывания в течение двух суток в корабле, где действительно очень шумно, мне показалась, что на станции довольно тихо.

Очень впечатлила Земля. Самым любимым занятием для всех членов экипажей является наблюдение за нашей планетой. Сейчас существует огромное количество космических фотоснимков, с помощью которых можно получить хорошее представление, как выглядит Земля из космоса. Но те впечатления, которые получаешь, наблюдая за Землей непосредственно из космоса, конечно, более яркие. Я хочу сказать, что они более живые, более красивые.

Я много фотографировал, находясь на орбите, хотя ранее никогда не увлекался фотографией. У нас было много экспериментов, связанных с фотографированием объектов на Земле. Постепенно я втянулся, и в последние месяцы полета это стало уже моим хобби. Из-за этого я порой задерживался и ложился спать позже, чем требовалось. Не хотелось пропустить интересные объекты, над которы-

ми мы пролетали. Например, северная часть Африки – красные пески – это очень красивые места. На станции отличная фототехника. И все же, сделав фотографии и потом рассматривая их на экране монитора, понимаешь, что это совершенно не то, что ты только что видел своими глазами. К сожалению, фотографии не передают того, что мы видим.

Из этапов полета на корабле мне больше всего запомнился спуск. Это очень интересный этап. Он динамичный: все действия происходят быстро. Особенно – от момента включения двигателей на торможение до посадки. Интересным для меня было то, что на этапе разделения отсеков высота в 150 километров показалась мне низкой. Наверное, потому, что за полгода мы привыкли летать на расстоянии 400 километров от Земли. Посадка у нас прошла хорошо. Мы очень мягко приземлились. Завалились сразу на мою сторону. Коллеги из поисково-спасательной команды быстро нас достали, за что им большое спасибо.

– Как у вас прошла адаптация к невесомости? Как сейчас вы себя чувствуете?

А.И.: Вы знаете, я слышал, что иногда у космонавтов возникают некоторые сложности с самочувствием после выведения на орбиту, на этапе полета к станции, у некоторых были проблемы уже после прилета на станцию, и иногда бывает после посадки. Насколько я могу судить по моим коллегам, у нас самочувствие было хорошим на всех этапах полета. После выведения, когда большую часть времени корабль находится в режиме закрукки, про себя я бы сказал, что было некоторое ухудшение самочувствия, то есть чувствовал себя не так хорошо, как обычно, но это не помешало мне съесть не только свой рацион питания, но и частично рацион Антона (*улыбается*).

Посадка прошла мягко, никаких вестибулярных расстройств не было. Только меня вот что удивило. После посадки нас извлекли из корабля. Какое-то время мы посидели

▼ После посадки на аэродроме Чкаловский космонавтов встречали семьи



фото NASA



Фото А. Пантохина



Фото А. Пантохина

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

▲ Дэна Бёрбанка после посадки доставили вертолетом в Джезказган, откуда самолетом NASA «Гольфстрим» – в США

перед телекамерами, потом нас перенесли в палатку. Там мы сняли скафандры, полежали полчаса. И после этого нужно было пройти десять метров до машины, которая отвезла нас к вертолету. И вот эти десять метров – не то чтобы я прошел с трудом, а скорее запомнилось удивление, вызванное тем, что я не могу контролировать свое тело.

Я часто встречал экипажи после полета и видел, как мои коллеги после длительного пребывания в космосе с трудом передвигаются. Я предполагал, что они, по всей видимости, где-то недозанимались физкультурой. Про себя я такого сказать не могу. Занимался я много, и тем не менее, к моему удивлению, был абсолютно не в состоянии идти. Наш доктор мне объяснил: проблема здесь в том, что вестибулярный аппарат разучился воспринимать гравитацию. Однако сейчас мы уже довольно бодро бегаем, даже иногда пытаемся от врача убежать (*смеется*). Поэтому доктор сказал, что восстановление у нас идет хорошо.

А. Ш.: Могу подтвердить слова Анатолия, что экипаж оказался крепким и здоровым. Может быть, у нас какие-то природные данные, что вестибулярных расстройств у нас не было, и мы не прибегали к помощи докторов и специальных медикаментов. На станции мы быстро адаптировались. Нам пришлось сразу включиться в работу, потому что у нас была короткая пересменка. Потом стала чувствоваться усталость. Мы хотели за четыре месяца сделать то, что предполагалось за шесть. Когда нам сказали, что мы еще летаем полтора-два месяца, думали, что теперь станет поспокойнее. Но нет: мы продолжали работать, стали делать те эксперименты, которые должна была делать наша смена. В общем, все время работали.

Мне запомнился момент, когда мы приземлились. Помню первые свои движения. Когда я начал опускать руку на люк, то рука словно стала прилипать к нему. Вот тогда я понял, что это тяжесть. Я начал понимать, какая это мощь, которая тебя притягивает. Самые первые ощущения: рука показалась очень тяжелой. Помню первые движения, когда мы начали кушать. Вот стоит стакан с чаем: руку протягиваешь машинально и не учитываешь, что есть еще и гравитация, и поэтому обязательно по дороге к чаю ты заденешь все бутерброды, которые лежат по пути. Конечно, смотрится все это очень смешно. Что-то мы обязательно роняли на пол, потому что предметы не зависают в воздухе, как на станции. Хорошо еще, что мы ничего не прятали под салфетки, чтобы не улетало...

Сегодня пятый день после посадки. Утром сами встали, но еще остаются небольшие вестибулярные расстройства, поэтому на поворотах нас немного «заносит». Идешь, зная, что ногу надо поставить в эту точку, а она почему-то именно в эту точку и не ставится. Забываешь про ступеньки: поднимаешь ногу, но не учитываешь гравитацию и спотыкаешься. Но это быстро проходит. Нам пообещали, что если будем себя хорошо вести, то нас скоро отпустят домой.

– Что для вас было самым сложным в полете? Расскажите, как вы взаимодействовали с американским коллегой по экипажу Дэниелом Бёрбанком?

А. И.: Самым сложным было полететь в космос... По поводу взаимоотношений. Считаю, многие из экипажей, которые летали и еще полетят на МКС, могут позавидовать взаимопониманию, которое было в нашей команде. Я слышал, что в некоторых экипажах бывают сложности во взаимоотношениях, но в нашем все было гладко. Большая заслуга в хорошем микроклимате – личные качества Дэна. Я его охарактеризовал бы как великолепного человека и удачного командира МКС. Благодаря его усилиям у нас была очень дружественная атмосфера на протяжении всего полета.

А. Ш.: Хочу добавить. Нельзя сказать, что у нас были какие-то сложные ситуации. Теперь я понял, что все не так страшно, как нам рассказывали. Когда мы приземлялись, входили в атмосферу, то одним из самых ярких впечатлений были закрутки и перегрузки. Во время старта мы чувствовали себя как на американских горках, смеялись и улыбались. Любые действия спускаемого аппарата, например хлопки, перецепки, выходы тормозного и основного парашюта – очень динамичны.

В ответ на второй вопрос – о взаимоотношениях в экипаже – могу сказать, что Дэниел оказался очень хорошим командиром. Это опытный человек, который уже был в космосе. Он мог решить любые проблемы, которые касались не только взаимоотношений между членами экипажа, но и каких-то рабочих моментов. Я хотел бы отдать ему должное и сказать спасибо. Буду очень рад, когда через пару недель мы снова увидимся здесь, в Звездном городке.

– Находясь в космосе, вы проводили различные эксперименты и исследования. Какие из них вам запомнились больше всего и были ли какие-нибудь открытия?

А. Ш.: Мне больше всего запомнился «Кулоновский кристалл». Обычно мы выпол-

няем эксперименты, в которых разные робочки и цилиндры в принципе не открываются. Твоя задача их вовремя поставить в нужное место, сделать фотографии, снять какие-то данные, аккуратно все упаковать, а затем вернуть на Землю. Чем интересен «Кулоновский кристалл»? Все, что происходит в «коробочке» во время эксперимента, снимают видеокамеры внутри, и ты можешь на мониторе вживую видеть, как работают физические законы, которые ты изучал еще в школе. Например, как ведут себя заряженные и незаряженные частицы, как выстраиваются элементы в статическом электромагнитном поле. В школе ты видел все это на картинках, а здесь – вживую, причем в 3D.

По поводу открытий. Во время экспедиции мы отработали много экспериментов. Полученные данные сбрасывали на Землю, а некоторые из них захватили с собой. Надеюсь, что наши мухи-дрозофилы, которых мы привезли с собой в этом полете, выжили. Ученые сейчас работают над всеми полученными данными. И через несколько месяцев, когда мы встретимся с постановщиками научных исследований, тогда узнаем, удалось ли сделать какие-либо открытия...



▲ Президент США Барак Обама вручает астронавту и сенатору Джону Гленну Президентскую медаль Свободы (Presidential Medal of Freedom). Белый дом, 29 мая 2012 г. Медаль учреждена в 1963 г. президентом Дж. Ф. Кеннеди и вручается «за вклад в обеспечение безопасности или национальных интересов США, поддержку мира во всем мире, за заслуги в области культуры и иной общественной деятельности»



А. Ильин.
«Новости космонавтики»

4 мая в 14:42 EDT (18:42 UTC) со стартового комплекса SLC-41 станции ВВС США «Мыс Канаверал» боевой расчет Объединенного пускового альянса ULA совместно с военнослужащими 45-го космического крыла ВВС США осуществили пуск PH Atlas V № AV031. В качестве полезного груза (ПГ) ракета несла усовершенствованный спутник военной связи АЕНФ-2.

Это был юбилейный, 30-й пуск Atlas V, единственной до настоящего времени американской ракеты, оснащенной российским двигателем РД-180. Для пуска использовался носитель в конфигурации 531 – с тремя стартовыми твердотопливными ускорителями (СТУ) фирмы Aerojet, ступенью Centaur с одним ЖРД RL10A-4-2 и коротким головным обтекателем (ГО) диаметром 5.4 м.

Ракету привезли на самоходной барже Delta Mariner 23 февраля. Путь из Декатура в штате Алабама до космодрома не обошелся без приключений: 26 января баржа... протаранила мост Эггнера, по которому федеральное шоссе № 68 пересекает озеро Кентукки. Дело было вечером, мост не был освещен, и капитан по ошибке направил судно под низкий пролет и снес его. К счастью, жертв не было, Delta Mariner почти не пострадал, а ракета и вовсе осталась цела (!), но восстановление моста затянулось аж до 25 мая.

Спутник АЕНФ-2 доставили на Канаверал 13 февраля самолетом в расчете на запуск 27 апреля, но в первых числах апреля дату старта сдвинули на 3 мая. Но и в этот день пуск не состоялся из-за проблемы с РБ Centaur: за полчаса до расчетного времени (14:46 EDT) было обнаружено отсутствие подачи гелия, необходимого для продувки межступенчатого переходника. Причиной оказался клапан на стартовом комплексе, по ошибке оставленный закрытым. Послать специалистов, чтобы открыть клапан вручную, не рискнули, и в 15:25 было решено отменить пуск и отложить его на сутки.

4 мая проблем не было, и старт состоялся в 14:42 EDT, в самом начале двухчасового «окна». Через 117 сек после старта штатно отделились три СТУ, в Т+220 сек сбросился ГО, а еще через 39 сек закончил работу РД-180.

Военный связной США

Первое включение двигателя ступени Centaur произошло в момент Т+274 сек. Проработав положенные 562 секунды, RL10A-4-2 выключился, обеспечив выход на опорную орбиту наклонением 27.5° и высотой 185×900 км.

В Т+1325 сек двигатель «Центавра» запустился по циклограмме во второй раз. На этот раз активный участок длился 343 секунды, и в Т+1668 двигатель замолк окончательно. Связка вышла на геопереходную орбиту. Отделение КА было проведено через 3071 сек после запуска в зоне радиовидимости наземной станции Диего-Гарсия. Параметры начальной орбиты КА составили:

- наклонение – 20.67°;
- минимальная высота – 224 км;
- максимальная высота – 50 027 км.

Интересно отметить, что эти параметры были близки к фактическим для спутника АЕНФ-1, запущенного в августе 2010 г. таким же носителем (НК № 10, 2010), но не к расчетным; при публикации два года назад они были явно преднамеренно искажены.

В каталоге Стратегического командования США аппарат АЕНФ-2 получил наименование **USA-235**, номер **38254** и международное обозначение **2012-019A**.

Система и спутник

Аппарат АЕНФ-2 (Advanced Extremely High Frequency) изготовила Lockheed Martin. Он является частью межвидовой системы защищенной помехоустойчивой связи для абонентов на суше, на море и в воздухе, позволяющей управлять стратегическими и тактическими силами в конфликте любой интенсивности, включая глобальную ядерную войну. Система будет обслуживать США и союзников – Британию, Канаду и Нидерланды.

Один спутник АЕНФ по своим возможностям превосходит всю группировку военных КА Milstar, которой США пользуются уже около 15 лет. Скорость передачи данных для каждого абонента составит от 75 бит/с до 8.2 Мбит/с, что в пять раз выше максимальной пропускной способности КА Milstar. Это позволит передавать в режиме реального времени тактические данные, например целеуказания, карты поля боя и даже видеoinформацию.

Система АЕНФ состоит из трех сегментов: космического (спутники), наземного (центр управления и соответствующие каналы связи) и пользовательского (терминалы).

В состав космического сегмента должны войти от четырех до шести КА на ГСО, связанных линиями межспутниковой связи. Каналы «Земля–спутник» и «спутник–спутник» работают в диапазоне крайне высоких частот (EHF, свыше 30 ГГц), а линии «спутник–Земля» – в диапазоне сверхвысоких частот (SHF, до 30 ГГц). Новые аппараты будут взаимодействовать с существующими «Милстарами»; кроме того, системы совместимы и по абонентскому оборудованию.

У Lockheed Martin имеется действующий контракт на запуск четырех спутников серии АЕНФ, и корпорация уже начала закупки компонентов для создания пятого и шестого КА. Суммарная стоимость системы оценивается в

13.5 млрд \$, а отдельный КА обходится примерно в 1.7 млрд \$.

Аппарат стартовой массой около 6160 кг создан на базе известной платформы А2100. Корпус КА выполнен из цельнокомпозитных конструкций. Апогейный ЖРД, работающий на азотном тетроксиде и гидразине и развивающий тягу около 45 кгс, обеспечивает подъем с переходной орбиты до геостационарной. Холловские плазменные двигатели НТПС (Hall Thruster Propulsion System) мощностью 4.5 кВт и 16 однокомпонентных гидразиновых ЖРД тягой по 2.3 кгс служат для скруления орбиты, перевода в точку стояния и удержания спутника в ней. Основу системы электроснабжения составляют две панели солнечных батарей размером 27.2 м.

В состав полезной нагрузки КА входят одна приемная фазированная антенная решетка (ФАР) ЕНФ-диапазона, две передающие ФАР SHF-диапазона, две антенны межспутниковой связи, две приемо-передающие «обнуляющие» антенны для работы на театрах военных действий, и шесть ориентируемых приемо-передающих параболических антенн, каждая из которых формирует луч, закрывающий определенный регион. Спутник использует ФАР и параболические антенны для формирования около 200 зон покрытия.

Особенностями аппарата объявлены надежная защита от помех и обнаружения, высокая производительность, максимальная обработка сигнала на орбите, гибкость для удовлетворения требований динамического управления и контроля, возможности распределенного планирования коммуникаций (Distributed Communication Planning), а также живучесть. Последний показатель характеризует способность спутника выжить при применении ядерного оружия.

АЕНФ-2 имеет достаточную автономность и необходимое дублирование, чтобы поддерживать операции в случае сбоя наземных систем. Расчетный срок активного существования КА – 14 лет.

Первый аппарат системы АЕНФ стартовал 14 августа 2010 г., но из-за засорения трубопровода подачи окислителя в апогейный двигатель сумел добраться до стационарной орбиты на холловских двигателях лишь в октябре 2011 г. (НК №12, 2011), после чего занял точку стояния 69° з.д. Тщательная проверка ДУ второго и третьего КА не выявила подобной неисправности.



НОВЫЕ КОСМОНАВТЫ • №07 (354) • 2012 • Том 22

Китайский «Чертежник неба»

6 мая в 15:10:04.736 по пекинскому времени (07:10:04 UTC) состоялся первый в 2012 г. орбитальный пуск из китайского Центра космических запусков Цзюцюань. Старт был проведен с пусковой установки № 603 на площадке № 43, известной также под условным названием «Южная стартовая зона» (South Launch Site, SLS). Двухступенчатая ракета «Чанчжэн-2D» (CZ-2D) № Y17 вывела второй специализированный картографический спутник Китая «Тяньхуи-1» № 02* (ТН-1-02, ТН-1В) на орбиту с параметрами:

- наклонение – 97.37°;
- минимальная высота – 493.7 км;
- максимальная высота – 507.9 км;
- период обращения – 94.64 мин.

На космодроме во время пуска с условным обозначением 01-50 присутствовали заместитель начальника Главного управления вооружений и военной техники Нью Хунгуан, заместитель начальника Государственного управления оборонной науки, техники и промышленности Ху Яфэн, глава CASC Ма Синжуй и его заместитель Юань Цзе.

Запуск был анонсирован 4 мая путем публикации предупреждений на районы падения первой ступени и головного обтекателя. Стартовое окно продолжалось с 15:10 до 15:15 пекинского времени. Первым подтверждением состоявшегося пуска стали фотографии очевидцев в китайском микроблоге Weibo, а уже в 15:40 сообщение о старте дало агентство Синьхуа.

Выведение длилось около 680 секунд, а примерно через 760 сек после старта штатно раскрылись две панели солнечных батарей КА. Благодаря кадрам телевизионной съемки из центра управления стали известны основные пункты расчетной циклограммы пуска.

Время от старта, сек	Событие
0.000	Старт
156.370	Отделение 1-й ступени
186.370	Сброс обтекателя
334.341	Выключение маршевого двигателя 2-й ступени
626.270	Выключение рулевых двигателей 2-й ступени
671.270	Отделение КА

В каталоге Стратегического командования США аппарату был присвоен номер **38256** и международное обозначение **2012-020A**. Вторая ступень носителя зарегистрирована не была**, однако в каталог попали два фрагмента с номерами 38269 и 38270.

Об истории проекта «Тяньхуи» и составе целевой аппаратуры мы подробно писали в НК № 10, 2010 в связи с запуском первого спутника этого типа. Второй спутник, как и первый, разработан и изготовлен Спутниковой компанией «Дунфанхун» в составе Китайской корпорации космической науки и техники CASC. Назначение аппарата в официальном сообщении описано в тех же словах, что и двумя годами раньше: «...будет использоваться, главным образом, для проведения различных научных исследований, мониторинга земельных ресурсов, картографирования территории и других экспериментов». Очевидно, дела с гласностью обстоят так же, как в августе 2010 г., и можно с уверенностью предполагать, что новый КА будет выполнять и аналогичные военные задачи.

Выбор одинакового времени старта 24 августа 2010 г. и 6 мая 2012 г. предопределил и одинаковое местное время прохождения нисходящего узла орбиты – 13:30. Правда, за прошедшие 20 месяцев у первого аппарата оно сместилось на отметку 13:22.

28–30 мая спутник «Тяньхуи-1» № 02 провел серию небольших коррекций, в результате которой перешел на рабочую солнечно-синхронную орбиту с параметрами:

- наклонение – 97.36°;
- минимальная высота – 490.2 км;
- максимальная высота – 507.0 км;
- период обращения – 94.59 мин.

Практически одновременно выполнил очередную коррекцию и «Тяньхуи-1» № 01, синхронизовав свое движение с напарником. В результате «первый» стал следовать за «вторым» с отставанием на 21 минуту полета по орбите, пересекая экватор на 7° западнее. Таким образом, спутники в определенной мере дублируют друг друга, предоставляя специалистам возможность выбора более качественных данных в каждом конкретном случае. Разумеется, их совместная работа повысит по крайней мере вдвое производительность системы «Тяньхуи».

По материалам Синьхуа, ChinaNews, 9ifly.cn и nasaspaceflight.com



* Официальное англоязычное наименование – Mapping Satellite 1-02.

** Очевидно, она была сведена с орбиты, как и в запусках трех КА «Цзяньбин-6» и спутника «Тяньхуи-1» № 01.

«Яогань вэйсин-14» и его попутчик

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

По официальному сообщению Синьхуа, спутник «Яогань вэйсин-14» разработан Китайской исследовательской академией космической техники CAST, входящей в состав Китайской корпорации космической науки и техники CASC. Назначение аппарата сформулировано стандартно: спутник предназначен «в основном для проведения научных экспериментов, исследования земельных и природных ресурсов, оценки урожая сельскохозяйственных культур и борьбы против стихийных бедствий, играя тем самым позитивную роль в развитии национального хозяйства». Спутник «Тяньто-1», разработанный Институтом оборонной науки и техники, предназначен «главным образом для осуществления научных экспериментов». Разработчиком РН CZ-4В является Шанхайская исследовательская академия космической техники в составе CASC.

На запуске присутствовали заместитель начальника Главного управления вооружений и военной техники Нью Хунгуан и руководитель CASC – президент Ма Синжуй и вице-президент Юань Цзе.

Новый китайский разведчик

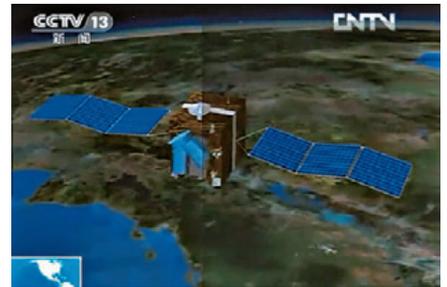
Как теперь стало ясно, после январского запуска КА «Цзыюань-3» планировались четыре последовательных старта спутников наблюдения с китайских космодромов: двух – с Тайюаня, одного – с Цзюцюаня и оттуда же – тройки аппаратов морской разведки. Считалось, что именно последняя получит очередной номер 14 в серии «Яогань вэйсин», так как запуск ее ожидали еще в декабре. Однако 15 марта на китайском форуме 9ifly.cn прошла информация, что старт «тройки» вновь откладывается, а поэтому первым в середине апреля пойдет спутник с Тайюаня. Как позднее стало известно, команда разработчиков из Пекина действительно прибыла на полигон для подготовки еще 20 марта. Но вскоре и этот пуск был задержан из-за проблем с ракетой, так что первенство досталось картографическому аппарату «Тяньхуи-1» №02, который улетел 6 мая с северного космодрома (см. с. 27).

Что же касается Тайюаня, то лишь 9 мая стало известно, что старт отсюда состоится на следующий день: район падения на границе провинций Сычуань и Хубэй с центром 30° 51' с.ш., 109° 29' в.д. был объявлен закрытым для полетов 10 мая с 15:00 до 15:30 пекинского времени. Об успешном запуске КА «Яогань вэйсин-14» (遥感卫星十四号, Yaogan weixing-14, YG-14) было объявлено в 15:52. Орбита оказалась солнечно-синхронной с местным временем прохождения нисходящего узла 14:14 – это вполне стандартная для спутников оптического наблюдения «полуденная» орбита.

Китайская пресса сообщила, что руководителем работ и главным конструктором КА является Ли Цзиньдун (李劲东). Известно, что в 1992 г. по окончании Университета Цинхуа он пришел в 501-й про-

ектный институт CAST, где сначала занимался расчетом систем терморегулирования приборов и подсистем геостационарных спутников «Фэньюнь-2» и «Чжунсин-22», затем отвечал за системы терморегулирования экспериментального малого спутника «Шицзянь-5». Еще больший объем работ он получил в проекте океанографического КА «Хайян-1» и в 2004 г. был назначен заместителем главного конструктора китайско-бразильского спутника «Цзыюань-1» (CBERS). Наконец, в 2005 г. Ли Цзиньдун стал главным конструктором нового спутника, и, по-видимому, именно его довел до запуска в 2012 г.

К сожалению, этим официальная информация по YG-14 и ограничивается. Найти подтверждение неофициальным данным о включении в состав полезной нагрузки КА аппаратуры 508-го института CAST и Чанчуньского института оптики, точной механики и физики не удалось, равно как и проверить найденные в китайском сегменте Сети оценки разрешения аппаратуры нового спутника в 0.5–0.6 м. Пока о месте «четыренадцатого» в системе китайских аппаратов наблюдения можно судить лишь по косвенным признакам.



▲ Телевизионный кадр из репортажа о запуске КА «Яогань вэйсин-14»

Как известно, под общим наименованием «Яогань вэйсин» (буквально – «спутник дистанционного зондирования») скрывается целое семейство китайских КА видовой и радиотехнической разведки. Классификация их, по имеющейся на данный момент информации, приведена в таблице на с. 29.

Из таблицы видно, что до мая 2012 г. носитель CZ-4В использовался для выведения на орбиту только трех КА оптико-электронного наблюдения «Цзыюань-2» и двух из семейства «Яогань вэйсин» – YG-5 и YG-12. При этом запуск YG-14 имеет ряд особенностей, не позволяющих отнести его к тому же типу. Во-первых, фотографии и видеозаписи показывают, что спутник был укрыт головным обтекателем максимального диаметра из всех используемых совместно с носителем CZ-4В. Как отметил руководитель проекта шанхайских РН семейства CZ-4 Вэн Вэйлян, существуют обтекатели диаметром 2.90 м (существенному диаметру 3-й ступени), 3.35 м (таким же, как диаметр 1-й и 2-й ступеней) и надкалиберный диаметром 3.80 м. Именно он был выбран с учетом требований для данного спутника, то есть в первую очередь – в силу его геометрических размеров. Между тем спут-



10 мая в 15:06:04.493 по пекинскому времени (07:06:04 UTC) со стартового комплекса №9 Центра запусков спутников Тайюань был осуществлен пуск РН «Чанчжэн-4В» (CZ-4В). В 15:18:22 на заданной солнечно-синхронной орбите произошло отделение китайского спутника наблюдения Земли, получившего официальное наименование «Яогань вэйсин-14», а через 13 мин 40 сек после старта от 3-й ступени отделился малый военно-исследовательский КА «Тяньто-1».

Параметры начальных орбит спутников, рассчитанные по данным Стратегического командования США, а также присвоенные им каталожные номера и международные обозначения приведены в таблице. Высоты даны относительно земного эллипсоида.

Начальные параметры орбит КА

Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
Яогань вэйсин-14	38257	2012-021A	97.24°	473.7	498.7	94.10
Тяньто-1	38258	2012-021B	97.24°	472.1	497.3	94.07

Классификация китайских КА «дистанционного зондирования»

Обозначение	Номера «Яогань вэйсин»	Тип	Место запуска	Носитель	Разработчик КА/ПН	Масса, кг	Орбита (наклонение, высота)
JB-5	1, 3, 10	Радиолокационный	Тайюань	CZ-4C	SAST/IE	2700	97.8-610
JB-7	6, 13	Радиолокационный	Тайюань	CZ-2C	SAST/IE	...	97.6-505
JB-3	Цзыюань-2	Опτικο-электронный	Тайюань	CZ-4B	CAST/508	...	97.4-490
JB-6	2, 4, 7, 11	Опτικο-электронный	Цзююань	CZ-2D	DFH/508	800	97.8-645
...	5, 12	Опτικο-электронный	Тайюань	CZ-4B	CAST/XIOPM	...	97.4-490
JB-10?	14	Опτικο-электронный	Тайюань	CZ-4B	CAST	...	97.2-470
...	8, 15	Морской опτικο-электронный	Тайюань	CZ-4C	SAST/CIOMP	1040	100.5-1200
JB-8	9	Морской радиотехнический	Цзююань	CZ-4C	DFH	...	63.4-1100

Сокращенные наименования разработчиков:

CAST – Китайская исследовательская академия космической техники; SAST – Шанхайская исследовательская академия космической техники; DFH – Спутниковая компания «Дунфанхун»; 508 – Пекинский исследовательский институт космического машиностроения и электроники («508-й институт»); XIOPM – Сяньский институт оптики и точной механики; CIOMP – Чанчуньский институт оптики, точной механики и физики; IE – Институт электроники Китайской АН

ники «Цзыюань-2», YG-5 и YG-12 были запущены под обтекателями диаметром 3.35 м.

Во-вторых, орбита выведения YG-14 была примерно на 16 км ниже, чем у этих КА, и соответственно отличалась по наклонению. Более того, 14 мая «Яогань вэйсин-14» провел серию маневров, в результате которых поднял свою солнечно-синхронную орбиту до рабочей высоты – 475.3×503.6 км над земным эллипсоидом, что соответствовало 469.0×484.5 км, если отсчитывать от сферы радиусом 6378.14 км. Опять-таки рабочая орбита оказалась несколько ниже, чем у YG-5 и YG-12, и намного ниже, чем у любого другого типа КА в семействе «Яогань вэйсин». Таким образом, YG-14 следует считать первым представителем нового типа китайских разведывательных спутников – по-видимому, опτικο-электронного наблюдения.

У военного заказчика разведывательные аппараты проходят под именем «Цзяньбин» (尖兵; «Головной дозор», или «Авангард») с определенным цифровым индексом. Они изредка встречаются в официальных сообщениях и документах в китайском сегменте Сети в полном, сокращенном (например, JB-8) или слегка зашифрованном виде (XX-10), что позволяет установить соответствие между такими обозначениями и реальными КА на фактических орбитах. Известно, что возвращаемые разведывательные и картографические спутники Китая имели обозначения JB-1, -1A, -1B, -2 и -4, а первый КА опτικο-электронного наблюдения «Цзыюань-2» обозначался JB-3. Не вызывают сомнения и еще три идентификации для спутников, стартовавших уже под именем «Яогань вэйсин»: второй по времени появления тип опτικο-электронных КА обозначается JB-6, а два варианта радиолокационных спутников – JB-5 и JB-7.

Спутники YG-5 и YG-12, запущенные 15 декабря 2008 г. (НК №2, 2009) и 9 ноября 2011 г. (НК №1, 2012), были с большим сомнением обозначены нами как JB-8 (НК №6, 2009). Эта основанная на американских источниках идентификация оказалась ошибочной: в биографической справке на Шао Цинцзюня из компании «Дунфанхун» указано, что он принимал участие в проекте XX-8, включающем один основной и два малых спутника. Это описание полностью соответствует запуску YG-9, состоявшемуся 5 марта 2010 г. (НК №5, 2010), и есть основания считать, что именно «китайский NOSS» в действительности имеет обозначение JB-8.

Такой вывод оставляет без подтвержденного идентификатора JB три строки таблицы. Поскольку про JB-11 и JB-12 известно пока лишь то, что такие проекты существуют,

рассмотрим доступную информацию по спутникам JB-9 и JB-10.

Ссылка на проект XX-9 имеется, в частности, в магистерской диссертации Вэй Пэна из Национального университета оборонной техники, посвященной бортовой аппаратуре сжатия изображения на базе стандарта JPEG2000. Обоснование актуальности работы начинается с того, что с повышением разрешения аппаратуры спутников дистанционного зондирования до 0.1 м (!) при 16-битном кодировании передача потока данных в реальном времени оказывается невозможной из-за ограниченной пропускной способности каналов связи.

Известно упоминание в перечне проектных работ системы JB-10 под собственным именем рядом с двумя другими спутниковыми системами детального наблюдения – JB-3 и JB-6. Существует также документ за август 2008 года о проведении экологической экспертизы строительных работ в рамках проекта JB-10, осуществляемых Пекинским институтом систем управления («502-й институт») CAST.

В неофициальных китайских источниках в 2007–2008 гг. существовало представление, что обозначение XX-9 относится к системе с разрешением около 0.5 м, а индекс XX-10 принадлежит перспективной системе сверхвысокого разрешения – от 0.10 до 0.15 м. Мы приводим эти цифры только для того, чтобы подчеркнуть: к настоящему времени они не подтверждены и те же авторы приписывают новому КА YG-14 разрешение порядка 0.5 м.

Даже если оставить эти ненадежные данные без рассмотрения, двух номеров JB недостаточно для того, чтобы «закрыть» три типа КА, а имеющаяся информация позволяет лишь утверждать, что шанхайские аппараты YG-8 и YG-15 не могут иметь обозначение JB-10. Сомнительно также, чтобы этот индекс относился к спутникам типа YG-5, так как первый из них был запущен уже в декабре 2008 г. Таким образом, наиболее вероятно, что имя «Цзяньбин-10» относится именно к спутнику, стартовавшему 10 мая 2012 г.

До получения дополнительной информации в качестве рабочей гипотезы можно предположить, что спутники типа YG-5 не только продолжили использовать орбиту аппаратов «Цзыюань-2», но и сохранили обозначение JB-3 с тем или иным дополнительным буквенным индексом. В этом случае шанхайские аппараты типа YG-8 получают уместное по хронологии обозначение JB-9.

* Название официально переводится как «Космический пионер».

** Основан в 1953 г. как Харбинская военно-инженерная академия. В 1970 г. передислоцирован в Чанша и преобразован в Технологический институт Чанша. Современное название получил в 1978 г.

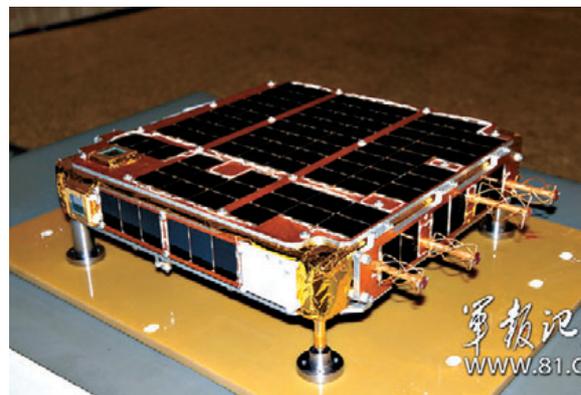
Военно-исследовательский наноспутник

Попутный спутник «Тяньто-1» (天拓一号) при запуске размещался внутри конического адаптера основного КА и был отделен примерно через минуту после него.

Наноспутник «Тяньто-1»* – первый космический аппарат, разработанный в течение трех последних лет в Национальном университете оборонной техники** (г. Чанша, провинция Хунань) с целью проведения технических экспериментов в космическом полете и подготовки специалистов в области создания микро- и наноспутников.

Спутник массой 9.3 кг выполнен в виде плоского параллелепипеда размерами 425×410 мм и высотой 80 мм. Верхняя, боковые и, вероятно, нижняя поверхности покрыты фотоэлементами системы электропитания, на одной из боковых граней размещены четыре антенны. Системы распределения питания, управления, определения и поддержания ориентации, обработки и передачи данных выполнены в интегрированном одноплатном варианте.

«Тяньто-1» несет экспериментальную аппаратуру для приема сигналов морской системы автоматической идентификации судов AIS (Automatic Identification System), для съемки в оптическом диапазоне и измерения плотности потока атомарного кислорода. Кроме того, на спутнике будет проводиться тестирование и отбор компонентов промышленного исполнения, пригодных для работы в космосе, и способов их защиты.





15 мая в 19:13 по времени Французской Гвианы (22:13 UTC) со стартового комплекса ELA 3 Гвианского космического центра стартовая команда компании Arianespace выполнила пуск РН Ariane 5ECA (миссия VA 206). По сообщению компании Arianespace, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- > наклонение – 1.97° (2.00 ± 0.06°);
- > высота перигея – 250.2 км (250.0 ± 4 км);
- > высота апогея – 35927 км (35909 ± 240 км).

На орбиту были выведены телекоммуникационные аппараты JCSat 13, принадлежащий японской корпорации SKY Perfect JSAT Corp., и VinaSat 2 Вьетнамской корпорации почт и телекоммуникаций.

В каталоге Стратегического командования США японский КА получил номер **38331** и международное обозначение **2012-023A**, а вьетнамский – **38332** и **2012-023B** соответственно. Кроме них, в каталог были внесены верхняя ступень РН (объект **38333**) и переходник Sylda 5A (**38334**). Орбиты двух спутников и переходника по результатам измерений были близки к 265×35750 км.

Носитель Ariane 5ECA (бортовой номер L562) изготовлен компанией Astrium. Верх-

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

Ariane

для азиатских операторов

В полете – КА JCSat 13 и VinaSat 2

ним при запуске был КА JCSat 13, закрепленный через адаптер PAS 1194C variant A (производство компании EADS-CASA) на переходнике Sylda 5 тип А высотой 6.4 м (Astrium ST). Внутри переходника размещался КА VinaSat 2 с адаптером PAS 1194C, который крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936. Снаружи головная часть РН была закрыта головным обтекателем (RUAG Aerospace AG). Общая масса полезной нагрузки в миссии VA 206 (включая адаптеры и переходники) составила 8381 кг при суммарной массе двух КА 7492 кг.

Стартовое окно открывалось 15 мая в 22:13 UTC и длилось до 00:13. Старт РН состоялся в момент открытия окна. Выведение проводилось по стандартной баллистической схеме с одним включением верхней ступени ESC-A. Отделение КА JCSat 13 состоялось через 26 мин 28 сек после контакта подъема РН, переходника Sylda 5A – через 34 мин 53 сек, спутника VinaSat 2 – через 35 мин 54 сек. В 23:16 UTC был установлен контакт с VinaSat 2, а в 23:20 – с JCSat 13: оба аппарата работали нормально.

По заявлению главы Arianespace Жан-Ива Ле Галля (Jean-Yves Le Gall), в этом пуске на орбиту была выведена трехсотая основная полезная нагрузка в истории ракет семейства Ariane, которые запустили также около 50 полетных малых спутников.

Ле Галль сообщил, что следующий пуск РН Ariane 5 намечен на 19 июня. В ходе миссии VA 207 планируется вывести на орбиту телекоммуникационный КА EchoStar XVII, известный также как Jupiter 1, для американских компаний EchoStar Satellite Services LLC и Hughes Network Systems LLC, а также метеорологический КА MSG 3 (он же Meteosat 10), созданный по заказу Европейской организации спутниковой метеорологии Eumetsat.

Вопреки суевериям

Японцам не свойственна *трискайдекафобия* – суевная боязнь числа 13. Азиатские народы, и в первую очередь китайцы, японцы и корейцы, больше подвержены *тетрафобии* – нелюбви к числу 4. Этот страх, в отличие от европейской боязни «чертовой дюжины», объясняется вполне логично: в китайском языке иероглиф, обозначающий четверку (四 – «сы»), произносится почти как слово «смерть» (死), с разницей лишь в тоне. Японцы, которые используют китайские иероглифы и сегодня, и корейцы, пользовавшиеся ими в течение столетий, унаследовали и тетрафобию, хотя такого созвучия в этих словах, как в китайском, у них не наблюдается.

Впрочем, компания SKY Perfect JSAT решила быть выше всех предрассудков. В феврале 1997 г. был выведен на орбиту ее спутник JCSat 4. Позднее его переименовали в JCSat R, однако взамен КА JCSat 6 получил

имя JCSat 4A. А вот теперь дошла очередь и до спутника с номером 13.

Компания SKY Perfect JSAT – лидер по спутниковому непосредственному телевидению и широкополосному доступу в Интернет в Японии. Ее абонентами являются 3.8 млн человек в Японии, Азии, Океании, на Гавайских островах и в Северной Америке. SKY Perfect JSAT владеет также 50% акций совместного с IntelSat предприятия Horizons Satellite LLC. Компания продвигает на рынок свои услуги спутникового телевидения под брендами «SKY PerfectTV!», «SKY PerfectTV! HD», «SKY PerfectTV! e2» и «SKY PerfectTV! HIKARI». Кроме того, она распространила свой сервис и на область кабельного телевидения, создав дистрибьюторскую фирму J-HITS.

Основными акционерами SKY Perfect JSAT являются корпорации Itochu, Sony и Fuji Television. На момент запуска JCSat 13 компания SKY Perfect JSAT располагала флотом из 15 КА (см. таблицу).

Контракт на постройку и запуск КА был подписан в апреле 2009 г. JCSat 13 собран на базе платформы A2100AX американской компанией Lockheed Martin. Стартовая масса КА составила 4528 кг, стартовые габариты – 6.0×3.3×2.6 м. После вывода на орбиту раскрылись две пятисекционные панели СБ размером 27 м, которые обеспечат суммарную



Флот спутников компании SKY Perfect JSAT			
Аппарат	Название при запуске	Дата запуска	Орбитальная позиция
JCSat 1B	JCSat 5	02.12.1997	150°в.д.
JCSat 2A	JCSat 8	29.03.2002	154°в.д.
JCSat 3A	JCSat 10	11.08.2006	128°в.д.
JCSat 4A	JCSat 6	16.02.1999	124°в.д.
JCSat 5A / N-Star d	JCSat 9	12.04.2006	132°в.д.
JCSat RA	JCSat 12	21.08.2009	128°в.д.
JCSat 110 / Superbird D	N-SAT-110 / Superbird 5	06.10.2000	110°в.д.
JCSat 110R / BSat 3c	JCSat 110R / BSat 3c	06.08.2011	110°в.д.
JCSat 85	Intelsat 15	01.12.2009	85°в.д.
N-Star c	N-Star c	05.07.2002	136°в.д.
Horizons 1	Galaxy 13 / Horizons 1	01.10.2003	127°з.д.
Horizons 2	Horizons 2	21.12.2007	85°в.д.
Superbird A3	Superbird C	28.07.1997	158°в.д.
Superbird B2	Superbird 4	18.02.2000	162°в.д.
Superbird C2	Superbird 7	14.08.2008	144°в.д.





16 мая, вслед за объявлением об успешном запуске JCSat 13, компания SKY Perfect JSAT сообщила о заключении контракта по предоставлению нескольких транспондеров на спутнике индонезийскому оператору PT Тесневы International (принадлежит группе компаний LIPPO Group) для обслуживания 530 000 его абонентов.

Второй вьетнамский VinaSat 2 стал вторым телекоммуникационным спутником Социалистической Республики Вьетнам. Экономика этой страны быстро развивается, вместе с ней растет и телекоммуникационный рынок. Еще в 1995 г. руководство страны объявило о начале национальной телекоммуникационной спутниковой программы VinaSat. Ее целью стало получение Вьетнамом независимости в области спутниковой связи, рост национальной безопасности, приобретение новых экономических возможностей. В Международном телекоммуникационном союзе был согласован частотно-орбитальный ресурс в позиции 131.8° в.д. в диапазонах С (6/4 ГГц) и Ku (14/11 ГГц).

В мае 2006 г. Вьетнамская корпорация почт и телекоммуникаций VNPT заключила контракт с американской компанией Lockheed Martin о поставке «под ключ» КА VinaSat 1 с 20 транспондерами – 12 Ku-диапазона и 8 С-диапазона. Спутник был запущен 18 апреля 2008 г. также на Ariane 5 ECA и успешно эксплуатируется по сей день.

мощность системы электропитания 11.9 кВт в конце 15-летнего гарантийного периода активного существования. В качестве буферных батарей используются никель-водородные аккумуляторы. Аппарат имеет трехосную систему стабилизации, ее исполнительные органы – маховики, для разгрузки которых установлены магнитные торсионы. Для перевода на геостационарную орбиту предназначен двухкомпонентный двигатель Leros-1С.

Полезная нагрузка КА JCSat 13 состоит из 44 мощных 127-ваттных транспондеров Ku-диапазона (14/11 ГГц). Аппарат оборудован четырьмя антенными рефлекторами диаметром 2.5 м каждый.

27 мая JCSat 13 достиг временной точки стояния 127° в.д. После орбитальных испытаний он будет введен в эксплуатацию в орбитальной позиции 124° в.д., где заменит КА JCSat 4A, выведенный в феврале 1999 г. и уже почти выработавший 14-летний ресурс. Начало штатной работы JCSat 13 запланировано на середину июля 2012 г.

Две антенны спутника будут формировать два фиксированных луча: один для охвата всей территории Японии, включая острова Рюкю, Огасавара и Минамитори; второй – для охвата Индонезии и Малайзии. Остальные антенны формируют два перенацеливаемых луча. В начале эксплуатации первый луч решено направить на регион Ближнего и Среднего Востока, а также Юго-Западной Азии (Индия, Пакистан и др.), второй – на Океанию (Австралия, Новая Зеландия и др.). В этих зонах покрытия JCSat 13 будет предоставлять услуги трансляции телевидения высокой четкости сети «SKY PerfectTV!». Кроме того, КА станет ретранслировать обычные цифровые телепрограммы, мультимедийные программы, обеспечит передачу данных и подключение к сети Интернет.

По итогам неполных двух лет использования VinaSat 1, на котором к тому моменту было законтрактованы и использовались 80% пропускной способности, корпорация VNPT решила заказать следующий КА с большими возможностями. Контракт подписали в мае 2010 г. опять с Lockheed Martin. Число транспондеров выросло с 20 до 24, причем VinaSat 2 должен был работать только в Ku-диапазоне. Он считался более перспективным для выхода на внешние рынки, а ресурсов VinaSat 1 в С-диапазоне вполне хватало.

Такие решения потребовали увеличения мощности энергосистемы КА почти в четыре раза. Тем не менее удалось вписаться в платформу A2100A – самую легкую версию базовой платформы A2100, которая использовалась для изготовления VinaSat 1. Стартовая масса нового спутника составила 2964 кг, габариты при запуске 4.4×1.9×1.8 м.

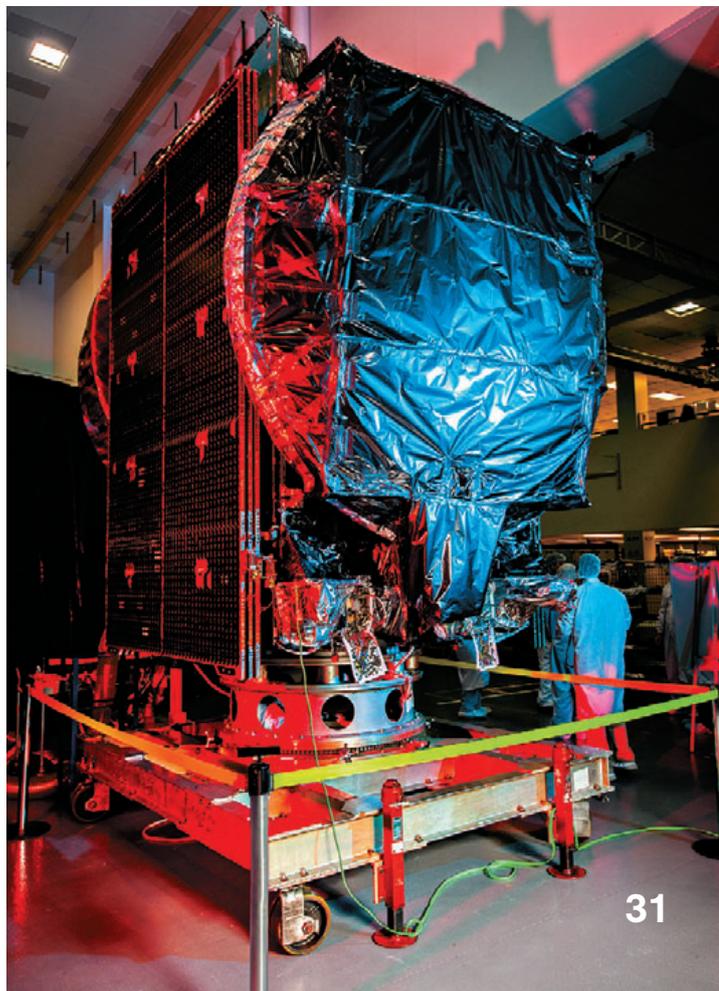
Система электропитания включает две разрываемые трехсекционные панели СБ размахом 18.9 м, которые обеспечивают мощность 7.6 кВт в конце эксплуатации (у первого КА – двухсекционные панели, дававшие 2 кВт). Система ориентации КА – трехосная. Исполнительные органы системы – маховики, для разгрузки которых установлены магнитные торсионы.

Для перевода КА на ГСО служит японский апогейный ЖРД ВТ-4 компании IHI Aerospace тягой 450 Н и удельным импульсом 329 сек (он используется на платформе A2100A как альтернатива двигателю Leros-1 американской корпорации American Pacific Corporation). Топливо – гидразин и азотный тетроксид. Для поддержания положения КА на геостационаре в направлениях «север–юг» и «восток–запад» используются четыре однокомпонентных гидразинных электротермических микродвигателя MR510 – дуговые электроракетные двигатели тягой по 0.25 Н. Ожидаемый срок службы КА составляет 22 года.

Полезная нагрузка VinaSat 2 состоит из 24 транспондеров Ku-диапазона и двух антенных рефлекторов диаметром 2.5 м. Из точки 131.8° в.д., куда спутник прибыл к 26 мая, КА обеспечит охват территории не только Вьетнама, но и всей Юго-Восточной Азии и Океании. VinaSat 2 будет предоставлять главным образом спутниковую фиксированную связь и телекоммуникационные услуги.

VinaSat 2 планируется передать VNPT в конце июня 2012 г. Управление вторым спутником, как и первым, будет вестись со станции Куезыонг (Que Duong) вблизи Ханоя. Дублирующая станция расположена в южной провинции Биньзюонг (Binh Duong).

По информации Arianespace, Astrium, Lockheed Martin, SKY Perfect JSAT и Vietnam Posts and Telecommunications Corporation



«Королева бензоколонки» смотрит на Землю

17 мая 2012 г. в 17:05:00.311 ДМВ (14:05:00 UTC) со 2-й пусковой установки 16-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевым расчетом Войск воздушно-космической обороны (ВКО) при участии специалистов предприятия Роскосмоса был выполнен успешный пуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У-ПВБ №78031229) с космическим аппаратом в интересах Министерства обороны РФ.

В 17:13:48 спутник отделился от третьей ступени РН и вышел на низкую околоземную орбиту, параметры которой, по данным Стратегического командования США, составили:

- > наклонение – 81.38°;
- > минимальная высота – 198.1 км;
- > максимальная высота – 282.7 км;
- > период обращения – 88.98 мин.

Сразу после выведения аппарат получил название «Космос-2480». В 20:18 спутник был принят на управление средствами наземного автоматизированного комплекса управления Главного испытательного космического центра имени Г.С. Титова Космического командования Войск ВКО.

▼ Традиции – чтим!



В каталоге Стратегического командования США «Космосу-2480» присвоили номер **38335** и международное обозначение **2012-024A**.

По сложившейся традиции сотрудник Конструкторского бюро «Арсенал» (Санкт-Петербург), являющийся талантливым художником, нарисовал стилизованное изображение спутника и дал «Космосу-2480» неофициальное женское имя «Королева бензоколонки». Очевидно, оно навеяно одноименной советской кинокомедией с Надеждой Румянцевой в главной роли.

Известны и столь же неофициальные названия предыдущих аппаратов: «Космос-2472» – «Северяночка», «Космос-2462» – «Разведенка», «Космос-2450» – «Золушка», «Космос-2445» – «Жоржетта».

Командующий Войсками ВКО генерал-лейтенант Олег Остапенко, осуществлявший общее руководство запуском, отметил слаженные действия боевого расчета и высокий уровень профессиональной подготовки, технической грамотности и взаимодействия специалистов Войск ВКО.

Генеральный директор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» А.Н. Кирилин, выступая 23 марта на расширенном совместном заседании администрации и профсоюзного комитета предприятия, отметил, что подготовка к запуску спутника на космодроме Плесецк началась в феврале, но была приостановлена из-за некачественного теплоносителя. Александр Николаевич потребовал принять меры и обеспечить надлежащий входной контроль данной продукции [1].

16 мая РН «Союз-У» с военным спутником была вывезена на

стартовый комплекс 17П32-2 на 16-й площадке. Состоявшийся пуск стал 136-м с данной площадки.

О «Королеве бензоколонки»

Минобороны РФ объявило целью запуска «Космоса-2480» наращивание российской орбитальной группировки КА военного назначения. О типе спутника ведомство по традиции не сообщило.

По информации независимых источников, это восьмой аппарат «Кобальт-М» (11Ф695М), предназначенный для ведения высокоточной фоторазведки. Он разработан в «ЦСКБ-Прогресс» и изготовлен на машиностроительном заводе (МЗ) «Арсенал» в Санкт-Петербурге [2–5].

Косвенно это признал в апреле 2012 г. заместитель генерального директора – директор отраслевого завода МЗ «Арсенал» Владимир Лукьяненко, сообщив, что в Плесецке ведется подготовка очередного «арсенальского» аппарата к натурным испытаниям [15].

Подтверждением принадлежности «Космоса-2480» к семейству «Кобальтов» может служить присутствие на его запуске генерального директора МЗ «Арсенал» А.Н. Устинова и генерального директора – генерального конструктора КБ «Арсенал» М.К. Сапего.

Полеты спутников «Кобальт-М» [3, 5, 8, 10–12]

Официальное название	Заводской номер	Дата старта	Наклонение орбиты	Дата посадки СА	Длительность полета, сут
Космос-2410	...	24.09.2004	67.15°	09.01.2005	107
Космос-2420	557	03.05.2006	67.17°	19.07.2006	77
Космос-2427	558	07.06.2007	67.10°	23.08.2007	77
Космос-2445	559	14.11.2008	67.16°	23.02.2009	101
Космос-2450	560	29.04.2009	67.18°	27.07.2009	89
Космос-2462	561	16.04.2010	67.17°	21.07.2010	96
Космос-2472	562	27.06.2011	81.40°	24.10.2011	119
Космос-2480	563	17.05.2012	81.38°		

Все запуски осуществлялись на РН «Союз-У» с 16-й площадки космодрома Плесецк.



ком изделия 11Ф695 является ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», и там ситуация по заключению госконтракта была аналогична нашей... При этом следует понимать, что текущий период – начало опытно-конструкторских работ – требует к модернизируемому изделию большего внимания, чем к серийным машинам, так что сейчас мы во многом зависим от оперативной работы «ЦСКБ-Прогресс» по конструкторской документации» [15].

Планируется, что на смену «Кобальт-М» придут спутники оптико-электронной высокодетальной разведки «Персона», которые передают снимки на Землю по радиоканалу. Однако замена задерживается: первая «Персона», запущенная 26 июля 2008 г. под именем «Космос-2441», вышла из строя, практически не приступив к работе, из-за отказа радиоэлектронной аппаратуры [2, 16, 17].

Запуск второй «Персоны» ожидается в 2012 году. Тем не менее МЗ «Арсенал» в финансовом отчете за 1-й квартал 2011 г. сообщил, что время снятия «Кобальт-М» с вооружения пока не определено, и это произойдет не ранее чем через пять лет [3, 18].

Тем временем «Космос-2480» 20 мая выполнил маневр и перешел на орбиту высотой 225.5×276.6 км. 30 мая он осуществил еще одну коррекцию и оказался на орбите высотой 216.3×292.7 км.

Американский историк космонавтики и давний подписчик НК Джонатан МакДауэлл отмечает, что это второй «Кобальт-М», выведенный на необычную для этого семейства аппаратов орбиту наклоном 81° [4, 11].

«Союз-У» попроцался с Плесецком

Управление пресс-службы и информации Минобороны РФ по Войскам ВКО отметило, что это был последний пуск РН «Союз-У», осуществленный с Плесецка. В дальнейшем военные собираются «пересадить» свои спутники на «Союз-2» и... «Ангору-А3».

Первый пуск «Союза-У» с северного космодрома состоялся 18 мая 1973 г. По данным НК, изделие 11А511У стартовало с Плесецка 435 раз, и только 11 пусков завершились аварией (последняя – 15 октября 2002 г.).

Тем не менее Роскосмос продолжит использовать «Союз-У» как минимум до 2016 г. для выведения с Байконура кораблей «Прогресс» к МКС. В будущем планируется грузовики также перевести на РН «Союз-2»: первый такой испытательный запуск намечен на конец 2013 г.

Что касается стартового комплекса (СК) 17П32-2 на 16-й площадке космодрома Плесецк, то его переделка под пуски РН «Союз-2» возможна в перспективе после такой же модернизации СК 17П32-3 на 43-й площадке (комплекс 17П32-4 на той же площадке уже переоборудован под «Союз-2»).

Источники:

- [1. http://www.tsskb-progress.ru/novosti/vkhodnoi-kontrol-dolzhen-byt-na-nadlezhashchem-urovne.html](http://www.tsskb-progress.ru/novosti/vkhodnoi-kontrol-dolzhen-byt-na-nadlezhashchem-urovne.html)
- [2. http://www.kommersant.ru/doc/1936372](http://www.kommersant.ru/doc/1936372)
- [3. http://www.russianspaceweb.com/kobalt_m.html](http://www.russianspaceweb.com/kobalt_m.html)
- [4. http://planet4589.org/space/jsr/back/news.659](http://planet4589.org/space/jsr/back/news.659)
- [5. http://space.skyrocket.de/doc_sdat/yantar-4k2m.htm](http://space.skyrocket.de/doc_sdat/yantar-4k2m.htm)
- [6. http://www.mzarsenal.spb.ru/67](http://www.mzarsenal.spb.ru/67)
- [7. http://www.mzarsenal.spb.ru/229.html](http://www.mzarsenal.spb.ru/229.html)
- [8. http://ofo.ikiweb.ru/bokz.php](http://ofo.ikiweb.ru/bokz.php)
- [9. http://ruscosmos.narod.ru/KA/ocean/kobalt.htm](http://ruscosmos.narod.ru/KA/ocean/kobalt.htm)
- [10. http://planet4589.org/space/log/launchlog.txt](http://planet4589.org/space/log/launchlog.txt)
- По данным Стратегического командования США
- [12. http://forum.nasaspaceflight.com/index.php?topic=17286.msg903735#msg903735](http://forum.nasaspaceflight.com/index.php?topic=17286.msg903735#msg903735)
- [13. http://bazakonov.ru/doc/?ID=334808](http://bazakonov.ru/doc/?ID=334808)
- [14. http://www.mzarsenal.spb.ru/assets/files/gazeta/06_2010.pdf](http://www.mzarsenal.spb.ru/assets/files/gazeta/06_2010.pdf)
- [15. http://www.mzarsenal.spb.ru/assets/files/gazeta/2012/06_2012.pdf](http://www.mzarsenal.spb.ru/assets/files/gazeta/2012/06_2012.pdf)
- [16. http://www.kommersant.ru/doc/916726](http://www.kommersant.ru/doc/916726)
- [17. http://www.rg.ru/2009/02/11/sputnik.html](http://www.rg.ru/2009/02/11/sputnik.html)
- [18. http://www.mzarsenal.spb.ru/assets/files/Ivanova/otchet_1kv_2011.doc](http://www.mzarsenal.spb.ru/assets/files/Ivanova/otchet_1kv_2011.doc)

Пуски РН «Союз-У» с космодрома Плесецк	
Год	Количество
1973	3
1974	3 (1)
1975	6
1976	15 (1)
1977	24
1978	27
1979	37 (2)
1980	32
1981	20
1982	21 (1)
1983	28
1984	28
1985	26
1986	16
1987	21 (1)
1988	21 (1)
1989	24
1990	20 (2)
1991	13
1992	13
1993	7
1994	4
1995	4
1996	3 (1)
1997	3
1998	1
1999	3
2000	–
2001	1
2002	2 (1)
2003	–
2004	1
2005	–
2006	1
2007	1
2008	1
2009	2
2010	1
2011	1
2012	1
Всего	435 (11)

В скобках указано число аварий.

Серийное производство спутников типа «Кобальт» осуществляется на питерском предприятии с 1980 г. [6, 7].

Стартовая масса «Кобальт-М» составляет 6600–6700 кг. Он оснащен двумя универсальными малогабаритными спускаемыми капсулами и спускаемым аппаратом (СА), в которых на Землю доставляется снятая фотопленка. Известно также, что на спутнике установлены два прибора звездной ориентации БОКЗ-М, созданные в Отделе оптико-физических исследований Института космических исследований РАН [3, 5, 8, 9].

Спутник «Кобальт-М» подвергается постоянной модернизации. В марте 2005 г. между МЗ «Арсенал» и Красногорским заводом имени С. А. Зверева был заключен договор на участие в работах в рамках второго этапа модернизации аппарата [13].

В апреле 2010 г. В. А. Лукьяненко сообщил, что до конца года предприятию предстоит выполнить мероприятия по третьему этапу модернизации спутника. «Это изделие требует введения нового автоматизированного испытательного комплекса, и в этом [2010] году отработка изделия пройдет уже на нем. Это новая отработка, которая займет много времени, – новая математика, новые программы... Это будет новый наземный автоматизированный испытательный комплекс, который мы вводим в эксплуатацию совместно с заводом-изготовителем – ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», – сказал Владимир Алексеевич [14].

В апреле 2012 г. В. А. Лукьяненко пожаловался, что ранее (в 2011 г.) из-за срыва сроков заключения государственного контракта с МЗ «Арсенал» (3 декабря вместо 1-го квартала) возникла угроза невыполнения в запланированные рамки четвертого этапа модернизации аппарата.

«Учитывая всю сложность ситуации, руководство предприятия приняло решение по разворачиванию производства за счет собственных оборотных средств для своевременного выполнения контракта, – отметил он. – Так нашим предприятием не по своей вине был потерян целый год. Разработчи-



Три «японца» и «кореец» на орбите

18 мая в 01:39 стандартного японского времени (17 мая в 16:39 UTC) со стартового комплекса Ёсинобу в космическом центре Тангасима стартовая команда компании Mitsubishi Heavy Industries Ltd. (MHI) при содействии специалистов Японского аэрокосмического исследовательского агентства JAXA провела пуск ракеты H-IIA F21 с четырьмя КА: южнокорейским спутником D33 Arirang-3 (Kompasat-3), японским научным аппаратом Shizuku (GCOM-W1) и японскими микроспутниками SDS-4 и Horyu-2.

Через 16 мин 03 сек после старта от последней ступени отделился Kompasat-3, на отметке 22 мин 59 сек прошло отделение GCOM-W1, а затем и микроспутников. Прием телеметрии на первом витке осуществляли норвежские станции Тролль (Антарктида) и Свальбард (Шпицберген). Начальные орбитальные параметры, номера и международные обозначения, присвоенные спутникам в каталоге Стратегического командования США, приведены в таблице.

Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
Shizuku (GCOM W1)	38337	2012-025A	98.18°	664.8	681.3	98.26
Arirang-3 (Kompasat-3)	38338	2012-025B	98.18°	658.5	683.2	98.22
SDS-4	38339	2012-025C	98.18°	657.2	680.1	98.16
Horyu 2	38340	2012-025D	98.18°	643.9	679.1	98.02

Подготовка и пуск

JAXA официально объявило дату старта 21 марта 2012 г., назначив пуск на 18 мая в период с 01:39 до 01:42 утра по японскому стандартному времени. 8 мая аппараты были интегрированы под головным обтекателем и установлены на вершине РН в здании сборки носителя VAB (Vehicle Assembly Building). Последовавшие проверки шли гладко.

17 мая в 09:37 по местному времени после оценки погодных условий было дано

«добро» на вывоз носителя из VAB. Спустя три часа ракета покинула здание и в 12:56 по местному времени прибыла на стартовую площадку, после чего начались работы по ее подключению к интерфейсам стартового комплекса.

Через 2 часа 40 минут после прибытия были выполнены заключительные проверки ракеты-носителя, спутников, наземной пустовой инфраструктуры, средств слежения и контроля, погодных условий, получено разрешение на заправку РН.

За 9.5 часов до расчетного времени старта допуск персонала в зону безопасности радиусом 400 м вокруг стартового комплекса был ограничен. В 17:54 местного времени началось предварительное охлаждение наземных агрегатов жидкого водорода и жидкого кислорода. Спустя час радиус зоны безопасности, в которую запрещен доступ персонала, увеличили до 3000 метров от стартовой площадки.

В 20:55 было подтверждено завершение заправки компонентами топлива первой и второй ступени. Завершилось тестирование системы управления полетом.

18 мая в 00:30 по местному времени был дан «зеленый свет» на начало терминальных операций часовой готовности. За 4 мин 30 сек до старта началась автоматическая последовательность обратного отсчета.

Запуск двигателей, отрыв носителя от стартового стола и дальнейший полет проходили практически в точном соответствии с расчетной циклограммой (см. таблицу). В ходе запуска в соответствии с японской практикой все критические

операции (сброс ускорителей, головного обтекателя, разделение ступеней и отделение КА) фиксировались микровидеокамерами, установленными на ступенях РН. Для японцев видеофиксация – уже обыденная реальность. Стоит отметить, что постепенно к такой практике переходит весь мир: камеры весят какие-то граммы, а информация очень наглядная, что ценно и для детального контроля события, и для обучения.

Для запуска была использована ракета H-IIA варианта 202 с двумя твердотопливными ускорителями SRB-A и «двухэтажным» головным обтекателем (ГО) типа 4/4D-LS диаметром 4 м и длиной 16 м. Первая ступень длиной 37.2 м, диаметром 4 м и массой 114 т оснащена кислородно-водородным двигателем LE-7A, развивающим тягу 112 тс. Каждый ускоритель SRB-A имеет длину 15.1 м, диаметр 2.5 м и массу 77 т. Используя смешанное твердое топливо на основе полибутана, он развивает стартовую тягу 229 тс. Вторая ступень длиной 9.2 м, диаметром 4 м

Полетная циклограмма пуска ракеты-носителя H-IIA F21

Событие	Время,	Высота	Инерциальная
	мин:сек	над уровнем моря, км	
Старт	00:00	0	0.4
Выгорание твердотопливных ускорителей*	01:55	51	1.5
Сброс твердотопливных ускорителей**	02:05	59	1.5
Сброс верхней части головного обтекателя	04:10	148	1.9
Отсечка двигателя первой ступени	06:36	301	3.6
Разделение первой и второй ступеней	06:44	313	3.5
Включение двигателя второй ступени	06:50	322	3.5
Отсечка двигателя второй ступени	15:26	676	7.5
Отделение спутника Kompasat-3	16:16	676	7.5
Сброс средней части головного обтекателя	19:21	679	7.5
Сброс нижней части головного обтекателя	19:26	679	7.5
Отделение спутника Shizuku	23:11	683	7.5
Отделение микроспутника SDS-4	33:20	696	7.5
Отделение микроспутника Horyu-2	50:00	692	7.5

* На момент падения давления в камере сгорания до уровня 2% номинала.

** Разделение упорных стоек.



▲ Модернизация Н-IIА коснется второй ступени носителя

и массой 20 т оснащена кислородно-водородным двигателем LE-5B, развивающим тягу 14 тс.

Это 21-й полет данной модификации носителя, изготовленного концерном MHI и способного доставлять на низкую околоземную орбиту наклонением 30° полезный груз массой около 10 000 кг, на геопереходную орбиту – до 4000 кг, на солнечно-синхронную орбиту – до 3600 кг, а также 2500 кг на отлетную траекторию.

Особенностью данной миссии стало выполнение маневра по азимуту на активном участке первой ступени, чтобы обеспечить падение отделяемых частей носителя в заданные районы.

После завершения основной миссии вторая ступень ракеты продолжила работу по собственной программе. В частности, выполнялся второй этап летных испытаний: набирались данные по работе системы подачи топлива с целью последующей модернизации, по процессу предварительного захлаживания двигателя, тестировалась эффективность снижения потерь жидкого водорода на испарение за счет покрытия поверхности бака горючего белой краской.

В настоящее время MHI проводит модернизацию носителя, направленную на повышение возможностей Н-IIА при запуске аппаратов на геопереходную орбиту и улучшение условий для полезной нагрузки. Это позволит повысить конкурентоспособность на рынке запусков. Работы завершатся к 2013 г.

Во-первых, предусмотрена значительная доработка второй ступени. За счет усовершенствования криогенных технологий планируется увеличить продолжительность баллистической паузы с одного до пяти часов, что позволит включать ступень в апогее геопереходной орбиты и продлить ресурс выводимых спутников за счет экономии топлива их бортовых двигателей, а при выполнении межпланетных миссий – расширить стартовые окна. Кроме того, предполагается ввести дросселирование тяги ЖРД LE-5B-2, использовать для осаждения топлива реактивную тягу стравливаемого газообразного

водорода, усовершенствовать процедуру захлаживания кислородом.

Во-вторых, в части улучшения условий выведения намечено снизить ударные перегрузки в момент отделения полезной нагрузки с 4100 до 1000 g путем перехода к системе разделения, не содержащей взрывчатых веществ.

Третье новшество – бортовая система безопасности, оснащенная датчиками, которые смогут обеспечить навигационные данные без использования радиолокационных станций слежения. Цель этой концепции свести к минимуму наземную инфраструктуру и снизить стоимость эксплуатации и технического обслуживания ракеты.

Первый корейский спутник для съемки Земли с субметровым разрешением

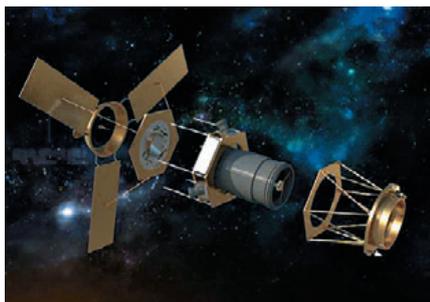
А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

Kompsat-3 (после запуска получил корейское наименование Arirang-3) стал третьим аппаратом в программе корейских многоцелевых спутников KOMPSAT** (Korea Multi-purpose Satellite) – самой крупной и амбициозной космической программе Южной Кореи.

С 1992 г. Республика Корея, ускоренными темпами развивая национальную космическую промышленность и космическую группировку спутников ДЗЗ, запустила семь КА съемки Земли различного типа (табл. 1). В настоящее время в состав национальной системы входят два спутника: Kompsat-2 (класса Ikonos) с аппаратурой метрового разрешения на полярной солнечно-синхронной орбите и COMS с мультиспектральными датчиками съемки Земли с разрешением 350 м на геостационарной орбите.

Работы по проекту Kompsat-3 начались в 2004 г. Ключевая роль в разработке и изготовлении подсистем принадлежит корейским компаниям и организациям: институту KARI, компаниям SatReCI, Korean Air Lines, Korea Aerospace Industries, Doowon Heavy

* Начата в 1994 г. для создания национальной системы ДЗЗ двойного назначения в целях укрепления обороны, экономики и позиций на мировом космическом рынке. Попутные задачи – развитие наземной инфраструктуры обработки и применения космической информации, а также национальной технологической базы разработки систем ДЗЗ сверхвысокого разрешения.



Industrial и Hanwha. Доля национальных компонентов и подсистем в аппарате Kompsat-3 составила 80%. Программу финансировали Министерство образования, науки и технологий, а также Министерство знаний и экономики Кореи. Оптико-электронная система AEISS (Advanced Earth Imaging Sensor System) и компоненты платформы разработаны кооперацией европейских компаний во главе с EADS Astrium и институтами Германского аэрокосмического центра DLR.

Имеющиеся сведения о бортовых подсистемах Kompsat-3 крайне ограничены. Внешне основа напоминает французскую платформу Astrosat-1000 (Pleiades). Спутник массой 970 кг, диаметром 2 м и высотой 3,5 м стабилизирован по трем осям и осна-

Табл. 1. Спутники ДЗЗ Республики Кореи

КА	Масса, кг	РН	Дата запуска	Высота, км	Разработчик	ОЭС	Разрешение, м	Полоса захвата, км	Состояние
KitSat-A	50	Ariane 4	11.08.1992	1300	SSTL, SATREC	CEIS	400	4	Отключен
KitSat-B	50	Ariane 4	26.09.1993	800	SATREC, SSTL	CEIS	200	2	Отключен
KitSat-3	107	PSLV	26.05.1999	870	SATREC	MEIS	15 (MS)	52	Отключен
Kompsat-1	470	Taurus	21.12.1999	685	TRW, KARI	EOC, OSMI	6,6 (MS) 1000 (MS)	17 800	Отключен
Kompsat-2	770	Рокот	28.07.2006	685	KARI, EADS Astrium	MSC	1 (PAN); 4 (MS)	15	Оперативный
COMS-1	2460	Ariane 5	26.06.2010	ГСО	EADS Astrium	MI, GOCI	500 (MS)	2500x2500	Оперативный
Kompsat-3	970	H-IIA	17.05.2012	685	KARI, EADS Astrium	AEISS	0,7 (PAN); 2,8 (MS)	16,8	Испытания
STSsat-3	150	KSLV	2012–2013	700	SATREC	MIRIS, COMIS	42 (MS) 30 и 60 (MS)	13 15 и 30	План
Kompsat-3A	1000	Днепр	2013	530	EADS Astrium, KARI	KISS, PAN EO	0,55 (PAN); 2,2 (MS) 5,5 (МК)	16,8 –	План
Kompsat-5	1400	Днепр	2013	550	Thales Alenia Space, KARI	COSI (PCA)	1; 3; 20	5; 30; 100	План

щен тремя фиксированными панелями солнечных батарей и аккумуляторной батареей емкостью 104 А·ч. Заявленный срок активного существования – 4 года.

Оптоэлектронная система AEISS с длиннофокусным зеркальным телескопом обеспечивает съемку с пространственным разрешением 0,7 м в панхроматическом режиме (PAN) и 2,8 м в стандартных четырех каналах видимого и ближнего ИК-диапазона для мультиспектральной съемки (MS). Сравнение параметров КА Kompsat-2 и -3, запущенных с интервалом в шесть лет, демонстрирует существенный прогресс, достигнутый Южной Кореей в технологиях ДЗЗ (табл. 2).

17–18 июня Kompsat-3 поднял свою орбиту до рабочей высоты 686x694 км. После этого Kompsat-2 и -3 оказались размещены на одинаковых по высоте солнечно-синхронных орбитах, отличающихся временем пересечения экватора: у первого местное время восходящего узла в начале полета было 10:51, у второго – 13:30. В результате сформирована система, в которой спутники поочередно ведут съемку районов с разной ориентацией теней – утром и после полудня по местному времени.

По данным прессы и официальным заявлениям, информация, принимаемая с Kompsat-3, будет использоваться в интересах оборонных и силовых ведомств, для предупреждения и контроля ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, для разработки картографических и ГИС-приложений.

Управление полетом осуществляет Центр института KARI в Тэчжоне. Орбитальные испытания и калибровка датчиков спутника продлятся 4 месяца – до сентября, после чего начнется оперативная эксплуатация и даже поставка продуктов на мировой рынок геоданных. Необходимо отметить, что продажа продуктов Kompsat-2 зарубежным клиентам уже принесла Корею за пять лет около 2,2 млн \$.

В 2012–2013 гг. планируются запуски следующих южнокорейских КА наблюдения – технологического миниспутника STSsat-3 и двух аппаратов видовой съемки двойного назначения: Kompsat-5 с радаром метрового разрешения X-диапазона и Kompsat-3A с оптикоэлектронной системой для съемки в средневолновом диапазоне ИК-спектра с высоким разрешением. В результате Южная Корея создаст национальную систему из четырех спутников оперативного видовой наблюдения с оптическими и радарными аппаратами высокого и сверхвысокого разрешения.

Табл. 2. Сравнительные характеристики Kompsat-2 и -3

Параметр	Kompsat-2	Kompsat-3
Масса КА	800 кг	970 кг
Тип и высота орбиты	ССО, 685 км	ССО, 685 км
Время пересечения экватора	10:30	13:30
Срок активного существования	3 года	4 года
Наименование ОЭС	MSC (Multi-Spectral Camera)	AEISS (Advanced Earth Imaging Sensor System)
Фокусное расстояние	9 м	8,6 м
Диаметр апертуры	600 мм	720 мм
ПЗС-матрица PAN	Линейная ПЗС ВЗН длиной 15 065 пикс.	Линейная ПЗС ВЗН длиной 24 000 пикс. размером 8,75 мкм (2x12 080)
ПЗС-матрица MS	Линейная ПЗС ВЗН длиной 3792 пикс.	Линейная ПЗС ВЗН длиной 12 000 пикс. размером 2x17,5 мкм (8x6000)
Спектральные каналы:		
– панхроматический PAN	450–900 нм	450–900 нм
– голубой B	450–520 нм	450–520 нм
– зеленый G	520–600 нм	520–600 нм
– красный R	630–690 нм	630–690 нм
– ближний ИК (NIR)	760–900 нм	760–900 нм
Пространственное разрешение (GSD):		
– панхроматический канал PAN	1 м	0,7 м
– мультиспектральные каналы (R, G, B, NIR)	4 м	2,8 м
Динамический диапазон	10 бит	14 бит
Отношение сигнал/шум в каналах PAN и MS	100	>200
Ширина стандартного кадра	15 км	16,8 км
Стоимость программы	276 млн \$	252 млн \$

▼ Порт Джебель-Али в Объединенных Арабских Эмиратах. Снимок с КА Kompsat-3





Японский спутник для изучения глобальных изменений климата

Научно-исследовательский КА GCOM-W1 является первым спутником в программе по глобальному мониторингу изменений в атмосфере и гидросфере Земли GCOM (Global Change Observation Mission), которую реализует аэрокосмическое агентство Японии JAXA. Работа нацелена на долгосрочные (на протяжении 10–15 лет) глобальные измерения геофизических параметров океанов и атмосферы, раскрывающих механизмы климатических изменений и циркуляции воды.

Чтобы снизить риски, стоимость и время разработки, было решено установить два измерительных прибора отдельно на две типовые среднеразмерные платформы вместо одной крупной, а в качестве датчиков использовать усовершенствованные версии уже примененных приборов. Спутник GCOM-W (Water – вода) предназначен для наблюдения поверхности океана в целях реконструкции процессов глобальной циркуляции воды и энергии с помощью СВЧ-радиометра AMSR2 (табл. 3), а аппарат GCOM-C (Climate – климат) – для дистанционного зондирования поверхности и атмосферы с оценкой циркуляции углерода и радиационного баланса с помощью радиометра SGLI видимого и инфракрасного спектрального диапазона.

Разработка GCOM-W1 (после запуска получил наименование Shizuku – «капля», или

«слезинка») началась в 2007 финансовом году, на нее было выделено 200 млн \$. Спутник выполнен на базе среднеразмерной платформы размером 5.1×17.5×3.4 м (с развернутыми панелями и антеннами) с трехосной системой ориентации. Мощность системы электропитания в конце 5-летнего срока активного существования – 4.05 кВт. Начальная масса КА – 1880 кг, в т.ч. топливо – 151 кг; масса прибора AMSR2 – 405 кг.

Штатное выполнение операций раскрытия панелей солнечных батарей и антенны радиометра AMSR2 спутника GCOM-W1 было подтверждено микрокамерами дистанционного контроля.

27–28 мая, 2–3 и 23–24 июня спутник провел серию коррекций, в результате чего достиг рабочей солнечно-синхронной орбиты наклонением 98.19° и высотой 689×710 км с местным временем пересечения экватора в восходящем узле 13:30. Это означает, что GCOM-W1 занял свое место в составе так называемого «дневного орбитального поезда» (A-Train) – международной группы спутников ДЗЗ с различными датчиками, выполняющих квазиодновременные измерения различных параметров с одинаковых орбит высотой 700 км. В составе поезда A-Train уже ведут измерения американские и французские спутники Aura, Calipso, Cloudsat и Aqua.

Целевая полезная нагрузка GCOM-W1 – микроволновый сканирующий радиометр AMSR2 (Advanced Microwave Scanning Radiometer-2), предназначенный для измерения характеристик влагозапаса, осадков, концентрации водяного пара, температуры поверхности моря, скорости приводного ветра, влажности почвы и параметров снежного и ледового покрова. Прибор является усовершенствованным вариантом радиометров AMSR-E и AMSR, которые были установлены на спутниках ADEOS-2 и Aqua и успешно применялись для изучения явлений Эль-Ниньо, Ла-Нинья и сезонных изменений ледового покрова полюсов.

Инструмент измеряет микроволновое излучение на шести частотах в пределах от 6.9 до 89 ГГц с помощью параболической антенны диаметром 2 м массой 250 кг, которая обеспечивает коническое сканирование поверхности Земли в полосе шириной 1450 км (угол падения 55°) с периодом 1.5 сек. Поляризация сигналов принимаемого излучения – горизонтальная и вертикальная, динамический диапазон измерения яркостной температуры – от 2.7 до 340 К. Пространственное разрешение формируемых изображений и продуктов составляет от 5 до 50 км,

период глобального обзора всей Земли – двое суток.

Информация радиометра AMSR2 будет передаваться со спутника по радиолинии в X-диапазоне частот (8245 МГц) со скоростью 10 и 20 Мбит/с: в режиме глобального мониторинга (с бортового запоминающего устройства) – на полярную станцию Свальбард (Норвегия), в режиме оперативного мониторинга – на японские станции Кацуура (основная) и Цукуба (резервная) и международную сеть станций прямого приема. После обработки продукты AMSR2 по параметрам океанов и атмосферы будут в онлайн-режиме доступны ученым и исследователям разных стран. Информация GCOM-W1 поможет также уточнять прогнозы погоды и будет использоваться для оповещения судов японского флота и населения Японии об опасных метеоявлениях.

Всего в рамках программы GCOM, которая рассматривается в качестве вклада Японии в Международную глобальную систему систем наблюдения Земли GEOSS (Global Earth Observation System of Systems), планируется последовательно запустить три пары спутников: в 2012 и 2013 гг. (GCOM-W1, -C1), 2016 и 2017 гг. (-W2, -C2) и в 2020 и 2021 гг. (-W3, -C3).

По словам менеджера проекта GCOM Кэйдзо Накагава (Keizo Nakagawa), миссию спутников GCOM можно сравнить с постоянным контролем состояния здоровья Земли из космоса: «Сейчас мы можем только измерить параметры «давление крови» и «уровень сахара в крови», но не можем поставить общий диагноз заболеванию Земли. В будущем же на основе накопленной измерительной информации станет возможно предсказывать симптомы... Мы сможем предоставить законодателям и политикам данные, которые помогут предотвратить деградацию окружающей среды».

▼ GCOM-W1 в сборочном цехе



Табл. 3. Характеристики СВЧ-радиометра AMSR2

Центральная частота (ГГц)	Ширина луча	Пространственное разрешение, км	Чувствительность, NEΔT (К)	Радиометрическое разрешение (бит)
6.925/7.3	1.8°	35×62	0.3	12
10.65	1.2°	24×42	0.6	12
18.7	0.65°	14×22	0.6	12
23.8	0.75°	15×26	0.5	12
36.5	0.35°	7×12	0.5	12
89.0	0.15°	3×5	0.5	12



Малые спутники

И. Афанасьев

Вместе со своими «большими братьями» на орбиту вышли два малых космических аппарата (МКА): малый демонстрационный спутник SDS-4 (Small Demonstration Satellite-4) и спутник для демонстрации высоковольтной технологии (High Voltage Technology Demonstration Satellite), получивший собственное имя Horyu-2. При выведении они размещались на адаптере КА Shizuku.

Программа SDS реализуется для проверки новых технологий, компонентов и устройств, которые в будущем могут найти применение в штатных – прикладных и научных – аппаратах, и является одним из нескольких мероприятий JAXA, направленных на повышение надежности ракетно-космической техники. Первый спутник SDS-1 массой около 100 кг разрабатывался с 2006 г. и был запущен 23 января 2009 г. Одна из ключевых целей проекта – координация служебных систем, которые планирует применять Исследовательский центр демонстрации космических технологий STDRC (Space Technology Demonstration Research Center) Института аэрокосмической техники IAT (Institute of Aerospace Technology).

По сравнению с крупногабаритными аппаратами, малые спутники SDS могут быть разработаны в короткие сроки с меньшими затратами, что позволяет оперативно проводить эксперименты на орбите. Центр IAT планирует создание целой серии МКА массой около 100 кг для демонстрации технологий. Программа также способствует профессиональному росту способных молодых инженеров и исследователей JAXA.

Спутник SDS-4 имеет форму куба со стороной 0,5 м и массу порядка 50 кг*. Аппарат оснащен системой, которая может работать

в трех режимах ориентации: трехосной, солнечной и земной. Спутник оснащен двумя откидными панелями солнечных батарей, обеспечивающими электрическую мощность 120 Вт.

Основное назначение МКА – демонстрация четырех прикладных технологий.

Эксперимент с системой автоматической идентификации космического базирования SPAISE (Space Automatic Identification System Experiment) покажет функциональность и характеристики приемника будущей бортовой системы автоматической морской идентификации AIS (Automatic Identification System).

AIS, установленная на судне назначения, обычно автоматически передает на соседние суда и наземные станции название и тип судна, его местоположение, курс, скорость, место назначения и тип груза, а также код идентификации Морской мобильной службы идентификации (Maritime Mobile Service Identity, MMSI). Эти данные позволяют заинтересованным пользователям получать навигационную информацию о судах по всему миру. Кроме того, SPAISE служит для оценки фактически полученных данных в плане возможного вмешательства, а также для формирования знаний по структуре будущей системы и улучшению функционала приемника.

Орбитальный эксперимент с плоской тепловой трубой FOX (Flat Heat Pipe On-orbit Experiment) позволит оценить особенности данного устройства в условиях космического полета. Полученные данные пригодятся для практического использования тепловых труб в системах терморегулирования КА. Сравнение данных с результатами наземных испытаний и численного моделирования позволит уточнить математические модели плоских тепловых труб.

В летном эксперименте TIVE (Thermal Insulation Verification Experiment) будет определена скорость деградации коэффициента поглощения солнечного излучения теплоизоляционным материалом, разработанного французским Национальным центром космических исследований CNES.

Четвертый эксперимент – тест кварцевых высокоточных микровесов QCM (Quartz Crystal Microbalance), представляющих собой высококачественный бортовой датчик для измерения загрязнения поверхности КА газом или частицами пыли в течение жизненного цикла аппарата.

Первичная проверка спутника продлится около месяца, после чего начнется выполнение программы, рассчитанной на один год.

В разработке спутника Horyu-II, построенного в Технологическом институте Кюсю в честь 100-летия вуза, участвовали студенты и преподаватели. Наноспутник призван продемонстрировать высоковольтную технологию HORYU-II. Его запуск решает четыре основные задачи:

- ◆ получение студентами Технологического института Кюсю опыта разработки и постройки реального КА;
- ◆ орбитальная демонстрация технологии платформы наноспутников;
- ◆ получение напряжения 300 В от фотоэлектрической установки в космосе (впервые в мире);

◆ участие в местных образовательных программах путем установления учащимися начальных и средних классов связи через Horyu-II с Землей и получения снимков из космоса.

Спутник выполнен в форме параллелепипеда со сторонами 0,350×0,310×0,315 м и имеет массу около 7,1 кг.

Система электропитания состоит из солнечных батарей с арсенид-галлиевыми фотоэлементами, расположенных на боковых гранях КА, и трех никель-кадмиевых буферных аккумуляторов емкости 1900 мА·ч каждый, соединенных параллельно. Напряжение бортовой сети – 1,2 В.

Потребляемая мощность в нормальном режиме работы составляет 1,13 Вт, в режиме ожидания FM-передачи – 0,86 Вт, а в пиковом режиме выполнения научных задач – 2,70 Вт. Мощность радиопередатчика (позывной JG6YBW) составляет около 1 Вт. Передача информации по каналу «борт–Земля» ведется на частоте 437,375 МГц со скоростью 1200 бит/с.

Система ориентации спутника – пассивная, с помощью постоянного магнита и гистерезисного демпфера. Терморегулирование обеспечивается пассивным способом путем излучения тепла поверхностью спутника. Используется теплоизоляция аккумуляторных батарей, а также нагреватели.

Целевая аппаратура спутника обеспечивает следующие эксперименты:

- ◆ получение напряжения 300 В с помощью солнечной батареи на низкой околоземной орбите;
- ◆ испытание пленочного покрытия СБ для эмиссии электронов типа ETFE (этилен–тетрафторэтилен);
- ◆ мониторинг загрязнения поверхности при коммерчески доступных комплектующих;
- ◆ тестирование датчика частиц;
- ◆ получение снимков Земли и передача изображений на приемную станцию.

В целом миссия H-IIA F21 и ее первые результаты оцениваются довольно высоко. Вывод на орбиту иностранного спутника фактически означает присоединение Японии к клубу стран, осуществляющих коммерческие космические запуски. «Нынешняя миссия поможет нам закрепиться на международном рынке космических запусков», – полагает руководитель аэрокосмического отделения MHI Сэитиро Асада.

По материалам JAXA и KARI



* Стандарт для дополнительной ПН ракеты-носителя H-IIA.

Шестое «Соединение»

В полете – КА Nimiq 6

В. Мохов.
«Новости космонавтики»

17 мая 2012 г. в 22:12:13.975 ДМВ (19:12:14 UTC) с 24-й пусковой установки 81-й площадки космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» (8К82М №93529) с разгонным блоком «Бриз-М» (14С43 №99530). На оптимизированную геопереходную орбиту был выведен телекоммуникационный КА Nimiq 6, принадлежащий канадской корпорации Telesat Canada Corp.

По данным Центра обработки и отображения полетной информации (ЦООПИ) ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, 18 мая в 07:25:56.393 ДМВ (04:25:56 UTC) Nimiq 6 отделился от РБ «Бриз-М» и вышел на орбиту с параметрами (в скобках даны плановые значения):

- > наклонение – 10° 09' 22" (10° 12' 17");
- > высота в перигее – 12 000.13 км (12 073.59);
- > высота в апогее – 35 756.95 км (35 785.86);
- > период обращения – 872 мин 57.3 сек (875 мин 10.2 сек).

В каталоге Стратегического командования США Nimiq 6 получил номер **38342** и международное обозначение **2012-026A**.

Пуск проводился по штатной трассе, соответствующей наклонению опорной орбиты 51.55°. Через 587.1 сек после старта «Протон-М» вывел орбитальный блок (ОБ) на суборбитальную траекторию с условным перигеем -487.5 км и апогеем 178.4 км. Дальнейшее выведение на целевую орбиту происходило по стандартной схеме с пятью включениями маршевого двигателя РБ «Бриз-М». Расчетная длительность выведения от момента старта РН до отделения КА составляла 33240.0 сек, реальная – 33224.4 сек.

Телекоммуникаторы Канады

Telesat Canada – канадская компания спутниковой связи, обеспечивающая полный спектр телекоммуникационных услуг для пользователей в Северной Америке. Свой первый спутник Anik A она запустила еще в 1972 г. для обеспечения спутниковой связи в пределах Канады, а в 1978 г. опробовала непосредственное телевидение на спутнике Anik B. Отдельная спутниковая система Nimiq начала создаваться в середине 1990-х годов с целью оказания услуг непосредственного телевидения на территории Канады.

В октябре 2007 г. американская компания Loral Space & Communications Inc. и канадский пенсионный инвестиционный фонд Public Sector Pension Investment Board при-

обрели фирму Telesat Canada у ее прежнего владельца – канадской компании BCE Inc. – за 3.25 млрд канадских долларов. Loral получила в Telesat 64% акций и смогла объединить Telesat Canada с принадлежавшей ей телекоммуникационной компанией Loral Skynet. В результате в Telesat Canada были сформированы три спутниковых подразделения с группировками КА Anik, Nimiq и Telstar, унаследованными от Loral.

Функциональное назначение КА Nimiq после слияния осталось прежним: непосредственное телевидение на Канаду. Название для спутников системы взято из эскимосского языка, где слово «nimiq» означает «связывать» или «соединять». Это имя победило в национальном конкурсе, проведенном Telesat в 1998 г.: его выбрали из более чем 36 000 предложенных вариантов.

До настоящего времени было запущено четыре КА серии: Nimiq 1, 2, 4 и 5. За почти 15 лет существования сменилось три производителя, но постоянно сохранялся ряд характеристик. Так, основной полезной нагрузкой на всех этих КА были 32 транспондера Ku-диапазона; на втором и четвертом КА ставились также ретрансляторы Ka-диапазона.

Еще три аппарата Telesat Canada взяла в аренду у американской компании DirecTV для увеличения объемов вещания: в 2003 г. DirecTV 3 (переименован в августе 2004 г. в Nimiq 2i, затем в феврале 2006 г. в Nimiq 3); DirecTV 2 (новое имя – Nimiq 4i); DirecTV 1 (с апреля 2007 г. – Nimiq 4iR). После исчерпания ресурса эти КА последовательно выводились из эксплуатации, и в настоящий момент компания Telesat Canada эксплуатирует в трех орбитальных позициях четыре «оригинальных» КА Nimiq – кстати, все они были запущены носителями семейства «Протон».

Контракт на поставку Nimiq 6 был подписан Telesat Canada с компанией Space Systems/Loral в декабре 2009 г. вскоре после запуска Nimiq 5. «Шестой» стал копией предшественника на платформе LS-1300 с трехосной системой ориентации. В изготовлении КА приняла участие предприятие канадской аэрокосмической промышленности, в частности мультиплексоры и выключатели поставила фирма ComDev International Ltd., а антенны – MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. (MDA).

Nimiq 6 имеет стартовую массу 4745 кг. Две четырехсекционные панели солнечных батарей с размахом 26 м в начале полета обеспечивают мощность электропитания не менее 10 кВт, в конце расчетного 15-летнего срока эксплуатации – 8.64 кВт. Для перевода на геостационарную орбиту используется апогейный двигатель R-4D-11.

Полезная нагрузка КА состоит из 32 транспондеров



ЗАПУСК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Фото С. Сергеева

Ku-диапазона с полосой пропускания 24 МГц и мощностью 120 Вт каждый. Через них ведется передача на сравнительно недорогие и широко распространенные в Северной Америке 18-дюймовые персональные антенны.

28 мая Nimiq 6 прибыл в точку стояния 138° з.д. После проведения испытаний он разместится в основной для системы Nimiq позиции – 91° з.д. Именно туда в мае 1999 г. был выведен Nimiq 1, который обеспечил начало работы системы. В самом конце 2002 г. был запущен Nimiq 2. Его вывели в орбитальную позицию 82° з.д., однако в феврале 2003 г. на этом КА произошел отказ системы электропитания, из-за чего могли работать одновременно лишь 26 из 32 транспондеров Ku-диапазона. Поэтому Nimiq 2 тоже «перевосили» в точку 91° з.д. и стали использовать как дополнительный ресурс в основной позиции системы Nimiq. Теперь Nimiq 6 сможет заменить «старейший» Nimiq 1 и «проблемный» Nimiq 2.

Все ресурсы Nimiq 6 еще до запуска были арендованы канадской компанией Bell TV. Эта фирма (ранее называлась Bell ExpressVu, Dish Network Canada и ExpressVu Dish Network) является подразделением корпорации Bell Canada и выступает крупнейшим провайдером спутникового телевидения по всей Канаде. В настоящий момент Bell TV предлагает более 600 цифровых теле- и аудиоканалов, из которых около 100 – телеканалы высокой четкости. Компания имеет более 1.8 млн абонентов.

По информации ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, Роскосмоса, ЦЭНКИ, ILS, Space Systems/Loral, Telesat Canada, Bell TV, DirecTV Corp.

Эксплуатируемые аппараты семейства Nimiq

Аппарат	Изготовитель КА	Базовая платформа	Количество транспондеров и их диапазон	Дата запуска	РН/РБ	Точка стояния на май 2012 г.
Nimiq 1	Lockheed Martin	A2100AX	32×Ku	20.05.1999	Протон-К/ДМ-2	91° з.д.
Nimiq 2	Lockheed Martin	A2100AX	32×Ku, 2×Ka	29.12.2002	Протон-М/Бриз-М	91° з.д.
Nimiq 4	EADS Astrium	Eurostar-3000S	32×Ku, 8×Ka	19.09.2008	Протон-М/Бриз-М	82° з.д.
Nimiq 5	Space Systems/Loral	LS-1300	32×Ku	17.09.2009	Протон-М/Бриз-М	72.7° з.д.
Nimiq 6	Space Systems/Loral	LS-1300	32×Ku	17.05.2012	Протон-М/Бриз-М	91° з.д.



ЗАПУСК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

«Чжунсин» за номером 2А

ней обслуживания. Спутник был помещен под обтекатель типа 4200F диаметром 4.2 м, максимальный из находящихся в эксплуатации. 17 мая стало известно, что запуск планируется на 26-е, а 24 мая «утекло» и точное время старта. В тот же день был объявлен закрытый район падения створок головного обтекателя* – в ночь с 26 на 27 мая, с 23:55 до 00:39. Реальное стартовое окно для «операции 07-55» продолжалось с 23:56 до 00:44.

Первое официальное подтверждение запуска было сделано Китайской исследовательской академией ракет-носителей CALT в 00:27 по пекинскому времени. В сообщении говорилось, что стартовая масса ракеты составила 457 тонн при высоте изделия с головной частью 56.542 м**, а ее грузоподъемность при выведении на стандартную геопереходную орбиту составляет 5400 кг. Эти параметры соответствуют модернизированному варианту CZ-3B/E – стандартный носитель CZ-3B имеет массу 425.5 т при длине 54.838 м и выводит до 5200 кг.

Процесс выведения на целевую орбиту и дальнейшие маневры КА обеспечивали корабельные командно-измерительные пункты «Юаньван-5» и «Юаньван-6». Последний, находясь в порту Окленд (Новая Зеландия), принял информацию об отделении и начальном этапе работы спутника на орбите.

По сообщению китайских информационных агентств за 28 мая, упавшие в 00:03 местного времени фрагменты первой ступени РН CZ-3B/E пробили крышу дома в деревне Шуанчэнь уезда Суйнин провинции Хунань. Аналогичный инцидент имел место в уезде Суйнин и после запуска гражданского спутника связи «Чжунсин-10» 21 июня 2011 г. На этот раз обломок массой 30 кг повредил также линию электропередачи напряжением 10 кВ, а дотронувшийся до него крестьянин получил удар электрическим током. Сообщается, что ущерб будет возмещен в соответствии с принятыми в Китае правилами.

разговор. Очевидно, название «Шэньтун» было выбрано, чтобы подчеркнуть исключительную роль спутниковой связи в передаче информации и управлении войсками.

В официальных сообщениях о запуске 26 мая фигурирует условное название «Чжунсин», общее для гражданских и военных связных спутников Китая, но в некоторых документах имя «Шэньтун-2» все-таки используется. К примеру, оно попало в сообщение метеослужбы провинции Гуйчжоу о мерах защиты населения от падения фрагментов носителя в рамках «операции 07-55».

Аппарат «Шэньтун-2» разработан в головном проектно-институте CAST на базе платформы «Дунфанхун-4» пятитонного класса со сроком активного существования до 15 лет. Более подробные данные в официальных источниках отсутствуют, однако выпущен памятный конверт с текстом, в котором приводится масса КА – 5320 кг – и расчетный срок службы – 12 лет.

Данные о составе бортового связного комплекса не публиковались. Среди китайских заявок в Международный союз электросвязи на точки 98°, 103° и 130° в.д. имеются документы с однотипными названиями (CHNSAT-98E, CHNSAT-103E, CHNSAT-2-130E) с каналами связи в диапазоне X, традиционно используемому для военной связи. Если они действительно относятся к спутникам «Шэньтун», то последние формируют от 13 до 25 каналов X-диапазона шириной по 40 МГц на частотах от 7920 до 8380 МГц в направлении «вверх» и от 7270 до 7730 МГц – «вниз». Помимо этого, аппараты могут нести связную аппаратуру диапазонов C, Ku и Ka.

Административным руководителем проекта «Шэньтун-2» является Чжан Бао (张宝), а главным конструктором – Цзоу Хэнгуан (邹恒光). В разработке, начатой в апреле 2007 г., было реализовано восемь новых технологий и внедрено значительное количество новой аппаратуры. О тщательности отработки изделия говорит тот факт, что запланированный объем заводских электрических испытаний (1500 часов) был увеличен до 2400 часов; еще более 100 часов продолжались испытания на полигоне. Между прочим, средний возраст 158 участников полигонного этапа подготовки составил 34.4 года.

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

26 мая в 23:56:04.241 по пекинскому времени (15:56:04 UTC) со стартового комплекса №2 Центра космических запусков Сичан был осуществлен пуск РН «Чанчжэн-3В/Е» (CZ-3B/E №Y17) с китайским военным связным аппаратом «Чжунсин-2А» (中星2A). Через 1542 сек после старта он был выведен на геопереходную орбиту с параметрами:

- > наклонение – 27.09°;
- > минимальная высота – 213 км;
- > максимальная высота – 35777 км;
- > период обращения – 629.1 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **38352** и международное обозначение **2012-028A**.

По официальным данным, спутник изготовлен Китайской исследовательской академией космической техники CAST для национального спутникового оператора «Чжунго вэйсин тунсинь цзитуань юсянь гунсы», известного также как Китайская компания спутниковой связи ChinaSat, и запущен с целью удовлетворить спрос Китая на услуги радио- и телевизионного вещания и широкойполосной мультимедийной связи. В действительности он является первым аппаратом стратегической связи второго поколения «Шэньтун-2» (神通二号) №01.

О предстоящем запуске стало известно 30 апреля, хотя еще 10 апреля спутник был доставлен из Пекина в Сичан на борту российского транспортного самолета Ан-124. Интересно, что в первых сообщениях фигурировало ошибочное название «Чжунсин-1В», которое соответствовало бы второму КА тактической связи типа «Фэнхо-2» (HK №11, 2011). На китайском форуме 9ifly.com уже 1 мая появилась догадка – или утечка? – о правильном наименовании спутника, но согласились с ним не сразу, и лишь 26 мая, перед самым стартом, его «переняли» и западные источники.

Не позднее 12 мая ракету собрали на стартовом столе и закрыли мобильной баш-

Аппараты военной связи

Дата запуска	Наименование		Номер	Международное обозначение	Точка стояния
	Официальное	Реальное			
25.01.2000	«Чжунсин-22»*	«Фэнхо-1» №01	26058	2000-003A	97.8° в.д.
12.09.2006	«Чжунсин-22А»	«Фэнхо-1» №02	29398	2006-038A	98.2° в.д.
18.09.2011	«Чжунсин-1А»	«Фэнхо-2» №01	37804	2011-046A	129.9° в.д.
14.11.2003	«Чжунсин-20»**	«Шэньтун-1» №01	28082	2003-052A	103.3° в.д.
24.11.2010	«Чжунсин-20А»	«Шэньтун-1» №02	37234	2010-064A	130.1° в.д.
26.05.2012	«Чжунсин-2А»	«Шэньтун-2» №01	38352	2012-028A	98.3° в.д.

Примечание. Текущие позиции спутников 22А и 20 показаны с поправкой на взаимную замену их номеров в каталоге Стратегического командования США 24–25 июня 2008 г. (НК №1, 2011).

* Прекратил коррекции по широте в июне 2008 г.

** Прекратил коррекции по широте в январе 2010 г.

По сообщению отраслевой газеты «Чжунго хантянь бао», к 6 июня «Чжунсин-2А» был успешно доведен на геостационар и занял расчетную точку стояния. Американские орбитальные элементы, появившиеся вечером 9 июня, подтвердили появление аппарата в позиции 98.3° в.д., вблизи которой также находятся два КА «Фэнхо-1».

За последние 12 лет в КНР были выведены на орбиту шесть КА военной связи, из которых первые четыре изготовлены на платформе DFH-3, а два последних – на базе DFH-4. Все они до настоящего времени находятся в точках стояния и, следовательно, могут использоваться по целевому назначению. Три спутника относятся к подгруппе КА тактической связи «Фэнхо», еще три – к числу КА стратегической связи «Шэньтун» (табл.).

Название военной системы «Шэньтун» с легкой руки систем онлайн-перевода принято передавать как «Волшебная сила», но это неточно: первый иероглиф действительно означает некое сверхъестественное существо, а основное значение второго – общение,

* Районы падения боковых ускорителей, центрального блока и второй ступени не объявлялись.

** При использовании 4-метрового обтекателя высота модернизированной РН составляет 56.326 м.

Второй китайский спутник морской разведки?

Е. Землякова.
«Новости космонавтики»

29 мая в 15:31:05.187 по пекинскому времени (07:31:05 UTC) с площадки №9 Центра космических запусков Тайюань, всего через 19 дней после предыдущего старта, состоялся пуск ракеты-носителя «Чанчжэн-4С» (CZ-4C) №Y10 со спутником «Яогань вэйсин-15» (YG-15).

В 15:51:33 аппарат был успешно выведен на начальную солнечно-синхронную орбиту с параметрами (высоты даны над поверхностью земного эллипсоида):

- наклонение – 100.12°;
- минимальная высота – 1206 км;
- максимальная высота – 1230 км;
- период обращения – 109.56 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутнику были присвоены номер **38354** и международное обозначение **2012-029A**.

Этот пуск примечателен тем, что даже самые ярые поклонники китайской космонавтики «потеряли след» и новость о старте стала для них неожиданностью. Нет, информация о грядущем запуске очередного «Яоганя» с космодрома Цзюцюань на носителе CZ-4C «утекла» еще 16 мая вместе с памятным конвертом филателистической ассоциации Шанхайской исследовательской академии космической техники SAST. А вот о том, что пуск состоится конкретно 29-го, стало известно лишь за несколько часов.

Расчетная циклограмма выведения КА YG-15

Время от старта, сек	Событие
0.000	Старт
156.220	Отделение 1-й ступени
170.220	Сброс обтекателя
289.992	Отделение 2-й ступени
496.308	Выключение ЖРД 3-й ступени
1046.308	Второе включение ЖРД 3-й ступени
1236.240	Отделение КА

* Тем не менее информация о падении фрагментов носителя вблизи деревни Ицзывань уезда Сюньян провинции Шэньси была впоследствии опубликована.

Публикуемые обычно за сутки-двое предупреждения о районах падения отделяющихся частей ракеты, помогающие вычислить время старта, в этот раз отсутствовали*.

Официальное сообщение о запуске вышло в 16:07. Телерепортаж позволил «расшифровать» циклограмму выведения с двумя включениями третьей ступени РН, разделенными стандартным 550-секундным интервалом.

Результатом 164-го старта РН семейства «Чанчжэн» стало появление в космическом флоте КНР спутника, главной задачей которого, согласно обычной формулировке китайских СМИ, станут «научные эксперименты, исследования земельных и природных ресурсов, оценка урожая сельскохозяйственных культур и предотвращение стихийных бедствий». На официальном уровне была выдана лишь информация о разработчике КА: как и носитель, он был создан в Шанхае на предприятиях SAST. Кроме того, руководитель проекта РН CZ-4C Вэн Вэйлян счел возможным привести высоту орбиты – 1200 км.

Все обстоятельства старта 29 мая указывают на то, что запущенный спутник аналогичен КА YG-8, выведенному на орбиту 15 декабря 2009 г. (НК №2, 2010). Совпадают космодром и тип РН, очень близки параметры высоких солнечно-синхронных орбит. Далее, оба спутника проектировала одна и та же группа специалистов во главе с Чжоу Вэйминем (руководитель) и Хоу Цзяньвэнем (главный конструктор). Кстати, процесс создания КА от начала до конца занял всего два года.

Задачи и детали программы полета YG-15 на официальном уровне отсутствуют, как и в декабре 2009 г., поэтому приходится руководствоваться выводами, сделанными в отношении предшественника. Тогда он был предположительно идентифицирован как спутник оптико-электронного наблюдения морских акваторий, оснащенный целевой

Сделав четыре пуска в мае и пять за календарный месяц (с 30 апреля по 29 мая), Китай установил новый рекорд «скорострельности» своей космической программы. Более того, по состоянию на 31 мая эта страна «сравнила счет» с Россией по количеству стартов с начала календарного года – по девять.

аппаратурой Чанчуньского института оптики, точной механики и физики.

Плоскость орбиты YG-15 отстоит на 75° к востоку от плоскости YG-8. Местное время прохождения нисходящего узла орбиты носителя КА – 14:30.

По материалам Синьхуа, 9ifly.cn, nasaspaceflight.com

Сообщения

✓ 23 мая в 09:15 ДМВ с космодрома Плесецк состоялся успешный пуск прототипа новой МБР. Он был выполнен с мобильной пусковой установки совместными боевыми расчетами РВСН и Войск воздушно-космической обороны. Учебный боевой блок ракеты достиг заданного района на полигоне Кура (полуостров Камчатка).

Целями пуска были: получение экспериментальных данных для подтверждения правильности принятых при разработке МБР научно-технических и технологических решений; проверка работоспособности; определение технических характеристик систем и агрегатов МБР. Сообщается, что ракета создается с максимальным использованием и развитием уже имеющихся новых заделов и технологических решений, полученных при разработке ракетных комплексов 5-го поколения. Она должна усилить боевые возможности ударной группировки РВСН, в том числе за счет повышения способности преодоления создаваемых систем ПРО. По данным Интерфакса, это был второй испытательный пуск прототипа твердотопливной МБР, разработчиком которой является Московский институт теплотехники. Первый состоялся 27 сентября 2011 г. и завершился аварией на этапе работы первой ступени. – А.К.



бега по этажам, то теперь оператор никуда не ходит и все делает со своего рабочего места», – поясняет дежурный инженер Максим Колотушкин, который на новой станции в одиночку выполняет работу, требующую на «Днепре» участия нескольких человек.

Краткая история станций дальнего обнаружения

В 1959 г. на полигоне Сары-Шаган в Казахстане на берегу озера Балхаш была построена и вошла в состав экспериментальной системы противоракетной обороны (ПРО) разрабатываемая НИИ-37 РЛС дальнего обнаружения воздушных целей «Дунай-2». Станция состояла из передающей и приемной антенн, разнесенных на местности, приемно-передающей аппаратуры, вычислительной станции и вспомогательных устройств. Мощность передатчика составляла около 100 кВт. Дальность обнаружения цели была определена на уровне 1200 км, максимальная дальность обнаружения, достигнутая в ходе испытаний, составила около 1500 км.

Развитием станции «Дунай-2» стал радиолокационный узел с двумя РЛС «Дунай-3» в районе подмосковной Кубинки в составе боевой системы ПРО А-35. Для системы А-35М они были модернизированы, получив наименование «Дунай-3М»; был также построен и в 1978 г. поставлен на боевое дежурство второй радиотехнический узел из двух РЛС «Дунай-3У». «Половинка» этого узла – секторная станция СРЛС-61 в районе г. Чехов – и сегодня находится в строю.

Работа над созданием РЛС «Днепр» для систем обнаружения баллистических ракет и противокосмической обороны началась в 1961 г. под руководством Александра Минца и Юрия Поляка в Радиотехническом институте АН СССР (ныне – РТИ имени академика А. Л. Минца). В июле 1962 г. на Сары-Шагане состоялись успешные испытания станции-прототипа по специализированному спутнику ДС-П1, а в ноябре была поставлена задача создать четыре радиолокационных узла с РЛС «Днепр» в районах Оленегорска (Мурманская область, узел РО-1), Скрунды (Латвия, РО-2), Мишелёвки (Иркутская область, неподалеку от г. Усолье-Сибирское, ОС-1) и на Балхаше (Казахстан, ОС-2).

В 1965 г. для этих объектов была разработана более совершенная модификация РЛС «Днепр-М», тогда же началось сооружение

А. Ильин.

«Новости космонавтики»

Фото И. Маринина

«Воронеж» в сердце Азии

РЛС начинает работу

23 мая в районе города Усолье-Сибирское Иркутской области заступила на опытно-боевое дежурство радиолокационная станция (РЛС) нового поколения высокой заводской готовности (ВЗГ) «Воронеж-М». Приказ о начале работ в новом режиме отдал лично командующий Войсками воздушно-космической обороны генерал-лейтенант Олег Николаевич Остапенко.

Перед заступлением станции на дежурство состоялось торжественное построение личного состава части и вынос боевого знамени.

«Сегодня знаковое событие не только для вашей воинской части, но и для всех Войск воздушно-космической обороны. Мы ставим на опытно-боевое дежурство уникальную станцию, которая будет выполнять стратегические задачи. Я хочу пожелать вам удачи, – сказал командующий Войсками ВКО военнослужащим. – Задачи, которые перед нами поставлены, должны быть выполнены на высочайшем уровне. То, что так будет, я ни секунды не сомневаюсь».

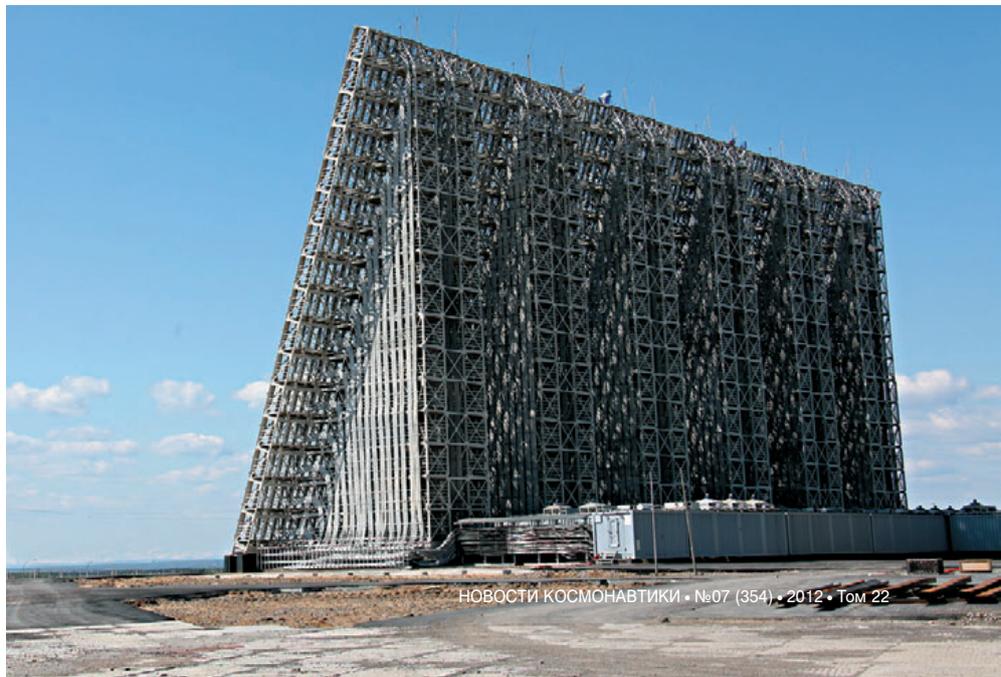
К солдатам и офицерам обратились также генеральный конструктор системы предупреждения о ракетном нападении Российской Федерации Сергей Федотович Боев и первый заместитель губернатора Иркутской области Иван Егорович Хоменко.

В парадном строю особо выделялись пятнадцать офицеров – первый боевой расчет станции. В 10:15 по иркутскому времени (04:15 ДМВ) именно они заступили на опытно-боевое дежурство на новой РЛС «Воронеж-М». Присутствовавшие при этом журналисты увидели, как на современных LCD-мониторах появился сектор обзора станции, стали видны первые цели, которые отметил

вычислительный комплекс. Отличительная особенность нового программного обеспечения: помехи отфильтровываются автоматически и на экране операторы видят лишь объекты, заслуживающие внимания и контроля. Загорается транспарант: «Боевая работа» – и дежурство новой РЛС начинается.

«Станция построена в интересах системы предупреждения о ракетном нападении. Соответственно основное предназначение – это и есть обнаружение баллистических ракет на активном участке траектории. И выдача информации на вышестоящие командные пункты», – рассказывает начальник боевого расчета Максим Улиско.

«Разница между станцией «Днепр» и новым «Воронежем» очень большая: сейчас всё [решается] на уровне программирования. Если раньше в случае каких-либо неисправностей приходилось заниматься ремонтом,





▲ Генеральный конструктор СПРН С. Ф. Боев, командующий Войсками ВКО О. Н. Остапенко и генеральный директор ОАО РТИ В. П. Савченко

командного пункта раннего обнаружения в Тимоново под Солнечногорском. Государственные испытания РЛС «Днестр-М» в Оленегорске завершились в августе 1968 г., а в Скрунде – в январе 1969 г. В декабре 1969 г. началась опытная войсковая эксплуатация комплекса силами Отдельной радиотехнической дивизии раннего предупреждения.

С 1966 г. на базе РЛС «Днестр-М» под руководством Ю. В. Поляка проектировалась новая станция «Днепр». В июне 1967 г. была поставлена задача создать систему предупреждения о ракетном нападении (СПРН), призванную обеспечить контроль всех ракетноопасных направлений. Первый эскизный проект такой круговой СПРН был предложен РТИ в 1968 г. на основе модернизированных РЛС «Днепр» и перспективной РЛС «Дарьял».

Станция «Днепр» отличалась улучшенным зондирующим сигналом, использованием систем его обработки, когерентного накопления импульса, улучшенным управлением излучением антенн и повышенной помехоустойчивостью. Дальность обнаружения целей превысила 4000 км.

Новые РЛС этого типа были построены в Севастополе (Р0-4) и Мукачево (Р0-5). Большая часть уже введенных в строй станций «Днестр-М» прошла модернизацию до характеристик РЛС «Днепр».

На сегодняшний день в функциональном состоянии находится одна станция «Днепр» на Балхаше и две под Иркутском. Два радиолокационных узла, расположенные на Украине, вошли в состав украинских Вооруженных сил и эксплуатировались ими в интересах российской СПРН до 2009 г.

В 1977 г. в Оленегорске была построена вынесенная приемная позиция (ВПП) «Даугава» для более надежного обнаружения целей в условиях авроральных помех. Технически она представляла собой макет приемного центра «Дарьяла» с уменьшенной в два раза по высоте приемной антенной и неизменными приемной аппаратурой и вычислительным комплексом. В 1978 г. «Даугава» в паре с РЛС «Днестр-М», выступавшей в роли передатчика, была поставлена на боевое дежурство, прикрыв северное ракетноопасное направление.

Проект станции «Дарьял» разработали в 1971–1972 гг. в РТИ под руководством В. М. Иванцова. Она отличается повышенным энергетическим потенциалом (мощность излучения около 2 МВт), который обеспечивает обнаружение целей на дальности до 6000 км.

На базе РЛС «Дарьял» были спроектированы два новых радиотехнических узла – Р0-30 (в районе г. Печора) и Р0-7 (в районе г. Габала, Азербайджан). Весной 1975 г. началось ускоренное строительство узла Р0-30, который успешно выдержал совместные испытания в конце 1983 г. и в марте 1984 г. был принят на вооружение. Габалинская РЛС была принята на вооружение 19 февраля 1985 г.

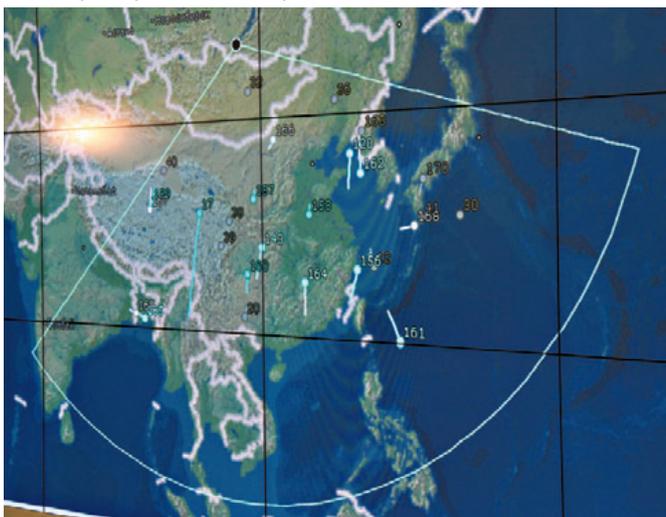
В «смутное время» станция в Габале сохранилась во многом благодаря мужеству личного состава части. В надежде пожить в военном транспорте 17 мая 1992 г. бандиты напали на военный городок. В бой с

ними вступили офицеры противодиверсионной группы «Луна». Для командира группы капитана Александра Васильева этот бой стал последним... Его наградили орденом «За личное мужество» посмертно. С помощью местных властей преступников задержали и предали суду.

Развитием РЛС «Дарьял» должны были стать два новых изделия – «Дарьял-У» и «Дарьял-УМ». «Дарьял-У» отличался от предшественника более низким энергетическим потенциалом и в два раза меньшим числом передатчиков на передающей позиции при существенном росте возможностей по управлению этим потенциалом.

Строительство РЛС этого типа началось в феврале 1982 г. неподалеку от Усолья-Сибирского. К 1992 г. объект был построен, аппаратура поставлена и смонтирована, но финансирование иссякло. Заводские и государственные испытания не проводились, и в 1994 г. РЛС законсервировали. В октябре 1999 г. США предложили России помощь в завершении строительства в обмен на изменение Договора по ПРО. Россия отнеслась к этому предложению негативно.

▼ Сектор обзора новой РЛС «Воронеж-М»



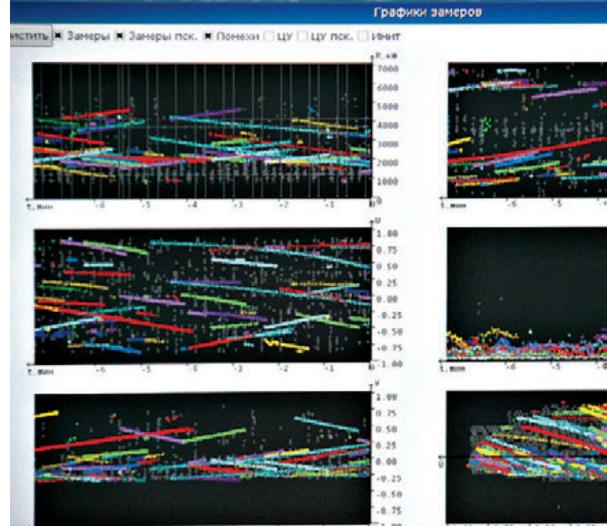
21 июня 2011 г. РЛС «Дарьял-У» в районе Усолья-Сибирского была разрушена направленным взрывом, и на ее месте началось строительство новой РЛС «Воронеж-М».

В 1980 г. на Балхаше началось переоборудование ВПП «Даугава-2» в станцию «Дарьял-У». В 1991 г. приступили к заводским испытаниям, но ввод в строй готовой на 95% РЛС был заморожен из-за финансовых и юридических сложностей. Законсервированная РЛС была передана Казахстану в 2003 г. и сгорела 17 сентября 2004 г.

Наиболее трагичной была судьба третьей станции, которая должна была начать работу первой. В 1980 г. для создания непрерывного радиолокационного поля на северо-восточном ракетноопасном направлении было принято решение о постройке РЛС «Дарьял-У» в районе Лесосибирска (Красноярский край). Объект получил обозначение ОС-3 и был заявлен как станция контроля космического пространства. В 1986 г. завершились строительные работы и начался монтаж аппаратуры, но... в сентябре 1989 г. под давлением США было принято решение о демонтаже практически полностью готовой станции.

◀ Начальник боевого расчета Максим Улиско





Две станции «Дарьял-УМ» с изменениями в приемной и передающей позициях строились вблизи Мукачево (Украина) и Скрунды (Латвия), однако ни одна из них не была введена в строй. Строительство украинской РЛС заморозили в августе 1990 г., а полностью готовую РЛС в Латвии взорвали 4 мая 1995 г.

В 1970-е годы в НИИ дальней радиосвязи (НИИДАР, бывший НИИ-37) под руководством А. Н. Мусатова началась разработка новой РЛС «Волга» дециметрового диапазона для обнаружения в полете баллистических ракет и космических объектов на расстоянии до 5000 км. Ее строительство началось в 1986 г. неподалеку от г. Барановичи главным образом с целью обнаружения американских ракет Pershing II, развернутых в Германии и Италии. После вывода их из Европы в 1988 г. строительство законсервировали, но с утратой РЛС в Латвии о белорусской «Волге» вспомнили вновь.

Работы активизировались в 1997 г., а 15 декабря 1999 г. были начаты предварительные (конструкторские) испытания РЛС. В 2002 г. станция была принята в боевой состав Космических войск, а в 2003 г. поставлена на боевое дежурство в СПРН. В секторе ответственности (120° по азимуту) она обеспечивает слежение за ракетными пуска-

Размещение РЛС предыдущих поколений

Тип РЛС	Размещение	Состояние
Дунай-ЗУ	г. Чехов Московская область	Находится на боевом дежурстве. Применяется исключительно в целях контроля космического пространства
Днестр-М	г. Усолье-Сибирское, Иркутская область	С 1993 г. используется для исследования атмосферы как радар некогерентного рассеяния
Днестр-М	г. Оленегорск Мурманская область	На боевом дежурстве. Работает совместно с РЛС «Даугава», выступая в качестве передатчика
Даугава	г. Оленегорск, Мурманская область	На боевом дежурстве. Работает совместно с РЛС «Днестр-М», выступая в качестве приемника
Днепр	г. Балхаш, Казахстан	На боевом дежурстве
Днепр	г. Усолье-Сибирское, Иркутская область	На боевом дежурстве. Станция будет снята с дежурства после ввода второго антенного полотна РЛС «Воронеж-М»
Днепр	г. Усолье-Сибирское, Иркутская область	На боевом дежурстве. Станция будет снята с дежурства после ввода второго антенного полотна РЛС «Воронеж-М»
Дарьял	г. Габала, Азербайджан	Функционирует в режиме «готовность к боевой работе», или «холодный резерв, регламентные работы», с периодическими кратковременными включениями в режим «боевая работа». Срок аренды истекает в декабре 2012 г.
Дарьял	г. Печора, Республика Коми	На боевом дежурстве
Волга	г. Барановичи (Белоруссия)	На боевом дежурстве. В 1995 г. подписано соглашение об аренде на 25 лет между Россией и Беларуссией
Дон-2Н	г. Пушкино Московская область	Создана в рамках выполнения задач ПРО московского промышленного района (система А-135). Станция кругового обзора сантиметрового диапазона. В мирной обстановке работает в режиме малой излучаемой мощности

ми на дальности 5000 км, а также наблюдения за космическими объектами.

Для новой системы ПРО московского промышленного района А-135 в РТИ под руководством В. К. Слоки разработали многофункциональную РЛС «Дон-2Н». Строительство в районе г. Пушкино началось в 1978 г. После установки, монтажа и наладки оборудования в 1989 г. станция была принята на вооружение, а в 1996 г. – поставлена на боевое дежурство.

«Дон-2Н» – станция кругового обзора сантиметрового диапазона. Она предназначена для обнаружения баллистических целей на высоте до 40 000 км и дальности до 3700 км, сопровождения до 100 целей, определения координат и наведения противоракет ближнего и дальнего перехвата. При ракетном нападении станция способна вести боевую работу в автономном режиме вне зависимости от внешних условий. В мирной обстановке она работает в режиме малой излучаемой мощности.

Свои высокие боевые возможности РЛС «Дон-2Н» подтвердила в ходе совместного российско-американского эксперимента ODERACS по отслеживанию малоразмерных космических объектов. В 1994 г. с космического корабля «Дискавери» (STS-60) в космос были выброшены металлические шары-мишени диаметром 5, 10 и 15 см. Более крупные были обнаружены локаторами США и России, а пятисантиметровые – только РЛС «Дон-2Н» на дальности 1500–2000 км.

Очерк истории отечественных РЛС дальнего обнаружения завершим загоризонтны-

ми станциями. Метод загоризонтной локализации на основе отражения коротковолнового радиосигнала от ионосферы был предложен еще в 1946 г. Исследования по теме «Дуга-1» были проведены в НИИ-37 в 1962–1965 гг. В 1965 г. вышло постановление о строительстве опытной загоризонтной РЛС «Дуга-2» в Николаеве, и в 1969–1971 гг. она была успешно испытана при пусках отечественных ракет.

Постановлениями 1969 и 1972 гг. было задано строительство двух более совершенных загоризонтных РЛС, разрабатываемых в НИИДАР под руководством В. И. Маркова и Ф. А. Кузьминского. В марте 1972 г. началось строительство объекта «Дуга» на Украине вблизи Чернобыльской АЭС (что было обусловлено его высокой энергоемкостью). Предполагалось, что РЛС сможет обнаружить старт

крылатых ракет Tomahawk с подводных лодок в Атлантическом океане. В 1978 г. прошли госиспытания, по итогам которых станция сдала в опытную эксплуатацию.

Вторая загоризонтная РЛС была построена в районе г. Комсомольска-на-Амуре к 1978 г. и поставлена на боевое дежурство в июне 1982 г. с зоной ответственности над Тихим океаном до западного побережья США.

К сожалению, двухскачковая загоризонтная радиолокация с прохождением сигнала через полярную область показала низкую эффективность обнаружения, а совместную работу двух станций отработать не удалось из-за аварии на Чернобыльской АЭС и вывода первой РЛС из эксплуатации в апреле 1986 г. В 1989 г. сняли с боевого дежурства и дальневосточную станцию, которая вскоре сгорела. Чернобыльский объект, оказавшийся в зоне отчуждения, медленно разбирают в настоящее время.

Знакомство с «Воронежем-М»

Сразу после заступления новой РЛС ВЗГ «Воронеж-М» на опытно-боевое дежурство О. Н. Остапенко поздравил боевой расчет. Затем командующий и генеральный конструктор СПРН ответили на вопросы журналистов.

По словам Олега Николаевича, новая станция – это один из основных объектов СПРН. Постановка РЛС на опытно-боевое дежурство стала очередным вкладом в укрепление стратегической безопасности государства.

Расположение РЛС выбрано с учетом ее возможностей и стоящих перед ней задач. Чтобы обеспечить безопасность южного и





восточного направлений (сейчас в секторе от Бомбея до Токио, а в дальнейшем – почти до Аляски), новую станцию решили строить неподалеку от Усолья-Сибирского – на месте демонтированной РЛС «Дарьял-У».

Для разработки станций нового поколения имелись существенные предпосылки:

- ♦ высокая стоимость содержания и эксплуатации действующих радиолокационных объектов, особенно оставшихся на территории стран СНГ после распада СССР;

- ♦ быстрое развитие вычислительной техники и техники обработки радиолокационных сигналов, антенных систем на основе фазированных решеток, возможность внедрения технологий, существенно повышающих экологическую безопасность как РЛС, так и радиолокационных объектов в целом;

- ♦ большие затраты на капитальное строительство при создании подобных объектов.

С появлением новой элементной базы стала возможной существенная миниатюризация аппаратуры и размещение радиоэлектронных комплексов (РЭК) в небольших быстровозводимых модулях или контейнерах.

Структура РЛС, разделенная на частотно-независимую и частотно-зависимую части, позволила создать ажурную антенну, расположенную вне здания и выполняющую одновременно функции передачи и приема электромагнитной энергии.

Основой новых станций ВЗГ являются: фазированная антенная решетка, быстровозводимый модуль для обеспечения жизнедеятельности личного состава, задействованного в эксплуатации станции, и несколько контейнеров с радиоэлектронным оборудованием. Важно отметить, что контейнеры с РЭК собираются, настраиваются и проверяются на заводе-изготовителе и в готовом виде доставляются для монтажа на техническую площадку. При этом площадка для развертывания РЛС не требует сложного инженерного обеспечения и по размерам сопоставима с футбольным полем.

Обработка принимаемых радиолокационных сигналов на станции производится «в цифре», подобно тому, как это реализуется в современных телевизионных приемниках.

Стоимость строительства нового «Воронежа» несколько больше, чем станции в Лехтуси, которая обошлась государству в 3 млрд руб. Тогда большой объем средств ушел на разработку, а в случае новой РЛС средства тратились в основном на развертывание объекта. По сравнению со станциями предыдущего поколения налицо резкое снижение затрат не только на создание, но и на эксплуатацию РЛС.

Разработчики полностью отказались на этом классе станций от водяного охлаждения, заменив его воздушным. Эти меры позволили снизить водопотребление. Сокращены электропотребление и численность обслуживающего персонала, которая теперь составляет всего 15 человек – в шесть (!) раз меньше, чем на РЛС «Днепр». Благодаря принятым мерам эксплуатация новой станции обходится государству в 2.5 раза дешевле, чем содержание старых РЛС.

На сегодняшний день аналогов «Воронежу» в мире нет. Станция уникальна по своим точностным и эксплуатационным характеристикам.

«США на данном этапе от нас отстают, я в этом ни секунды не сомневаюсь. Наш ВПК и научный потенциал в этом плане значительно выше, – уточнил Сергей Боев. – С другой стороны, мы имеем информацию только о тех американских станциях, которые уже находятся в эксплуатации. По сравнению с этими станциями, мы совершенно точно имеем лучшие характеристики. По всему классу – и по дальности обнаружения целей, и по потребляемой мощности, и по эксплуатационным показателям – мы имеем лучшие значения. Но это сегодня. Мы не знаем, что США сделают завтра: может быть, построят новую станцию, в которой выйдут вперед. Так всегда происходило и будет происходить еще много лет».

Новая отечественная РЛС подтвердила замыслы разработчиков: сделать так, чтобы станция приезжала на место по сути уже готовой. Отсюда такой короткий срок ее монтажа, настройки и запуска. По словам Сергея Боева, первые работы на месте будущего строительства начались около полутора лет назад, а год назад специалисты приступили к монтажу антенных секций и установке радиоэлектронных комплексов. Даже в режиме опытной эксплуатации РЛС позволяет получать важные для обороноспособности государства результаты.

По словам генерального конструктора, «при создании РЛС применяется ряд принципиально новых технологий – и с точки зрения обработки сигнала, и с точки зрения цифровой антенной решетки. Не просто цифровая, а цифровая интеллектуальная антенная решетка: сразу [ведется] обработка всех поступающих на нее сигналов». Применяются широкополосные информативные линии связи. И самое главное: каждая станция, в зависимости от того, где она развертывается, имеет свои особенности с точки зрения добавления тех или иных характеристик для достижения той задачи, которая ставится перед конкретной станцией на данном направлении. При этом целый ряд вещей на этих станциях унифицирован, поэтому нет необходимости заново разрабатывать весь комплекс».

Станция разработана и изготовлена на предприятиях концерна «РТИ Системы», основу которого составляют ОАО «Радиотехнический институт имени академика А. Л. Минца» и ОАО «Научно-производственный комплекс «Научно-исследовательский институт дальней радиосвязи»» (НПК НИИДАР). В операцию входят также Саранский телевизионный завод, Ростовский радиозавод, новгородское ОКБ «Планета».

Исследования возможности построения РЛС ВЗГ начались в НИИДАР в конце 1970-х. В ходе этих работ НИИДАР на базе разработок Миннефтегаза СССР разработал, испытал и передал в серийное производство унифицированный контейнер – аппаратный бокс, удовлетворявший требованиям заказчика и имевший ряд модификаций. Впервые создание РЛС с использованием технологии ВЗГ НИИДАР предложил при разработке РЛС дальнего обнаружения «Селенга» в 1986 г.

Первая модель – РЛС метрового диапазона «Воронеж-М» – была разработана РТИ, а станция дециметрового диапазона «Воронеж-ДМ» – НИИДАР при участии РТИ.

Размещение РЛС ВЗГ «Воронеж»			
Тип РЛС	Размещение	Начало боевого дежурства	Примечание
77Я6 «Воронеж-М»	п. Лехтуси, Ленинградской области	22 декабря 2006 г. (опытное БД) 11 февраля 2012 г. (штатное БД)	Объект в Лехтуси позволил закрыть северо-западное ракетноопасное направление, которое было фактически открытым после уничтожения радиоузла в Скрунде. Контролирует пространство от Марокко до Шпицбергена и восточного побережья США
77Я6-ДМ «Воронеж-ДМ» (головная, двухмодульная)	г. Армавир, Краснодарского края	26 февраля 2009 г. (опытное БД) 2012 г. – госиспытания полного состава РЛС с постановкой на БД	Закрывает юго-западное направление, контролирует пространство от Южной Европы до побережья Северной Африки, обеспечивая возможность отказаться от использования украинских станций «Днепр» в Мукачеве и Севастополе. Планируется второй сегмент, который будет перекрывать зону Габалинской РЛС
77Я6-ДМ «Воронеж-ДМ» (первая серийная)	п. Пионерский / г. Светлогорск Калининградской области	Станция начала опытное функционирование в 2011 г. 22 ноября 2011 г. президент РФ Д. А. Медведев заявил об отдалении приказа о немедленном заступлении данной РЛС на боевое дежурство в рамках ответа на действия НАТО по созданию европейского компонента системы ПРО. 29 ноября станция введена в состав системы предупреждения о ракетном нападении	Контролирует пространство в западном направлении, дублирует РЛС в Барановичах (Белоруссия)
77Я6-ВП «Воронеж-ВП» / «Воронеж-М»	г. Усолье-Сибирское, п. Мишелевка Иркутской области	23 мая 2012 г. (опытное БД) 2013–2014 г. плановый состав РЛС (два антенных полотна)	Контролирует пространство в южном и восточном направлении от Бомбея до Токио, а в дальнейшем (с введением второго антенного полотна) почти до Аляски

Тактико-технические характеристики РЛС			
	«Днепр»	«Дарьял»	РЛС ВЗГ («Воронеж»)
Потребляемая мощность, МВт	2,0	50	0,7
Объем технологической аппаратуры, монтируемой на объекте, единиц	180	4070	До 30
Дальность обнаружения целей	Более 4000	Более 6000	До 6000
Время развертывания	5–6 лет	8–9 лет	1,5–2 года

Потенциал и возможности новой РЛС в Усолье-Сибирском будут наращиваться. Для этого разработана целая программа, при реализации которой взаимодействуют военные и гражданские специалисты. По словам Олега Остапенко, «в ближайший год станция будет делать как минимум в два раза больше... Будет подготовлен доклад о разработке нового образца с увеличенными характеристиками. Создан большой задел, решаются различные задачи – и не только повышения дальности. Уже в процессе создания станции ученые и инженеры работали над тем, чтобы значительно увеличить ее потенциал».

«Ряд вещей, которые мы даже не планировали на этой станции в начале работ, уже внедрен. Постоянно идет совершенствование тех или иных особенностей станции», – уточняет Сергей Боев.

Сейчас на опытно-боевое дежурство заступила станция с одним антенным полотном, но уже заложен фундамент под вторую антенну. В отличие от объекта в Лехтуси, суммарный сектор обзора новой станции составит 240°. Как только весь комплекс будет достроен, РЛС поставят на боевое дежурство. После этого отпадет необходимость в расположенной неподалеку станции «Днепр».

Многих волнует вопрос воздействия новой РЛС на окружающую среду. Вот как прокомментировал эту проблему Олег Остапенко: «Перед строительством объекта на месте работала большая группа ученых, представителей Министерства обороны, военно-промышленного комплекса. Была проведена большая работа по обеспечению экологической составляющей. Опасности никакой нет. Те излучения, которые станция осуществляет, не влияют на окружающую среду. Можно быть абсолютно спокойными – у нас есть большой опыт работы и в других регионах».

В Усолье-Сибирском развернута станция «Воронеж-М» метрового диапазона. Станции «Воронеж-ДМ» в Армавире и Калининградской области работают в дециметровом диапазоне. В зависимости от района и зоны ответственности специалисты добиваются или большей дальности (метровый диапазон), или большей точности (дециметровый).

Опытно-боевое дежурство – это не только само дежурство, но еще и обучение персонала. Каждая новая станция уникальна, и процесс обучения начинается уже с закладки фундамента. С этого момента военные работают не только на месте строительства, но и на предприятиях промышленности. Помимо этого сформирована программа по обучению личного состава в Военно-космической академии, где будут готовиться специалисты именно для новой станции.

Но уже сейчас станция под Иркутском работает. Слово «опытно» в термине «опытно-боевое» означает лишь то, что происходит обучение расчетов и наработка статистики по станции. В любой момент РЛС может

быть введена в систему предупреждения о ракетном нападении в рамках решения боевой задачи. Более того, новый «Воронеж» уже выполнил целый ряд работ, хотя станция еще не доведена до уровня, требуемого в соответствии с техническим заданием (два антенных полотна).

Следует отметить, что новая станция способна не только обнаруживать различные объекты на огромном расстоянии, но и выдавать целеуказания на стрельбовые комплексы с целью ликвидации проблем для нашей страны», как метко выразился Олег Остапенко.

В данный момент в России разрабатываются несколько комплексов, которые смогут принимать целеуказания от новых РЛС.

«Войска ВКО сочетают в себе ряд направлений деятельности, в том числе не только информационное направление, но и ударное, – подчеркнул командующий. – Это не Космические войска, которые занимались в основном только обеспечивающей деятельностью. Сейчас сектор работ очень большой. Мы изучили возможности других составляющих, которыми раньше не занимались, посетили, обговорили. Оказалось, новая РЛС может делать очень многое – раньше просто не ставилось таких задач. А перед Войсками ВКО такие задачи ставятся. Сейчас мы обговариваем с промышленностью порядок работ, но уже ясно, что задачи могут быть решены в кратчайший срок».

«Воронеж» в Усолье-Сибирском – четвертая по счету новая станция. По Государственной программе вооружения до 2020 г. планируется построить еще несколько РЛС по всему периметру страны. Среди возможных мест размещения новых РЛС ВЗГ рассматриваются районы городов Печора, Барнаул, Енисейск и ряд других регионов.

«Лехтуси, Калининград, Армавир, Усолье-Сибирское... Будет заменена на новую станцию в Печоре. Старые станции потихоньку будут выводиться и вводиться новые. Новые РЛС будут строиться и дополнительно. Будет закрыто и северо-восточное направление, – уточнил О. Н. Остапенко. – Станции такого класса являются элементами стратегического сдерживания. Поэтому ввод каждого такого элемента является дополнительным аргументом, чтобы соответствующая сторона задумалась».

В некоторых источниках утверждается, что станции «Воронеж» будут строить и в странах СНГ – Армении, Молдавии. По словам командующего Войсками ВКО, это не так. «Есть концепция, которой мы придерживаемся: постройка станций только на нашей территории», – пояснил он.

Тщательно прорабатывая вопрос о местах размещения РЛС ВЗГ, Минобороны РФ во взаимодействии с региональными органами власти исходили прежде всего из необходимости исключить электромагнитное загрязнение среды,

способное нанести вред здоровью населения на прилегающих территориях. В строгом соответствии с действующими нормативными техническими документами совместно были проведены расчеты и согласования границ так называемых «санитарно-защитных зон» и «зон ограничения застройки».

В целях минимизации воздействия на окружающую природную среду в новых станциях реализованы «энергосберегающие» режимы функционирования с пониженной мощностью излучения.

От существующих РЛС Россия отказываться пока не планирует. Они находятся на боевом дежурстве и выполняют необходимые задачи. О работе «ветеранов» журналистам рассказал Виктор Николаевич Тимошенко, начальник штаба Главного центра предупреждения о ракетном нападении.

В состав отдельного радиотехнического узла в Усолье-Сибирском входят две станции типа «Днепр», командно-вычислительный центр и узел связи. Данный узел был сформирован 23 октября 1963 г., и в следующем году ему исполнится 50 лет. По словам Виктора Николаевича, надежность данного изделия трудно поддается анализу. Решения, заложенные полвека назад, позволяют предположить, что средство будет эксплуатироваться еще около десяти лет.

Тем не менее модернизация ведется, идет замена отдельных элементов вооружения. Более того, в последние годы эти работы приобрели широкомасштабный характер. «Днепры» продолжают свое функционирование как минимум до монтажа второго сектора «Воронежа» и смогут «подстраховать» новую станцию во время начальных работ.

За всю историю существования станций «Днепр» в Усолье-Сибирском они обнаружили и сопроводили примерно 300 пусков отечественных ракет (как РН, так и баллистических) и более 150 пусков ракет иностранных государств. Это серьезная цифра для одного радиотехнического узла и приличный вклад в общую цифру обнаруженных СПРН пусков.

Разумеется, новая станция существенно превосходит «Днепр» по характеристикам, особенно по точности и дальности обнаружения. Кроме того, «Воронеж» способен одновременно отслеживать значительно больше целей (по некоторым данным, около 500).

▼ Антенное полотно станции «Днепр»



Восточный командный пункт СПРН

В ходе пресс-тура, организованного Министерством обороны, журналистам впервые показали Восточный командный пункт космического эшелона системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН), расположенный неподалеку от Комсомольска-на-Амуре.

Космический эшелон СПРН

Напомним: в российскую СПРН входят два эшелона – наземный и космический.

Наземный включает в себя сеть радиолокационных станций, которые обнаруживают ракеты в полете на дальности до 6000 км. Космический – с группировкой специализированных космических аппаратов – предназначен для обнаружения стартов баллистических ракет в любом месте нашей планеты и в реальном масштабе времени.

Основные задачи СПРН:

- ◆ получение и выдача информации предупреждения о ракетном нападении на пункты государственного и военного управления;
- ◆ формирование необходимой информации для системы ПРО московского промышленного района;
- ◆ выдача данных о космических объектах на систему контроля космического пространства.

Строительство центра СПРН под Комсомольском-на-Амуре началось в 1981 г., а в 1987 г. приступили к монтажно-настроечным работам. В 1991 г. систему начали испытывать, а в 1995 г. состоялись государственные испытания. В 2001 г. центр был принят в эксплуатацию и через год – в 2002 г. – приступил к работе по назначению.

История космического эшелона СПРН значительно длиннее. Первый советский проект подобной системы был подготовлен в ОКБ-52 В.Н.Челомея. В состав системы должны были входить 18 низкоорбитальных аппаратов.

В 1965–1968 гг. по заданию Войск ПВО были разработаны эскизный проект и техническая документация, началось изготовление КА для летных испытаний. В 1968 г. Челомей передал проект КА для космической СПРН предприятию Г.Н.Бабакина. В середине 1969 г. ведущим конструктором по нему был назначен Анатолий Григорьевич Чесноков, для которого эта тема стала делом всей жизни.

По инициативе А.Г.Чеснокова в начале 1970 г. проект был пересмотрен: вместо большого количества низкоорбитальных КА было решено создавать группировку из четырех спутников на высокоэллиптических орбитах для контроля основного ракетно-опасного района (РОР) на территории США.

Первый экспериментальный спутник УС-К стартовал 19 сентября 1972 г. с Плесецка на РН «Молния-М» под именем «Космос-520». Он имел бортовую аппаратуру обнаружения (БАО) двух типов: телевизионную МБТ-А от ВНИИ телевидения и тепlopеленгационную

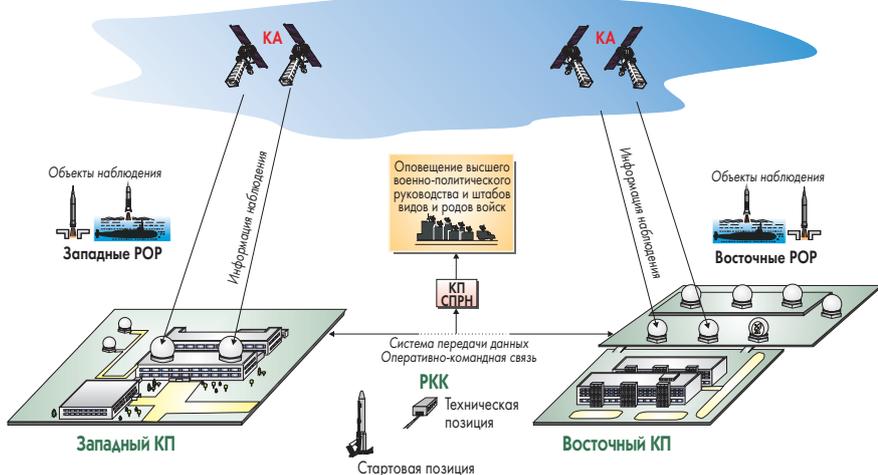
105-А с охлаждаемыми инфракрасными фотоприемными устройствами от ЦКБ «Геофизика».

В процессе экспериментов старт реальной ракеты был зафиксирован, но на экране не было ярко контрастной трассы, неярко высвечивалось лишь что-то похожее на сигнал. У некоторых представителей заказчика и промышленности оставались сомнения. Нужно было набрать хотя бы небольшую статистику.

2 ноября 1973 г. был выведен на орбиту второй экспериментальный КА «Космос-606», также оснащенный аппаратурой МБТ-А и 105-А. В процессе экспериментов с ним были четко и надежно обнаружены пуски отечественных РН и МБР.

И наконец, 29 июня 1974 г. стартовал третий экспериментальный КА «Космос-665» с улучшенной БАО МБТ-А и 105-А. С помощью его ТВ-аппаратуры 24 декабря 1974 г. в ночных условиях был обнаружен реальный старт с базы Ванденберг МБР Minuteman и произведено сопровождение полета ракеты по всем трем ступеням. Этот факт произвел ошеломляющее впечатление не только на разработчиков и заказчиков, но и на все руководство. Сигналы были настолько большими и четкими, что ни у кого уже не осталось

▼ Укрупненный состав средств космической системы ПРН «Око-1»



▼ Космический аппарат УС-К





сомнений в возможности обнаружения стартов МБР с дальности 45 000 км и в правильности выбора принципов построения системы!

Возможность обнаружения МБР на фоне космического пространства была подтверждена, но, к сожалению, обнаружение ракет на фоне Земли оказалось более трудной задачей.

Разработчиков продолжал мучить вопрос выбора типа бортовой аппаратуры: телевизионный или теплопеленгационный. Одновременная установка на штатном КА обоих типов БАО не представлялась возможной. Аппаратура ТВ-типа отлично работала в ночных условиях. Днем, когда Земля освещена Солнцем, матрица видикона сильно «зашумлялась», из-за чего обнаружение резко затруднялось. Теплопеленгационная аппаратура в дневных условиях выдавала более устойчивые сигналы. Наблюдение стартов должно было обеспечиваться круглосуточно, и этот фактор на данном этапе оказался решающим, хотя в проведенных экспериментах большее число стартов и сопровождалось телевизионной аппаратурой.

Однако США размещали свои боезаряды не только на МБР наземного базирования, но и на атомных подводных лодках, поэтому СССР требовалась новая глобальная система контроля.

Начало разработке технических предложений по созданию УС-КМО (система обнаружения пусков ракет с континентов, морей и океанов) было положено постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 14 апреля 1975 г. №310-103.

Тем временем в январе 1979 г. по результатам полета четырех опытных и шести штатных КА УС-К космическую СПРН первого поколения приняли на вооружение. Командный пункт системы был развернут на объекте 455 в районе Серпухова.

Для обеспечения непрерывности наблюдения за пусками на фоне космоса из одного рабочего апогея орбиты было решено увеличить высокоэллиптическую группировку спутников УС-К до девяти единиц в девяти орбитальных плоскостях. В течение 1980–1981 гг. такая группировка была полностью развернута, и приказом министра обороны СССР от 27 декабря 1982 г. система поставлена на боевое дежурство.

Еще в период испытаний КА на высокоэллиптической орбите выявилась проблема

солнечной засветки датчиков, которая заставляла периодически отключать один из аппаратов. Тогда решили усовершенствовать систему и дополнить ее одним спутником на геостационарной орбите – так появилась аппарат УС-КС. Интересно, что он мог следить за ракетоопасным районом в США и в одиночку, даже в случае отсутствия высокоэллиптических аппаратов.

В 1984 г. с помощью улучшенного варианта телевизионного устройства обнаружения удалось выполнить сопровождение ракеты на фоне Земли. К сожалению, этот ус-

пех закрепить не удалось: три постановления ЦК КПСС и СМ СССР о модернизации системы УС-КС остались невыполненными.

Тем временем был подготовлен эскизный проект новой системы УС-КМО. Для контроля всех ракетоопасных районов требовалось восемь КА на геостационарной орбите и четыре – на высокоэллиптической. Предполагалось, что новая система будет фиксировать старты ракет на фоне земной поверхности и определять азимут их полета. В состав наземных средств были включены два командных пункта (КП) – западный и восточный.

▼ Антенна под радиопрозрачным колпаком





▲ Зал управления командного пункта

Систему УС-КМО предполагали развертывать в три этапа. На первом планировалось ввести в строй первую очередь западного КП и запустить первый геостационарный КА. Второй предусматривал введение в строй восточного КП в районе Комсомольска-на-Амуре и запуск спутников для контроля восточных районов. Наконец, на третьем предстояло достроить западный КП и создать орбитальную группировку штатного состава.

К 1990 г. была построена и оснащена первая очередь западного КП, а в НПО имени С. А. Лавочкина под руководством А. Л. Родинова спроектировали и изготовили первый геостационарный спутник 71Х6, который был успешно выведен на орбиту 14 февраля 1991 г. под именем «Космос-2133».

В Ленинграде в ГОИ имени С. И. Вавилова специально для спутника 71Х6 разработали инфракрасный крупногабаритный светосильный телескоп с длиной бленды 4,5 м и уникальным бериллиевым зеркальным объективом диаметром 1 м. Теплопеленгационный вариант БАО для УС-КМО был готов раньше, чем телевизионный. Он-то и стал управлняться на 71Х6.



▲ Изображение наблюдаемого ракетоопасного района на экране монитора

Случаи ложного срабатывания

В 1983 г. недавно поставленный на боевое дежурство советский космический эшелон СПРН сформировал сообщение о нападении со стороны США. Солнечный свет отразился от облаков и был принят системой за ракетный пуск. Спутник передал сообщение о запуске нескольких ракет с континентальной части США. Радарное наблюдение не могло подтвердить или опровергнуть этот факт, так как «ракеты» находились еще слишком далеко. Возможно, советское военное руководство не дало команды на нанесение ответного ядерного удара по той причине, что считалось: нападение США должно иметь массированный характер, чтобы вывести из строя советские командные пункты и уничтожить большую часть ядерного потенциала страны, а запуск всего лишь нескольких ракет не укладывался в эту картину.

В 1998 г. стало известно, что тревога 26 сентября 1983 г. была признана ложной решением оперативного дежурного подполковника Станислава Евграфовича Петрова.

19 января 2006 г. в Нью-Йорке в штаб-квартире ООН Станиславу Петрову была вручена специальная награда международной общественной организации «Ассоциация граждан ми-

ра». Она представляет собой хрустальную статуэтку «Рука, держащая земной шар» с выгравированной на ней надписью «Человеку, который предотвратил ядерную войну».

По другую сторону океана тоже случались ложные тревоги. 9 ноября 1979 г. компьютеры NORAD выдали сообщение, что Советский Союз начал нанесение массированного ядерного удара с целью уничтожения системы управления и ядерных сил США. Немедленно на пусковые установки МБР Minuteman поступила команда подготовки к запуску. В течение нескольких минут военные проверяли данные, поступающие со спутников и радаров, но ни одна из систем не обнаруживала признаков ракетного нападения.

Позднее было установлено, что причиной инцидента стала компьютерная лента, предназначенная для отработки действий при ракетном нападении, которая была ошибочно загружена в компьютер, находящийся на боевом дежурстве.

3 июня 1980 г. ложная тревога повторилась, но компьютеры не выдали четкой и связной картины нападения. На этот раз причиной инцидента стал собой одной микросхемы, что привело к отображению случайных чисел вместо количества запущенных ракет.

Через два года, 17 декабря 1992 г., стартовал «Космос-2224», доработанный с учетом замечаний, выявленных в процессе эксплуатации. 7 июля 1994 г. был выведен на геостационар третий спутник – «Космос-2282». Независимо на тяжелейшее экономическое положение страны, с середины 1994 г. до конца 1996 г. на орбите работали целых четыре геостационарных аппарата СПРН – один типа УС-КС и три УС-КМО.

25 декабря 1996 г. указом президента РФ №1770 система УС-КМО была принята на вооружение. В 1998 г. система второго этапа в составе западного и восточного КП прошла государственные испытания. Восточный КП был поставлен на опытное дежурство, а в 2002 г. введен в эксплуатацию.

По состоянию на май 2012 г., четыре работоспособных аппарата 73Д6 УС-К – «Космос-2422», «Космос-2430», «Космос-2446» и «Космос-2469» – управляются с западного КП в районе Серпухова, а единственный аппарат 71Х6 УС-КМО «Космос-2479», находящийся в точке стояния над 80° в.д., управляется из восточного КП.

Управление боевой работой

В ходе осмотра командного пункта журналисты увидели зал управления, где специально для прессы офицеры ВКО провели имитацию боевой работы, правда, без вывода информации на экраны. На единственном включенном экране была видна Земля в ИК-диапазоне – по-видимому, это было изображение, передаваемое с «Космоса-2479» в реальном времени.

Неподалеку от здания зала управления над лесом возвышаются на 45 метров семь радиопрозрачных колпаков. Диаметр поворотных антенн, скрытых в них, – 25 м, масса – 300 тонн, причем половина – 150 тонн – приходится на противовес. Из семи лишь две антенны задействованы в управлении КА: через одну ведется управление спутником, вторая находится в резерве.

Комплекс позволяет управлять не только геостационарными КА, но и аппаратами, находящимися на эллиптических орбитах.





▲ Здание командного пункта космического эшелона системы предупреждения о ракетном нападении

Офицеры, работающие на восточном КП, с нетерпением ждут внедрения Единой космической системы (ЕКС) обнаружения и боевого управления, которая должна прийти на смену системам УС-КС и УС-КМО. Она разработана в ЦНИИ «Комета» и включает как геостационарные, так и высокоэллиптические аппараты, созданные на основе унифицированной космической платформы РКК «Энергия» имени С. П. Королёва.

В декабре 2010 г. сообщалось, что первый спутник новой системы должен быть запущен в 2013 г.

Генеральный конструктор СПРН Сергей Боев рассказал представителям прессы, что в рамках развития СПРН в России продолжают разработки Единой космической системы. «Работы по ее созданию ведутся по плану, никаких серьезных препятствий в подготовке к развертыванию этой системы на сегодняшний день нет», – сказал Боев.



Вопросы боевой готовности, боевого дежурства в соединениях и воинских частях рассмотрел заместитель начальника штаба – начальник оперативного управления Войск ВКО полковник И. В. Морозов.

С глубоким анализом организации эксплуатации и применения вооружения и военной техники выступил начальник Управления организации применения системы воздушно-космической обороны полковник А. П. Вышинский.

Проблемы оперативной, боевой и физической подготовки и меры по их разрешению изложил командному звену заместитель командующего Войсками ВКО генерал-лейтенант С. А. Лобов.

О. Н. Остапенко дал принципиальную оценку деятельности командиров объединений и соединений в прошедшем периоде обучения, определил направления и задачи подчиненным войскам на завершающем этапе учебного года.

Особое внимание участников военного совета командующий обратил на принятие эффективных мер по улучшению состояния воинской дисциплины и правопорядка, исполнителю дисциплины, совершенствованию боевой готовности и боевого дежурства, недопущению срывов занятий и предстоящих тактических учений, организации эксплуатации и обслуживания вооружения и военной техники, мероприятий по подготовке к отопительному сезону 2012–2013 гг.

По окончании заседания совета О. Н. Остапенко поощрил лучших командиров и других должностных лиц Войск ВКО.

Военный совет в Плесецке Итоги подведены, задачи поставлены

**Р. Калинин специально для «Новостей космонавтики»
Фото И. Маринина**

В соответствии с Планом подготовки Войск воздушно-космической обороны, с 15 по 19 мая 2012 г. на космодроме Плесецк (г. Мирный) прошел организационно-мобилизационный сбор с руководящим составом Войск ВКО. Он завершился заседанием расширенного военного совета под руководством командующего Войсками ВКО генерал-лейтенанта О. Н. Остапенко.

В заседании участвовали начальники управлений, отделов и служб командования Войск ВКО, командиры объединений, соединений и воинских частей. Среди приглашенных были представители военной прокуратуры РВСН, военного суда и военно-следственного отдела Мирненского гарнизона, департамента военной контрразведки ФСБ России.

Совет подвел итоги организаторской деятельности руководящего состава Войск в зимний период обучения, уточнил задачи на второе полугодие 2012 г.

С содокладами в рамках обсуждаемого вопроса выступили заместители и помощники командующего. Помощник командующего Войсками ВКО по работе с личным составом полковник Р. А. Калинин рассказал о состоянии правопорядка и воинской дисциплины, задачах органов военного управления и должностных лиц по укреплению правопорядка, воинской дисциплины и обеспечению безопасных условий военной службы.





Фото И. Маринина

Сборы старших офицеров Войск ВКО

И. Извеков.
«Новости космонавтики»

По сложившейся в Вооруженных силах традиции, зимний период обучения завершается в мае сборными мероприятиями с руководящим составом всех уровней. Не стали исключением и недавно сформированные Войска воздушно-космической обороны, руководящий состав которых подвел итоги первого полугодия в новом статусе.

Сбор руководящего состава Войск ВКО проходил с 15 по 19 мая на базе 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк. На учебно-материальной базе космодрома были организованы практические и теоретические занятия с командирами воинских частей и соединений по различным направлениям служебной деятельности.

Открытие сбора прошло в торжественной обстановке и по традиции, сложившейся еще в Космических войсках, началось с возложения венков к Мемориалу памяти военнослужащих, погибших при испытаниях ракетной техники. Затем командующий Войсками ВКО напомнил офицерам задачи, стоящие перед вновь сформированными войсками.

Первые два дня сбора были отведены теоретическим занятиям, особенно актуаль-

ным в условиях формирования нового рода войск. Ведь ни для кого не секрет, что многие руководящие документы пришлось разрабатывать, что называется, «с нуля» и апробировать в сжатые сроки в процессе учебно-боевой деятельности. Разъяснить командирам многие вопросы, выслушать их мнение по результатам апробации новых документов в войсках, выработать единые подходы к поставленным задачам – такие цели в основном ставились при планировании лекционных занятий, семинаров и круглых столов.

В следующие два дня состоялись практические занятия с целью усовершенствовать навыки командиров всех степеней в выполнении боевых задач. Учитывая современные тенденции к ведению так называемой «маневренной войны», особое внимание уделялось вопросам совершения марша, организации охраны и обороны в позиционном районе, а также полного обеспечения в полевых условиях, в том числе с привлечением аутсорсинговых организаций.

Не осталась без внимания и организация повседневной деятельности в частях. На занятиях рассматривались вопросы внутренней службы, организации быта и досуга военнослужащих. Высокую оценку всех участников получил концерт художественной самодеятельности творческих коллек-

тивов космодрома, ставший примером организации такой работы в воинских подразделениях.

Традиционно много времени посвящалось вопросам эксплуатации вооружения и военной техники Войск ВКО. Высокое качество выполнения поставленных задач продемонстрировал реальный пуск РН «Союз-У» с аппаратом военного назначения, осуществленный 17 мая 2012 г. боевыми расчетами космодрома.

В ходе контрольных занятий по предметам обучения каждый участник сбора получил персональную оценку. Завершился сбор расширенным заседанием Военного совета под руководством командующего Войсками ВКО. Олег Остапенко дал каждому командиру оценку его служебной деятельности за прошедший период и поставил задачи на летний период обучения. В целом командующий высоко оценил сбор, отметив личный состав космодрома в связи с большой подготовительной работой и отличным выполнением боевой задачи по подготовке и проведению запуска КА военного назначения.

По возвращении в воинские коллективы участники сбора провели аналогичные мероприятия с подчиненными, доведя до них требования вышестоящего командования, изложенные на сборах.



Фото А. Мухоморова



Фото А. Мухоморова



В свое время на основании численного моделирования предполагалось, что пятисекционный РДТТ подвержен явлению пульсации тяги (Thrust Oscillation), что потребует применения тяжелых демпферов для обеспечения комфорта и безопасности экипажа, стартующего на носителе Ares I. Однако наземные испытания и анализ данных о поведении многоразовых твердотопливных ускорителей в последних полетах шаттлов показали, что эти колебания меньше, чем ожидалось.

Вторая ступень носителя фактически представляет собой кислородно-водородный центральный блок EPS европейской PN Ariane 5. Она оснащена двигателем Vulcain 2 максимальной тягой 141 тс в вакууме; для эксплуатации в составе Liberty он будет иметь возможность запуска в полете.

Эту ступень планируется поставлять по договору с EADS/Astrium North America. «Astrium гордится, что является частью команды Liberty ATK, и рада предоставить проверенную ступень, оснащенную двигателем Vulcain 2, в качестве составной части этой системы запуска нового поколения, – заявил Джон Шумахер (John Schumacher), исполнительный директор североамериканского подразделения компании Astrium. – Первоначально мы будем отправлять вторую ступень в Центр Кеннеди, где она будет интегрироваться с первой ступенью. Но как только база Liberty закрепится на американском рынке, мы будем производить ступень в Соединенных Штатах».

Пилотируемый корабль системы Liberty использует результаты работ, выполненных Исследовательским центром имени Лэнгли (NASA) по системе спасения композитного модуля экипажа CCM (Composite Crew Module) при участии ATK в качестве подрядчика, а также проекта сервисного модуля, за который отвечал Исследовательский центр имени Гленна. ATK дала подробную информацию по этому аппарату еще в 2009 г., когда передала в NASA для механических испытаний конструкцию полномасштабного модуля экипажа, выполненного из композитов. По утверждению разработчиков, CCM «имеет потенциал для уменьшения общей массы будущих пилотируемых аппаратов».

Модуль, «испеченный» в автоклаве, состоит из верхней и нижней оболочек, соединенных специальными узлами. Сращивание композитов и металлоконструкций достигалось путем объединения существующих тех-

▼ Полноразмерный макет корабля выполнен из композиционных материалов



...И тогда придет Liberty

И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

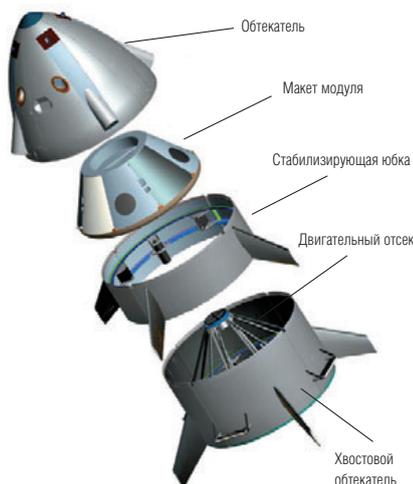
9 мая американская компания Alliant Techsystems Inc. (ATK) представила уточненное описание предлагаемой пилотируемой системы Liberty, состоящей из одноименной РН (НК №4, 2011, с. 35; №11, 2011, с. 50) и капсульного пилотируемого корабля с системой аварийного спасения (САС) «толкающего» типа. В состав ракетно-космического комплекса входит также обслуживающая наземная инфраструктура Космического центра имени Кеннеди.

Работы по проекту ведутся совместно с NASA в рамках не обеспеченного финансированием соглашения о сотрудничестве, что отличает его от частично финансируемых из бюджета в рамках программы создания коммерческих средств доставки экипажа CCDev (Commercial Crew Development). Тем не менее разработка продвигается быстрыми темпами, а фирма имеет твердую поддержку всех сторон, заинтересованных в создании национального средства доставки астронавтов на низкую околоземную орбиту.

Ракета, входящая в систему, сможет вводить на низкую орбиту ПГ массой до 20 185 кг, что позволит запускать экипажи и грузы, а также использовать носитель на коммерческих рынках. Когда проект был анонсирован, отмечалось, что Liberty способна запускать большую часть КА, предназначенных для коммерческой деятельности на низкой орбите. Но, в отличие от РН Atlas V компании United Launch Alliance (ULA), выбранной в качестве носителя кораблей Dream Chaser (компания CNS), CST-100 (Boeing) и аппарата от фирмы Blue Origin, эта возможность была потенциальной. Теперь все поменялось: ATK объявила, что сделает собственный корабль.

Первая ступень ракеты оснащается пятисекционным твердотопливным ракетным двигателем, разработанным на базе четырехсекционного стартового ускорителя системы Space Shuttle в рамках программы Constellation для РН Ares I*.

* Этот же двигатель будет первоначально обеспечивать основную часть стартовой тяги «государственной» Системы космических запусков SLS.



▲ Летные испытания аппарата MLAS 8 июля 2009 г.

нологий и инновационных производственных процессов ATK.

CAC, известная под именем MLAS (Max Abort Launch System)*, объединяет оживальный («пулеобразный») головной обтекатель, закрывающий сервисный модуль, с двигателями Mk 70 Terrier, смонтированными в нижней части по бокам командного модуля. «Толкающая» компоновка CAC позволяет ограничить высоту укомплектованной PH Liberty и без проблем использовать Здание сборки носителей VAB (Vehicle Assembly Building).

* Получила имя в честь пионера американской космонавтики Максима (Макса) Фэже.

** Считается, что «система с низкой остаточной стоимостью разработки» ускорит время выхода на рынок и обеспечит быстрый возврат инвестиций сторонних организаций.

К верхней части обтекателя крепятся два парашюта, разворачивающие CSM теплозащитным экраном вперед после сброса обтекателя. В случае включения CAC на стартовом столе конструкция переориентируется сразу после окончания работы двигателей. Во время срабатывания CAC на средней высоте капсула некоторое время летит носом «по ветру», после чего парашюты ориентации быстро активируются еще до отделения обтекателя. При срабатывании на большой высоте обтекатель немедленно отделяется, чтобы система реактивного управления командного модуля могла стабилизировать аппарат для входа в атмосферу.

Окончательный вариант тестового аппарата MLAS для летных испытаний имел массу более 20,4 т и высоту более 10 м. 8 июля 2009 г. он совершил испытательный полет с нулевого уровня (тест Pad Abort) на острове Уоллопс (штат Вирджиния), показав идеальную работу системы. Однако с отменой программы Constellation проект MLAS отошел на второй план. Пока не известно, будут ли проводиться дальнейшие испытания MLAS в рамках программы Liberty.

Разработчики сообщают о завершении четырех этапов проекта Liberty. Пятый – механические испытания бака второй ступени PH – должен быть выполнен в июне компанией Astrium. График летно-конструкторских испытаний предусматривает первый пуск Liberty в 2014 г. из Центра Кеннеди. Его предполагается выполнить со стартового комплекса LC-39B с использованием видоизмененной мобильной пусковой платформы MLP (Mobile Platform Launch). На 2015 год запланирован пуск Liberty с экипажем на борту, на 2016 год и далее – начало штатной эксплуатации системы с прогнозируемой ценой за место ниже, чем при использовании российских «Союзов».

«Наша цель – сделать Liberty самой безопасной и наиболее надежной системой, которая в кратчайшее время обеспечит операции с использованием испытанных компонентов, сертифицированных для полетов человека», – говорит вице-президент ATK и руководитель программы Liberty, бывший астронавт NASA Кент Роминджер (Kent Rominger). По его словам, Liberty даст Соединенным Штатам новые возможности пилотируемых полетов уже через три года, прекратив зависимость от России. «Мы считаем, что никакие другие предложения не могут сравниться с Liberty по безопасности, вместимости аппарата, удобству обслуживания клиентов и грузоподъемности», – добавил он.

Участники проекта считают, что система Liberty сможет участвовать в коммерческих космических программах и будет конкурентоспособна на мировом рынке запусков**. В свою очередь, это может привести к позитивным изменениям в государственных программах.

Интересно, что одним из основных «игроков в Liberty» является Lockheed Martin – генеральный подрядчик государственного проекта MPCV Orion. Компания предоставляет ряд подсистем: бортовую радиоэлектро-

нику, систему наведения, навигации и управления, силовые установки, систему жизнеобеспечения, стыковки и др. Она также выполнит интерфейс систем экипажа, монтаж и интеграцию корабля, обеспечит поддержку полетных операций Liberty.

«Объединение Lockheed Martin и ATK... даст Америке самостоятельный доступ к МКС много раньше, чем способны конкуренты», – утверждает Скотт Норрис (Scott Norris), возглавляющий программу Liberty в компании Lockheed Martin.

Субподрядчиками проекта являются французские фирмы Safran/Snecma (поставщик Vulcain 2) и Safran/Labinal (кабельная сеть второй ступени), американские L-3 Communications Cincinnati Electronics (поставка радиоэлектроники первой ступени, телеметрии и телекоманд CAC в Центре Кеннеди) и Moog Inc. (система управления двигателями установками).

Проект Liberty играет важную роль в создании новых рабочих мест в штатах Алабама, Калифорния, Колорадо, Флорида, Мэриленд, Нью-Йорк, Огайо, Техас, Юта и Вирджиния.

С использованием материалов ATK и nasaspaceflight.com



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Наш «рулевой» из Воронежа



30 мая пресс-служба Воронежского механического завода (ВМЗ) – филиала ГКНПЦ имени М. В. Хруничева – сообщила о завершении освоения производства рулевого двигателя РД-0110Р для легкого носителя РН «Союз-2.1В». На это ушло около двух лет, за которые в процессе изготовления было отработано и внедрено в производство более 550 различных технологий. Все работы велись поэтапно, по мере поступления конструкторской документации. На изготовление двигателя завод направил около 350 млн руб.

Рулевой двигатель РД-0110Р (14Д24) разработан Конструкторским бюро химической автоматики (КБХА) на базе серийного маршевого РД-0110 (11Д55), применяемого на блоке «И» носителей «Союз» и «Молния». Он будет обеспечивать управление по трем осям первой ступени ракеты «Союз-2.1В» и совместно с маршевым двигателем НК-33 создавать необходимую тяговооруженность. РД-0110Р установлен на силовом кольце хвостового отсека ступени. Угол качания всех четырех камер $\pm 45^\circ$. Кроме того, генераторный газ в теплообменниках двигателя подогревает гелий, подающийся для наддува бака окислителя. Бак горючего наддувается смесью генераторного газа и гелия после смесителя двигателя.

По утверждению двигателистов, применение РД-0110Р позволило отказаться от форсирования НК-33 и оснащения его системой управления вектором тяги, в результате чего были существенно сокращены сроки и стоимость разработки нового носителя. Срав-

Сравнительные параметры двигателей		
Характеристики	РД-0110	РД-0110Р
Применение	Третья ступень РН «Союз» и «Молния»	Рулевой двигатель первой ступени РН «Союз-2.1В»
Годы разработки	1963–1967	2010–
Тяга (тс), у Земли/в вакууме	–/30.38	23.5/27.02
Удельный импульс (сек), у Земли/в вакууме	–/326	259.1/298.0
Давление в камере, кгс/см ² (МПа)	69.5/6.8	67.5 (6.6)
Время работы в полете, с	250	210
Масса двигателя, кг	408.5	850*
Габариты двигателя, мм (высота/диаметр)	1575/2240	1910/2675

* С силовым кольцом хвостового отсека ступени.

нительные параметры исходного и полученного двигателей приведены в таблице.

По нынешним меркам скорость создания нового двигателя (экспериментальная отработка РД-0110Р началась весной 2010 г., а первые летные испытания в составе РН «Союз-2.1В» планируются на сентябрь 2012 г.) вызывает уважение. Однако надо иметь в виду, что первые прорисовки «рулевики» на базе РД-0110 проводились еще в начале 2000-х годов применительно к комплексам «Аврора» и «Аврора-L.SK». Кроме того, большинство агрегатов РД-0110Р заимствованы без изменений или с несущественными изменениями с двигателя-прототипа РД-0110 – одного из наиболее отработанных серийных двигателей.

За последнее десятилетие РД-0110Р стал первым серьезным совместным проектом КБХА и ВМЗ, где первое предприятие выступает разработчиком конструкторской документации, а второе – серийным изготовителем.

Освоение новых изделий сопряжено с реконструкцией производства, которая сейчас проводится на многих предприятиях ракетно-космической отрасли. И это не дань моде, а жесткая необходимость: например, для выполнения всех заказов производственные мощности КБХА требуется удвоить.

Сейчас часть нового оборудования, поступившего в рамках Федеральной космической программы и Федеральной целевой программы по развитию оборонно-промышленного комплекса, уже закуплена и работает. Параллельно с технической проблемой предстоит решить и кадровую – начать расширение штата в КБХА планируют в ближайшее время.

Сейчас по реализуемым проектам «Реконструкция и техническое перевооружение производства двигателей 14Д23» и «Реконструкция и техническое перевооружение стеново-испытательной базы опытного производства» предприятие ведет пуско-наладочные работы с новым оборудованием, в числе которого – холодильная камера термической обработки материалов, установка нанесения износостойких покрытий, автоматизированная контрольно-измерительная машина, фрезерно-токарный центр, электроэрозионные супердрель и проволочно-вырезной станок и другие образцы.

Запущена новая печь для пайки камер, обновляются механические цеха: старые станки заменяются современными обрабатывающими центрами с числовым программным управлением. По словам начальника цеха завода ракетных двигателей КБХА Бориса Ростиславина, это новейшее оборудование позволяет быстро и с высокой точностью изготавливать детали, в том числе двойной кривизны.

Новое оборудование заменит устаревшие станки, а также в ряде случаев обеспечит

* 83.5% акций ОАО «КБХА» в настоящее время находятся в хозяйственном ведении ФГУП «ГКНПЦ имени М. В. Хруничева», 16.45% – в собственности РФ (в лице Росимущества).

внедрение принципиально новых технологий при изготовлении деталей и агрегатов ЖРД. Повышение автоматизации трудоемких операций позволит минимизировать риск человеческой ошибки, характерный для ручного труда, повысить качество, увеличить объемы изготовления как отдельных деталей, так и двигателей в целом. Эксплуатацию нового оборудования обеспечивают не только рабочие, но и инженеры, имеющие навыки компьютерного программирования и моделирования.

До конца 2012 г. на предприятие будет поставлен еще целый ряд новых, в том числе высокоточных, станков с числовым программным управлением. К 2017 г. оборудование на предприятии обновится полностью.

Новые программы требуют инвестиций. И в первую очередь – из федерального бюджета. Один из способов их привлечения – увеличение уставного капитала за счет дополнительной эмиссии акций. Совет директоров ОАО «КБХА» назначил на 15 июня 2012 г. общее годовое собрание акционеров, в повестке дня которого значится вопрос об очередной доэмиссии. По данным предприятия, увеличение уставного капитала будет производиться путем размещения дополнительных акций по закрытой подписке в адрес акционера – Российской Федерации в лице Росимущества*. Полученные средства будут направлены на реализацию проектов по реконструкции и техническому перевооружению.

Точная сумма инвестиций пока не раскрывается. Однако в отчете КБХА за 2011 г. говорилось, что в 2011 и 2012 гг. предприятие должно получить из федерального бюджета по 300 млн руб. Согласно документам предприятия, в течение 2011 г. уставный капитал КБХА увеличился на 250 млн руб, что оказалось ниже ожиданий. Вероятнее всего, в текущем году можно будет рассчитывать на сумму порядка 300 млн руб. Для сравнения: в 2009 г. КБХА смогло увеличить уставный капитал на 290 млн руб, а в 2010 г. – на 185 млн руб. Оборот предприятия в 2011 г. составил 2.3 млрд руб, чистая прибыль – 3.9 млн руб.

По материалам ИА REGNUM, ABIREG.RU, сайты КБХА и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева

▼ Двигатель РД-0110Р и НК-33 в составе ступени перед испытаниями в Пересвете



Запуск южнокорейского спутника Kompsat-3 на ракете Н-IIА вместе с японскими аппаратами (см. с. 34) – повод пристальнее взглянуть на космическую программу Республики Кореи. Интервью, которое дал японским журналистам президент Корейского института аэрокосмических исследований KARI* (Korea Aerospace Research Institute) Ким Сын Чжо (Kim Seung-jo), проясняет некоторые нюансы.

Направления космической деятельности Республики Кореи определены в документе, известном как План содействия базовым космическим разработкам (Basic Space Development Promotion Plan) и построенном на Законе о содействии базовым космическим разработкам (Basic Space Development Promotion Act), принятом в 2005 г. Во главе угла – создание отечественной ракеты-носителя KSLV-2 (Korea Space Launch Vehicle), а также развитие собственной индустрии в области разработки и производства КА. При этом первая задача – главная. «Наша основная цель заключается в запуске спутников на отечественной ракете», – подчеркнул господин Ким Сын Чжо.

Опыт Южной Кореи в ракетостроении ограничен постройкой серии зондирующих ракет KSR* (Korea Sounding Rocket; НК №7, 2001, с. 48–49) и участием в разработке носителя KSLV-1. По первоначальным планам его предполагалось создать на отечественной технологической базе, но впоследствии решили воспользоваться услугами российских разработчиков. Для пусков KSLV-1 при технической помощи Франции и России был построен космический центр Наро. После открытия в июне 2009 г. с него дважды стартовала KSLV-1, получившая название Naro. К сожалению, оба запуска стали неудачными (НК №10, 2009, с. 28–31; №8, 2010, с. 28–30). «Третья попытка запланирована на этот год», – сообщил президент KARI.

Перспективы южнокорейской космонавтики связываются с трехступенчатой ракетой KSLV-2 (НК №8, 2011, с. 56–57) полностью отечественной разработки. Носитель, имеющий длину около 50 м и диаметр 3.3 м, предназначен для запуска спутников массой до 1500 кг на низкую околоземную орбиту. «Чтобы это стало возможным, необходимо создать жидкостный двигатель 75-тонного класса. Его разработка будет иметь ключевое значение. Мы начали работу над KSLV-2 в 2011 г. и намерены запускать ракеты с 2021 г. Началась подготовка стенда для испытаний двигателя 75-тонного класса. Планируется расширение космодрома в Космическом центре Наро», – подчеркнул Ким Сын Чжо.

Не меньше усилий прилагает Республика Корея и в области создания спутников. По-

▼ Президент KARI рядом с моделями аппаратов Kompsat-3 и Kompsat-5



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»



Векторы южнокорейского космоса

мимо Kompsat-3, в этом году намечено запустить еще три: научный STSat-3 и аппарат ДЗЗ Kompsat-5 должны стартовать на РН «Днепр» из Домбаровского, а спутник Naro (он же STSat-2C) – на одноименной ракете с космодрома Наро. Интересно, что Kompsat-5 помимо оптико-электронной аппаратуры будет дополнительно оснащен РЛС с синтезированной апертурой.

В стране ведется разработка спутника ДЗЗ Kompsat-3А с инфракрасной камерой, а в ближайшие годы планируется запустить два метеорологических КА**. По мнению руководства KARI, разветвление орбитальной группировки из нескольких национальных спутников «обеспечит плацдарм для продвижения космической отрасли, особенно с точки зрения эксплуатации аппаратов и получения спутниковых данных».

В настоящее время разработка южнокорейских спутников, также как и в ракетостроении, идет с иностранной помощью, но страна намерена добиться самостоятельности и здесь. «Наша цель на будущее заключается в использовании только корейских технологий. Таким образом, на данный момент основная повестка дня – укрепление технологического потенциала и самостоятельности нашей страны, – заявил руководитель KARI. – Сейчас Южная Корея имеет возможность создать собственную спутниковую платформу. Кроме того, накопленный опыт и технологии позволяют надеяться, что в будущем мы сможем работать и с другими странами (например, с Японией) по устройствам наблюдения со спутников».

По словам Ким Сын Чжо, приоритетные задачи для южнокорейских КА – национальная безопасность, разведка ресурсов и мониторинг стихийных бедствий. «Тем не менее, имея собственные данные спутникового наблюдения Земли, мы бесплатно предоставляем информацию странам – членам Международной хартии по стихийным бедствиям, а также можем организовать продажу спутниковых снимков. Данные наблюдений с многоцелевого спутника

Kompsat-2 успешно продаются. Мы планируем начать коммерческую эксплуатацию Kompsat-3 и Kompsat-5», – подчеркнул он.

В перспективе страна планирует запустить зонд на орбиту вокруг Луны. Но это произойдет не ранее 2023 г., то есть после отработки национального носителя KSLV-2.

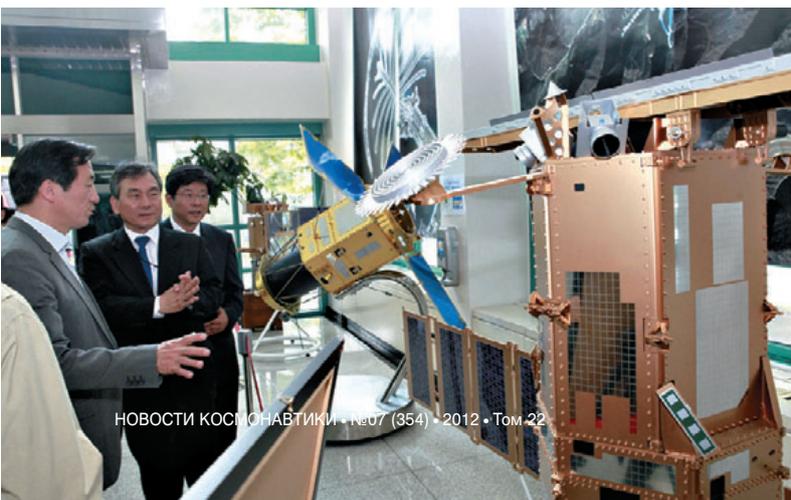
Что касается пилотируемого компонента, то здесь определенных планов нет. В 2008 г. Корея сделала первый шаг к пилотируемой космической деятельности: доктор Ли Со Ён стала первым представителем Кореи, полетевшим в космос на российском корабле «Союз». Она десять дней работала на МКС и провела ряд научных экспериментов (НК №6, 2008, с. 2–3).

По словам президента KARI, в настоящее время корейские ВВС заинтересованы в подготовке космонавтов, но сам институт таких планов не имеет. Вместе с тем страна рассматривает возможность участия в проекте МКС.

«Мы хотели бы участвовать в программе МКС тогда, когда сможем выступить партнером во многих космических экспериментах. Сейчас наши специалисты обсуждают совместные эксперименты с JAXA с использованием японского модуля Kibo. Мы стремимся запустить наше экспериментальное оборудование в 2015 г. на японском транспортном корабле «Коунотори» (HTV) и планируем проводить совместные исследования на борту Kibo», – заметил Ким Сын Чжо.

В целом KARI играет роль космического агентства страны, стимулируя и направляя развитие ракетно-космической промышленности Южной Кореи, которая демонстрирует устойчивый рост. В настоящее время в институте работает около 700 человек. Всего же в космических программах занято примерно 1000 человек, включая представителей смежных компаний и других исследовательских учреждений. Ожидается рост космического бюджета Республики Кореи, который в 2010 г. составил 320 млн \$, а в 2011 г. – 240 млн \$. Страна планирует дальнейшее стимулирование развития отечественной ракетно-космической индустрии.

По материалам JAXA и KARI



* Создан в 1989 г. как правительственный НИИ, отвечающий за исследования и разработки в области авиации и космоса. Роль KARI состоит не только в проведении НИОКР для корейской аэрокосмической промышленности, но и в развитии сотрудничества с фирмами, научными и учебными заведениями.

** Первый южнокорейский многоцелевой геостационарный спутник Chollian (COMS-1) с аппаратурой для метеонаблюдений был запущен 26 июня 2010 г. из Гвианского космического центра (НК №8, 2010, с. 41–42).

Новая программа ГЛОНАСС

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

В соответствии с указом Президента РФ от 17 мая 2007 г. № 638 Роскосмос разработал Федеральную целевую программу (ФЦП) «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012–2020 годы». Она стала логическим продолжением ФЦП «Глобальная навигационная система», действовавшей в 2002–2011 гг.

Принятие новой программы ожидалось в конце 2011 г., но ее согласование с Министерством экономического развития затянулось. В частности, Минэкономразвития не устроил состав мероприятий по внедрению технологий ГЛОНАСС в транспортном комплексе, а также недостаточное обоснование функций, задач и объемов финансирования дирекции ФЦП. В результате программа была утверждена только 3 марта 2012 г. постановлением Правительства РФ № 189 с изменениями относительно проектировок, приведенных в НК №1, 2012, с. 58.

Государственными заказчиками ФЦП являются: Федеральное космическое агентство (координатор), Министерство промышленности и торговли, Министерство транспорта, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерство обороны, Министерство внутренних дел, Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии.

Цель программы – расширение внедрения и использования отечественных спутниковых навигационных технологий и услуг системы ГЛОНАСС в интересах специальных и гражданских (в том числе коммерческих и научных) потребителей, расширение международного использования российских технологий спутниковой навигации за счет поддержания и развития системы ГЛОНАСС.

В результате реализации ФЦП планируется улучшить точность и доступность нави-

гационных определений системы, что будет способствовать, в частности, повышению эффективности ее применения в интересах Вооруженных сил РФ, снижению доли транспортных издержек в себестоимости производимой продукции, повышению безопасности грузовых и пассажирских перевозок.

На осуществление ФЦП планируется выделить 326.4 млрд руб из федерального бюджета и 20.1 млрд руб – из внебюджетных источников (табл. 1).

В рамках программы Роскосмос получит 223 млрд руб, Минобороны – 48.1 млрд, Росстандарт – 16 млрд, Минпромторг – 12.4 млрд, Минтранс – 12.3 млрд, Росреестр – 10.9 млрд, МВД – 2.4 млрд и МЧС – 1.3 млрд.

Для поддержания системы ГЛОНАСС государство намерено потратить 146.9 млрд руб (табл. 2). На эти средства в 2012–2020 гг. планируется запустить 15 спутников «Глонасс-М» (из них два аппарата уже произведены в рамках предыдущей ФЦП) и 22 КА «Глонасс-К», а также изготовить средства запуска – девять ракет-носителей «Протон-М» и двенадцать РН «Союз-2.1Б», десять разгонных блоков ДМ-03 или «Бриз-М» и двенадцать блоков «Фрегат».

На развитие ГЛОНАСС будет израсходовано 138.3 млрд руб. Эти средства пойдут, в частности, на производство и запуск двух КА «Глонасс-К» для завершения летно-конструкторских испытаний (ЛКИ). Кроме того, с 2015 г. предполагается начать финансирование создания третьего геодезического спутника «Гео-ИК2», предназначенного для улучшения точностных характеристик системы, и двух оптико-электронных картографических аппаратов, необходимых для получения исходных данных с целью обновления карт.

На реализацию мероприятий по внедрению системы ГЛОНАСС планируется истратить 41.3 млрд руб. Благодаря этому к 2020 г. должно появиться 39 новых образцов навигационных средств гражданского назначения, 43 образца – для Минобороны РФ и



Табл. 1. Финансирование программы ГЛОНАСС, млн руб

Год	Финансирование	Капитальные вложения	НИОКР	Прочие нужды	Всего
2012	Бюджетное	1094.70	8787.48	10663.87	20546.05
	Внебюджетное	207.22	53.00	619.50	879.72
2013	Бюджетное	1670.30	9887.98	10036.54	21594.82
	Внебюджетное	208.05	63.00	853.50	1124.55
2014	Бюджетное	2646.40	10836.28	9740.14	23222.82
	Внебюджетное	356.20	181.00	915.50	1452.70
2015	Бюджетное	4148.85	24274.37	21885.80	50309.02
	Внебюджетное	437.63	406.00	1128.50	1972.13
2016	Бюджетное	3705.65	22225.03	33074.19	59004.87
	Внебюджетное	335.90	586.33	1247.00	2169.23
2017	Бюджетное	4295.30	15289.78	22557.19	42142.27
	Внебюджетное	504.11	1347.33	791.17	2642.61
2018	Бюджетное	4302.30	12167.28	27754.53	44224.11
	Внебюджетное	462.10	2186.34	827.84	3476.28
2019	Бюджетное	3853.25	9498.49	23203.82	36555.56
	Внебюджетное	338.75	1969.00	832.83	3140.58
2020	Бюджетное	3186.25	6714.17	18947.24	28847.66
	Внебюджетное	227.15	2242.00	821.16	3290.31
Всего	Бюджетное	28903.00	119680.86	177863.32	326447.18
	Внебюджетное	3077.11	9034.00	8037.00	20148.11

56 образцов – для МВД, Федеральной службы исполнения наказаний и Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков.

Кроме того, Минтранс планирует с 1 января 2013 г. ввести в России обязательное оснащение аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS грузовиков, перевозящих опасные грузы, и автобусов, а с 1 января 2014 г. – такси.



Фото ОАО ИСС

▲ Электрорадиотехнические испытания «Глонасс-К»

Проводимая в ходе ФЦП дальнейшая модернизация наземного комплекса управления ГЛОНАСС, включающего систему высокоточного определения эфемерид и временных поправок, систему дифференциальных коррекций и мониторинга (СДКМ) и прикладные потребительские центры, позволит повысить точность навигационных опреде-

Табл. 2. Разбивка бюджетного финансирования программы ГЛОНАСС

Направление расходов	Сумма, млн руб
1. Поддержание системы ГЛОНАСС, в том числе:	146898.9
1.1. Поддержание навигационного космического комплекса системы ГЛОНАСС	140707.1
1.2. Поддержание дополнительных комплексов системы ГЛОНАСС	3623.8
1.3. Поддержание комплекса средств фундаментального обеспечения системы ГЛОНАСС	1370.0
1.4. Поддержание комплексов средств контроля и подтверждения характеристик ГЛОНАСС (гражданский и военный сигналы)	667.0
1.5. Поддержание средств комплекса метрологического обеспечения системы ГЛОНАСС	531.0
2. Развитие системы ГЛОНАСС, в том числе:	138258.3
2.1. Развитие навигационного космического комплекса системы ГЛОНАСС	48334.1
2.2. Картографическая космическая система	15200.0
2.3. Геодезический КА «Гео-ИК-2»	3970.0
2.4. Развитие дополнительных комплексов системы ГЛОНАСС	11716.0
2.5. Развитие комплекса средств фундаментального обеспечения ГЛОНАСС	10832.0
2.6. Развитие комплексов средств контроля и подтверждения характеристик ГЛОНАСС (гражданский и военный сигнал)	4146.0
2.7. Развитие комплекса средств метрологического обеспечения ГЛОНАСС	4400.0
2.8. Системные и комплексные научные исследования направлений развития системы ГЛОНАСС	1975.0
2.9. Экспериментальная отработка перспективных технологий и элементов системы ГЛОНАСС	4395.0
2.10. Научно-техническое сопровождение мероприятий по развитию системы ГЛОНАСС	4387.3
2.11. Реконструкция и техническое перевооружение предприятий	28903.0
3. Использование системы ГЛОНАСС, в том числе:	41289.9
3.1. Создание и обновление карт	10152.0
3.2. Создание базовых чипсетов и модулей приема и обработки сигналов ГЛОНАСС	7616.0
3.3. Создание условий для гражданского использования ГЛОНАСС	15014.9
3.4. Создание условий для специальных применений ГЛОНАСС	8507.0
Всего	326447.2

лений потребителей до дециметрового и сантиметрового уровня.

Расширится сеть наземных измерительных станций – до 40 объектов. Так, в России в дополнение к уже действующим 16 станциям СДКМ в перспективе планируется построить еще две. В Антарктиде будет развернута еще одна (четвертая по счету) станция, а за рубежом станции предполагается разместить в Австралии, Индонезии, Бразилии и Никарагуа.

Выполнение программы разделено на два этапа: первый – 2012–2015 гг., второй – 2016–2020 гг. На первом этапе планируется обеспечить поддержание орбитальной группировки системы ГЛОНАСС и завершить ЛКИ спутников нового поколения «Глонасс-К». На втором этапе начнется замена «Глонассов-М» на «Глонассы-К». В результате к окончанию действия программы на орбите должно быть не менее 22 аппаратов «Глонасс-К», используемых по целевому назначению.

Добавим, что в конце декабря 2011 г. куратором системы ГЛОНАСС в Правительстве Российской Федерации был назначен вице-премьер Владислав Сурков.

Орбитальная группировка

По данным на 31 мая 2012 г., в космический сегмент ГЛОНАСС входит 31 спутник, из которых 24 используются по целевому назначению, четыре находятся в орбитальном резерве, два пребывают на исследовании главного конструктора и один проходит ЛКИ.

18 декабря 2011 г. аппарат «Глонасс-М» с системным номером 745 был введен в эксплуатацию в 7-й рабочей точке первой орбитальной плоскости с литером частоты 05. Он заменил 712-й аппарат, который 14 декабря перевели в резерв.

23 декабря спутник №746 начал работать с литером 04 в 17-й точке плоскости 3, где сменил спутник №714, перешедший в резерв с 19 декабря.

Ожидалось также, что в начале 2012 г. 743-й аппарат заменит 728-й во 2-й точке плоскости 1, но вместо этого 6 апреля «свежий» КА перевели в резерв.

Тем временем обсуждаются варианты увеличения количества спутников в орбитальной группировке ГЛОНАСС, использующихся по целевому назначению, сверх 24 КА, заложенных в первоначальный проект системы. 27 декабря Совет генеральных конструкторов по созданию, развитию и целевому использованию ГЛОНАСС объявил, что наиболее предпочтительным решением является введение трех дополнительных орбитальных плоскостей с размещением в каждой из них двух аппаратов. Рассматривался также вариант с увеличением количества спутников в каждой из трех основных плоскостей с восьми до девяти, но был отвергнут, так как при этом потребовалось бы передвигать почти все работающие КА во вновь определенные позиции.

В любом случае нововведение потребует соответствующей модернизации наземных средств, для того чтобы они могли работать с большим количеством спутников. Окончательное решение о способе по-



ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

Фото ОАО ИСС

▲ «Глонасс-К» перед акустическими испытаниями

строения орбитальной группировки российские специалисты обещают принять до конца 2012 г.

Ближайшие планы

Во второй половине 2012 г. намечается запуск второго спутника «Глонасс-К1» (блок №К2с) с помощью РН «Союз-2.1Б» с РБ «Фрегат» с космодрома Плесецк. Кроме того, в зависимости от состояния орбитальной группировки ГЛОНАСС может быть осуществлено выведение трех КА «Глонасс-М» (блок №47) с использованием РН «Протон-М» с блоком ДМ-03 (или «Бриз-М», что маловероятно) с Байконура или одного «Глонасс-М» из Плесецка.

График дальнейших стартов в рамках новой ФЦП представляется таким: в 2013 г. планируется запустить один «Глонасс-М» (блок №48с) из Плесецка и три таких же КА (блок №49) с Байконура; в 2014 г. – два «Глонасса-М» (блоки №50с и 52с) из Плесецка и три «Глонасса-М» (блок №51) с Байконура; в 2015 г. – один «Глонасс-М» (блок №53с) из Плесецка, три «Глонасса-М» (блок №54) с Байконура и первый «Глонасс-К2» (блок №К3с) из Плесецка.

По материалам Минэкономразвития, Роскосмоса, Интерфакс, РИА «Новости», ИТАР-ТАСС и газет «Известия» и «Коммерсантъ»



Фото ОАО ИСС

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

14 мая в Доме культуры Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова президент Сколковского института науки и технологии (СИИТ, или «Сколтех») Эдвард Кроули (Edward F. Crawley)* прочел открытую лекцию «Пилотируемая космонавтика США: прошлое, настоящее и будущее».

Кроули известен как организатор науки. Первым его большим проектом было содиректорство в Международном космическом университете ISU (International Space University), базирующемся во французском Страсбурге. По словам декана аэрокосмического факультета МАИ Олега Алифанова, именно Кроули организовывал курсы лекций российских профессоров в MIT. Затем американский ученый выступил соавтором эксперимента по созданию программы системного конструирования и менеджмента на базе двух факультетов MIT – инженерного и управленческого. «Несмотря на способность расположить к себе и доброжелательное отношение, Кроули всегда ориентирован не на болтовню, а на решение конкретных проблем, чтобы в результате общения получилась какая-либо польза», – характеризует своего коллегу Олег Михайлович.

Эдвард Кроули – не «кабинетный» ученый. Еще на ранних этапах своей карьеры он установил тесное сотрудничество с NASA и даже пытался попасть в отряд астронавтов, дойдя в 1980 г. до финальной стадии отбора. Убедившись, что совмещать научную деятельность с жесткой системой подготовки астронавтов нереально, Кроули ограничил свою тягу к полетам любительским пилотированием самолетов и занятиями планеризмом. Трижды – в 1990, 1995 и 2005 гг. – Кроули становился чемпионом Северо-Восточных штатов по планеризму. Свои навыки он шлифует на собственном легком четырехместном самолете, купленном вскладчину вместе с двумя другими профессорами MIT.

Немаловажно и то, что нетипично для России, но считается обычным для Америки: профессор Кроули увлекается не только наукой, но и бизнесом. В разные годы он выступал соучредителем множества бизнес-структур; например, неожиданно для коллег обратился к теме биотехнологий и учредил компанию BioScale, чтобы заняться разработкой биомолекулярных детекторов.

В общем, президент «Сколтеха» достаточно авторитетен, чтобы прислушаться к его рассказу об американской пилотируемой программе, тем более что, по его мнению, в будущем она будет тесно взаимодействовать с российской.

По словам Кроули, в настоящее время Соединенные Штаты стоят перед принятием важных решений о будущем полетов человека в космос. Покинут ли астронавты околоземную орбиту и отправятся исследовать Солнечную систему, пролагая тем самым путь к последующему расширению человеческой

Skolkovo Tech

Skolkovo Institute of Science and Technology

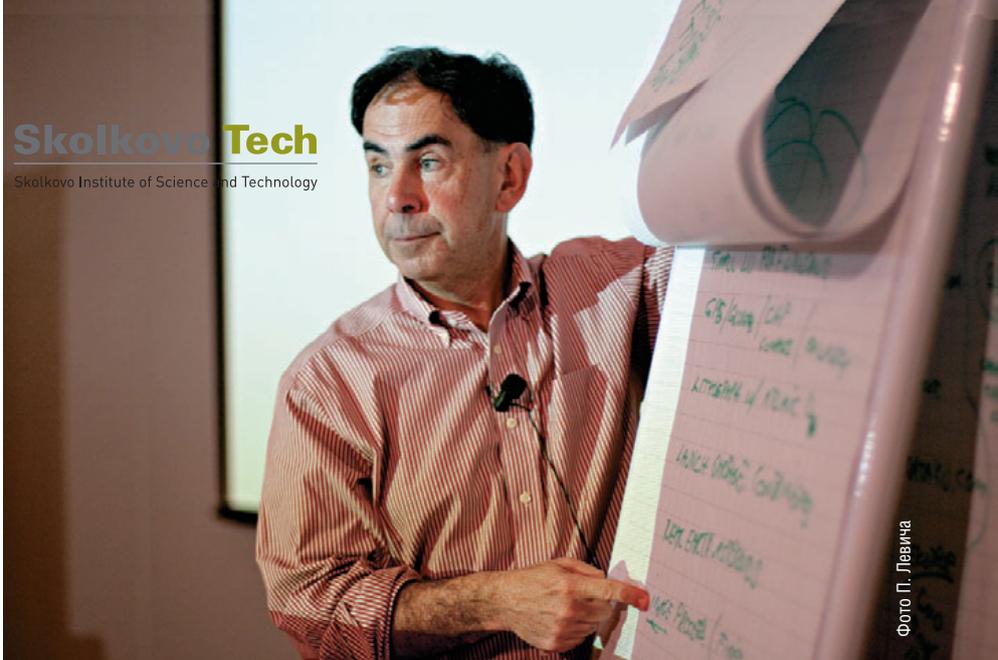


Фото П. Левина

Президент «Сколтеха» о пилотируемой космонавтике

цивилизации в пространстве? Если принять ответ «да», то как получить при этом максимальную выгоду? Можно ли проводить исследования, предоставляя при этом разумные гарантии обеспечения человеческой безопасности? И вообще, есть ли у Соединенных Штатов ресурсы для подобных миссий?

Ответы на эти вопросы можно почерпнуть из материалов небезызвестной комиссии Нормана Огастина, созданной летом 2009 г. и определившей темы, способные составить основу плана американских пилотируемых полетов:

- ❶ Какой должна быть судьба шаттлов?
- ❷ Какого будущего Международной космической станции?
- ❸ На какой основе должен базироваться сверхтяжелый носитель следующего поколения?
- ❹ Каким образом доставлять экипажи на околоземную орбиту?
- ❺ Какова оптимальная стратегия исследований, выходящих за пределы околоземной орбиты?

Поскольку космические программы требуют немалых затрат, с самого начала возникла необходимость в четком обосновании и рациональном планировании.

Непосредственно пилотируемые полеты в космос решают три рода задач:

- ◆ научные (эксперименты и наблюдения);
- ◆ технологические (управление КА, их техническое обслуживание и ремонт, производство в условиях невесомости);
- ◆ коммерческие.

Косвенная выгода от пилотируемых космических программ – это повышение интереса населения, особенно молодежи, к вопросам науки и техники.

Национальная стратегия, предложенная президенту Баракку Обаме, рассчитана на длительный срок (несколько десятилетий),

поэтому она составлена так, чтобы при утверждении финансирования реально было достичь согласия различных политических сил. Кроме того, допускается привлечение международных ресурсов.

Комиссия разработала пять интегрированных альтернативных проектов американской программы пилотируемых космических полетов, признав конечной целью высадку на Красную планету. «Но мы должны не просто коснуться Марса – нам нужно там остаться, научиться работать и жить за пределами околоземной орбиты», – подчеркнул Кроули. С точки зрения освоения космоса, это самая удобная планета, и идеальным было бы устроить там постоянное поселение.

Вместе с тем комиссия Огастина полагает: отправиться на Марс прямо сейчас – слишком сложная и нереалистичная задача. Экспедиция займет 500–700 дней, что довольно сложно с точки зрения как энергетики, так и биологии человеческого организма, поскольку придется решать вопросы психологического состояния членов экипажа и их защиты от вредного излучения и продолжительной невесомости.

«Марс не должен быть нашим ближайшим местом назначения. При этом только «подготовительных» полетов на Луну будет недостаточно», – сказал Кроули. По его словам, подготовленные комиссией варианты так называемого «гибкого плана» промежуточных экспедиций, предпринимаемых до высадки на Марс, предусматривают разные последовательности полетов к точкам Лагранжа, облетов Луны, полетов к астероидам, сближающимся с Землей, и длительного пребывания на орбите Луны.

В частности, путешествие к точке Лагранжа в системе Земля–Луна позволит создать там опорную базу для более дальних экспедиций, а экспедиция к аналогичной точке системы Солнце–Земля – провести исследования нашей звезды и проверить, как человек переносит воздействие солнечного ветра без защиты земной магнитосферы.

* Профессор аэронавтики, астронавтики и инженерных систем Массачусеттского технологического института MIT (Massachusetts Institute of Technology), член Комиссии по планам США в области пилотируемых полетов (Комиссия Огастина, 2009).

Следующей стадией может быть экспедиция к астероиду, сближающемуся с Землей. «Это интересно хотя бы потому, что падение таких астероидов представляет собой угрозу для нашей планеты, и их исследование поможет понять, как предотвратить эту угрозу», – отметил Кроули, добавив, что продолжительность полета к астероиду сопоставима с длительностью марсианской экспедиции.

Только на следующем этапе, после облета Луны, полетов к точкам Лагранжа и пролета рядом с Марсом (а возможно, и после выхода на околомарсианскую орбиту) следует пойти на высадку на Луну. «Облет Марса будет до посадки на Луну», – считает Кроули, отмечая, что стоимость лунной экспедиции может составить 60 млрд \$, поэтому имеет смысл распределить эти расходы на более долгий срок. Лектор подчеркнул, что осуществить все эти экспедиции возможно только в тесном международном сотрудничестве с Россией, Европой и, не исключено, с Китаем.

«Может быть востребован российский опыт в сфере разработки ядерных двигателей* и ядерных технологий. У России есть также большой опыт адаптации человека к условиям космоса, поскольку российские космонавты совершали очень долгие полеты», – пояснил докладчик после лекции, отвечая на вопрос, какие именно российские технологии могут быть востребованы для такого полета.

Планы, разработанные комиссией, еще только обсуждаются, но их принятие уже не за горами: фактически Соединенные Штаты уже следуют описанной последовательности дальних пилотируемых космических полетов. Правда, окончательный статус проект получит тогда, когда государство выделит под него деньги и включит в бюджет.

Какие же технические проблемы предстоит решить для осуществления посадки на Марс? По мнению Кроули, остается целый ряд вопросов:

1 Необходимо повысить надежность систем посадки и старта с поверхности, потому что мы отправляем не просто автомат и груз, а людей.

2 До сих пор масса спускаемого аппарата [на Марс] не превышала нескольких сотен килограммов, а в случае экспедиции необходимая масса аппарата составит 20–30 т.

3 Для создания долговременной, а впоследствии и постоянно действующей марсианской базы потребуются значительно повысить точность посадки, которая должна осуществляться недалеко от базы и при этом не представлять опасности для нее.

4 Посадка космического аппарата на поверхность Марса представляет опасность для находящихся поблизости людей и объектов не только из-за возможного столкновения, но и по причине разброса камней и пыли с места посадки.

Последнюю проблему надо решать в числе других, так как в противном случае потребуются далеко отстоять посадочную площадку, что чревато серьезными неудобствами и дополнительной опасностью для обитателей марсианской базы.

* Речь идет об энерго-двигательной установке мегаваттного класса, проектируемой в России (НК № 12, 2009, с. 40; № 2, 2010, с. 44–47; № 5, 2012, с. 29).

На вопрос, есть ли риск утратить какие-то полученные и наработанные ранее знания и навыки по вопросам инопланетной посадки, лектор ответил, что в данном случае такой проблемы нет. «Дело в том, что схожие технологии применяются и развиваются в смежных областях – для посадки автоматов на планеты и малые небесные тела, стыковки агрегатов и т.д. Надо сказать, в истории человечества срок порядка 50 лет между путешествиями первопроходцев и установлением регулярной транспортной связи довольно типичен. Именно так было с открытием Америки», – заметил Кроули.

Вот на каких вопросах заострил внимание собравшихся американский профессор, который далеко не случайный человек в Сколково. Еще в 1989 г. Кроули в составе делегации специалистов в области аэрокосмической техники побывал в МАИ. Он приехал вместе с ректором МИТ и был фактически его правой рукой. «Мы дискутировали по поводу проблем аэрокосмического образования. Он показался мне профессионалом высокого уровня и ярким поборником идеи модернизации инженерного образования», – вспоминает Олег Алифанов.

В 1996 г. Кроули изобрел образовательную программу на стыке науки и бизнеса. В пилотную группу удалось набрать всего 12 слушателей (кстати, профессионалов со стажем), но в последующие годы класс разбух до 50 и более учеников, среди которых руководители и главные инженеры известных фирм. Следующим шагом стал выход программы на международный уровень, где она получила название «Всемирная инициатива CDIО» (сокращение от ступеней творческого процесса: Conceive, Design, Implement, Operate – «Придумай, спроектируй, реализуй, управляй»). Сейчас в проекте участвует более 50 лучших инженерных школ и технических университетов из 25 стран мира, в том числе российских вузы. Последний семинар по программе состоялся в Москве в конце сентября 2011 г. На нем отмечалось, что в современном мире происходит переосмысление инженерного образования как сплав науки и бизнеса.

«Эд – профессионал на всех уровнях: и как воспитатель, и как новатор», – так отзываются о профессоре его коллеги. Таланты Кроули как организатора инновационного образования – главное, что привлекло в его кандидатуре российскую сторону. Неудивительно, что именно он стал президентом Сколковского института науки и технологии,

обещая превратить СИНТ в типичный вуз западного образца, сочетающий теоретические и прикладные исследования с коммерциализацией научных достижений. При этом обучение в «Сколтехе» будет платным и он не войдет в систему Министерства образования и науки, то есть данное научное заведение окажется целиком коммерческим и автономным, что типично для США, а для России более чем экзотично. Единственный пример – расположенная в том же Сколково бизнес-школа, а технические вузы мирового уровня, полностью отделенные от государства и не подчиненные Минобрнауки, у нас пока отсутствуют как класс. МИТ станет основным партнером СИНТа – меморандум о взаимопонимании и сотрудничестве уже подписан.

Самого Кроули к решению возглавить «Сколтех», очевидно, побудило стремление начать с нуля большой проект. На вопрос журналистов, почему он вообще на это согласился, профессор ответил: «Видимо, это судьба. Если подумать, каким опытом и навыками должен обладать ректор «Сколтеха» (а это опыт научной и организационной работы, решения коммерческих вопросов, работы в интернациональных коллективах, тесные связи с Россией), то можно сделать вывод, что вся моя предшествующая жизнь была подготовкой к деятельности в качестве его главы. Я преподавал, участвовал в совместных космических программах, создавал компании, занимался составлением учебных программ в международных учебных центрах. Все это было хорошей подготовкой к данной должности. Разумеется, и моя жена должна была одобрить такой шаг!»

Принятое решение повлекло за собой необходимость изменить график жизни и работы. Каждый месяц: две недели в Сколково, неделя в Массачусеттском технологическом и неделя в самолетах!

В новый вуз уже отобраны порядка 40 человек с очень хорошей академической подготовкой и провели сборы с целью выявления способностей к творчеству, работе с коллегами и проектированию.

«Сейчас мы формируем первую группу из 22–25 человек. В августе они должны поехать в МИТ и прослушать курсы в области изобретательства. Затем группа разделится на части, и каждая поедет на год в один из четырех крупных мировых научных центров. Это будут МИТ, Королевский колледж в Лондоне, Высшая техническая школа в Цюрихе и Гонконгский университет наук и технологий», – сообщил Кроули.



Фото П. Левина



Ростислав Борисович Богдашевский

Р. Б. Богдашевский родился 3 июня 1937 г. в Саратове. В 1960 г. окончил Военно-медицинскую академию имени С. М. Кирова в Ленинграде. После этого проходил службу в Воздушно-десантных войсках. В 1962 г. был направлен в Институт авиационной и космической медицины (ИАКМ). С февраля 1963 г. работает в ЦПК. В 1963 г. входил в группу врачей-парашютистов, созданную для оказания медицинской помощи космонавтам на месте приземления. За время службы в ВДВ и ЦПК выполнил более 160 парашютных прыжков.

Весной 1964 г. Р. Б. Богдашевский проходил отбор для подготовки к полету на первом трехместном КК «Восход» в качестве космонавта-врача, но в группу кандидатов не попал.

В 1969 г. Ростислав Борисович возглавил лабораторию, а с 1973 г. в течение почти 20 лет руководил отделом медико-биологической и психологической подготовки космонавтов и медицинского обеспечения космических полетов.

В настоящее время он старший научный сотрудник 5-го (научного) управления ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина.

Р. Б. Богдашевский – автор многих статей и докладов по вопросам психологической подготовки космонавтов, проведения отбора кандидатов и другим темам; соавтор книги «Космическая академия» (два издания – 1987 г. и 1993 г.); соавтор открытия в области психологии и социологии «Явления самоорганизации динамических структур межличностного взаимодействия в человеческом обществе» (авторское свидетельство выдано Российской академией естественных наук); соавтор патента «Аппаратура, программа и метод изучения голоса человека, детектор лжи» (патент зарегистрирован в Вашингтоне и 21 стране Европы).

3 июня 2012 г. исполнилось 75 лет старшему научному сотруднику ЦПК имени Ю. А. Гагарина, врачу-психологу, полковнику медицинской службы в отставке Ростиславу Борисовичу Богдашевскому. Без малого 50 лет он самоотверженно трудится в ЦПК, посвятив всю свою жизнь делу подготовки космонавтов. Ростислав Борисович стоял у истоков зарождения космической психологии, внес значительный вклад в ее развитие. За время службы в ЦПК он непосредственно участвовал в подготовке всех поколений космонавтов: от первых советских покорителей космоса гагаринского набора до нынешних российских космонавтов, к которым относится как к своим сыновьям.

Редакция НК поздравляет Ростислава Борисовича с юбилеем и желает крепкого, космического здоровья, оптимизма, удачи и творческого вдохновения на долгие годы. Незадолго до юбилейной даты корреспондент НК встретился с Р. Б. Богдашевским и попросил его поделиться воспоминаниями о работе в ЦПК.

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

«Я всегда работал с интереснейшими людьми»

■ **Ростислав Борисович, расскажите, пожалуйста, как Вы стали работать в Центре подготовки космонавтов?**

– В 1960 г. я окончил Военно-медицинскую академию в Ленинграде по специальности «врач» и был направлен для прохождения службы в Воздушно-десантные войска. Однако на всю мою дальнейшую жизнь повлияло то, что я попал в Центр подготовки космонавтов. А попал я сюда совершенно случайно. Сначала в 1962 г. из ВДВ меня пригласили в Институт авиационной и космической медицины (ИАКМ), который расположен в районе станции метро «Динамо» в Москве. Тогда в этом институте создавали лабораторию, которая должна была заниматься расследованием авиационных катастроф. И вот для этого подбирали группу врачей. Так получилось, что лабораторию создать не удалось. Но все-таки руководство ИАКМ предложило мне и Юрию Сенкевичу остаться работать в институте. В то время для этого принципиально важным было наличие московской прописки. У Юры этот вопрос не стоял: незадолго до этого он женился на москвичке. А я хоть и вырос в Москве, но, пока учился в академии в Ленинграде, лишился московской прописки. Так что у меня возникла жилищная проблема.

В то время я мечтал стать хирургом. Вернувшись в Москву, пообщался со школьными приятелями. Они уже работали в московских клиниках и позвали меня к себе. Мы с женой жили у моих родителей. Сын у нас только недавно родился. И вот тогда я решил уволиться из армии и снять погоны. Пришел к начальнику института Ювеналию Михайловичу Волынкину и сказал ему об этом. Он не одобрил моего решения. Тогда я сказал: «Разрешите мне обратиться с этим вопросом к главному врачу ВВС». Ю. М. Волынкин ответил: «Запретить Вам не могу, но подумайте».

Я поехал к начальнику медицинской службы ВВС генерал-майору А. Н. Бабийчуку. Услышав мою просьбу, Александр Николаевич

возмутился: «Да что Вы? Такой молодой, красивый, перспективный – и увольняться! Ни в коем случае! Поедете служить на Камчатку». Я, естественно, расстроенный, вышел от него. Пришел к начальнику отдела кадров ИАКМ и все ему рассказал. Он мне говорит: «Слава, так. Давай, не пори горячку. Есть такая организация – Центр подготовки космонавтов. Начальник Центра – полковник Евгений Анатольевич Карпов. Давай, поезжай туда».

Вот, я приехал. Со мной побеседовали: «Врач?» – «Врач». – «Прыгаешь?» – «Прыгаю». – «Все: ты подходишь нам». Было это в августе 1962 г. Я начал работать и в феврале 1963 г. был зачислен в штат ЦПК. Вот так я и попал сюда и работаю здесь до сих пор.

■ **Расскажите о Вашей работе в ЦПК, об основных этапах Вашей деятельности.**

– Когда я пришел в ЦПК, народу здесь было мало. Жизнь была совершенно другая. Естественно, сразу познакомился с космонавтами. В это время здесь был первый от-

▼ **Во время учебы в Военно-медицинской академии**





▲ Аэродром Кировское, Крым, сентябрь 1963 г.

ряд. И только-только пришли слушатели второго отряда и девчата. Меня сразу определили в отдел медико-биологической подготовки и поручили обеспечивать парашютную подготовку космонавтов. Тогда она была чрезвычайно важным элементом по понятным причинам: космонавты при приземлении катапультировались из корабля «Восток». Руководил парашютной подготовкой космонавтов профессионалом высочайшего уровня Николай Константинович Никитин.

В 1963 г. я провел в различных командировках восемь месяцев. Прыгал с парашютом. Потом участвовал в обеспечении полетов Валерия Быковского и Валентины Терешковой в группе врачей-парашютистов. В общем, год пролетел как один миг.

Я увидел, что представляет собой подготовка космонавтов. И именно тогда у меня зародился интерес к психологии. А загля во мне этот интерес Владимир Иванович Лебедев и Юрий Алексеевич Гагарин. В.И. Лебедев пришел в ЦПК несколько раньше меня и занимался обеспечением парашютной подготовки. Человек он был совершенно уникальный. В 1963 г. В.И. Лебедев был начальником отдела медико-биологической подготовки ЦПК, и я работал в его отделе в качестве старшего врача-специалиста.

Позднее, когда я стал заниматься психологией, то попросился в лабораторию к Олегу Николаевичу Кузнецову и стал там работать.

В то время основным «инструментом» изучения личности космонавта являлась

сурдокамера. И вот здесь я познакомился с Фёдором Дмитриевичем Горбовым, который, по сути, перевернул мою жизнь. Это был удивительный, уникальный, добрейший человек, мудрости необыкновенной. И, конечно же, специалист высочайшей квалификации. Я его считаю родоначальником космической психоневрологии и психологии. Он «заразил» меня своими идеями. Я до сих пор пытаюсь решать научные проблемы, которые поставил еще Фёдор Дмитриевич.

Ф. Д. Горбов работал в ИАКМ и проводил первые испытания в сурдокамере там, в институте. Потом, когда была образована база ЦПК, мы взяли его сурдокамерный метод к себе в Центр и использовали в работе нашей психологической лаборатории. Этот метод мы изменяли и трансформировали. Принципиально важным было развитие идеи Ф. Д. Горбова о приспособлении и поведении человека в необычной среде, подобной той, в которую попадают космонавты. Мы стали создавать и осваивать новые модели системы отбора и подготовки космонавтов, выйдя за пределы сурдокамеры.

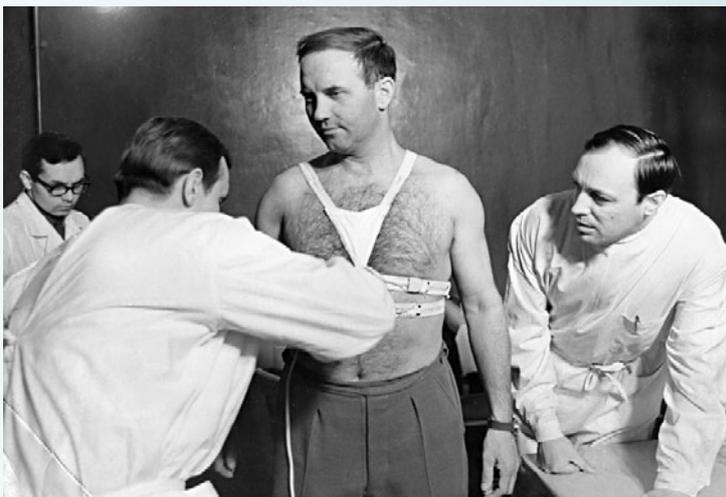
нутный режим непрерывной кумуляции ускорений Кориолиса – НКУК). В это время «снимаются» все необходимые физиологические показатели (полиэффекторная регистрация физиологических функций). А далее – сразу в сурдокамеру на 5 суток. При этом на вторые сутки пребывания в ней начинался режим непрерывной деятельности (работа без сна) в течение 64 часов с повторяющимися психологическими методиками, чтобы увидеть, как развивается утомление и как испытатели с этим утомлением борются. Надо сказать, это трудно и тяжело. При этом за испытуемым все время ведется наблюдение с помощью телевизионных систем.

После режима непрерывной деятельности – 10-часовой сон. И сразу после выхода из сурдокамеры – опять вращение на центрифуге, теперь уже по циклограмме спуска корабля с орбиты. Как вам такое испытание? А вот ребята из группы Корзуна все это выдержали. И в итоге они стали орлами, успешно выполнившими программы своих полетов.

Следует сказать о профессии космонавта. Во-первых, эта уникальная, романтическая профессия относится к разряду опасных для жизни и здоровья. Во-вторых, время ожида-

ния первого полета исчисляется годами, иногда более десяти лет. А что для космонавта значит эти десять и более лет жизни? Он все время находится «под микроскопом», в который его «рассматривает» огромное количество врачей самых разных специальностей.

По поводу отбора и подготовки космонавтов есть три метафоры. Первая: «Здоровых людей нет – есть недообследованные». Так выразился Герман Титов, когда честно признался, что в полете чувствовал себя не очень хорошо. Кстати, вместо того чтобы одобрить его признание и сказать ему «спасибо» за это, некоторые, в том числе и медики, стали говорить: «Ну вот, плохо смотрели, плохо отбирали, плохо готовили». После этого некоторые космонавты стали умалчивать о своем состоянии в полете.



▲ Экипировка Г.Т. Добровольского в пояс-кабель отведения (ПКО) для медконтроля перед тренировкой на комплексном тренажере корабля «Союз», 1971 г.

В итоге была создана наземная модель космического полета. Позднее целую группу космонавтов удалось провести по этой модели. Это была группа Корзуна набора 1987 года: пять космонавтов ЦПК – Валерий Корзун, Василий Циблиев, Юрий Гидзенко, Владимир Дежуров, Юрий Маленченко – и Сергей Авдеев из НПО «Энергия». Все военные космонавты во время общекосмической подготовки в ЦПК успешно прошли тренировки с использованием этой модели полета. И в самые трудные для России 1990-е годы они все по два-три раза слетали в космос, реализовав наши теоретические и практические разработки.

Что представляет собой эта наземная модель космического полета? Сначала вращение на центрифуге по циклограмме выведения на орбиту, один час – холостой ход (моделируются острые эффекты невесомости), затем вращение в кресле Барани (15-ми-



ПРОФЕССИОНАЛ

Вторая метафора принадлежит Виктору Васильевичу Горбатко: «Отбирали по здоровью, а требуют по уму». А третья: «Доктор, лечить будем? Нет, пусть живет!» Вот такие простые метафоры, но удивительно глубокие по своей сути.

Космонавт во время выведения на орбиту испытывает перегрузки, при этом переход от перегрузки к невесомости мгновенный. А ведь человеческий организм никогда в таких условиях не живет. И для него это страшный стресс. Работа организма не переключается мгновенно, в отличие от технических приборов. У человека идет длительный процесс адаптации, строго индивидуальный. И вот, по сути дела, я всю свою жизнь занимаюсь изучением процессов, состояний, свойств и результатов адаптации космонавтов к моделируемым и реальным условиям космических полетов и после возвращения на Землю. Конечно итогом этой работы является понимание того, как лучше сделать, чтобы помочь человеку в такой сложной ситуации.

И еще надо сказать, что судьба космонавта зависит от очень многих обстоятельств и условий. Помимо его личностных характеристик, она еще во многом зависит и от отцов-командиров. Поэтому приходилось работать не только с космонавтами, но и с их начальниками. И не только здесь, в ЦПК, но и, например, с академиком Валентином Петровичем Глушко. Бывали случаи, когда у некоторых людей проявлялись честолюбие, тщеславие, корысть – и это мешало делу. Поэтому духовно-нравственные качества у космонавтов и их руководителей должны быть на первом плане, они должны быть основополагающими.

Что касается этапов моей работы в ЦПК: в 1969 г. я стал начальником лаборатории, где мы занимались подготовкой экипажей по проведению медицинских экспериментов в полете, психологической поддержкой экипажей, а также вопросами космической эргономики. В 1973 г. мне предложили сформировать новый отдел. И мы такой отдел создали – психофизиологической, медико-биологической, психологической подготовки и медицинского обеспечения космических полетов. В составе нашего отдела было несколько лабораторий. Мы непосредственно участвовали в работах по отбору кандидатов, во вре-

мя подготовки космонавтов, выполнения ими космических полетов и после возвращения экипажей на Землю. В своей деятельности мы взаимодействовали со всеми управлениями ЦПК. В это время мне удалось обосновать необходимость назначения каждому экипажу личного врача.

Наш отдел принимал непосредственное участие в психологическом обеспечении подготовки космонавтов. Я считаю, что предназначение космического психолога – помочь каждому конкретному космонавту в раскрытии его внутренних возможностей, творческого потенциала личности, формируя уверенность в себе и обеспечивая его психическую готовность к полету. На наш взгляд, совершенствование системы отбора и подготовки космонавтов (СОПК) в современных условиях возможно не только за счет новых технических и технологических решений, но и за счет расширения и повышения возможностей психики космонавта, использования для этого современных достижений науки психологии как конструктивно-созидательной силы.

В 1982 г. наш отдел был реорганизован и стал заниматься только медико-психологической подготовкой. А в конце 1991 г. я был уволен из Вооруженных сил в звании полковника. Сейчас работаю в должности старшего научного сотрудника 5-го (научного) управления ЦПК.

■ Были ли у Вас встречи с людьми, которые оказали влияние на Вашу жизнь?

– Мне несказанно повезло с коллегами по работе, которые очень многому меня научили. В силу специфики моего характера и натуры я учился у них, все время вступая в бесконечные споры, дебаты, дискуссии и обсуждения. Я всегда был большим спорщиком. Но, как говорится, в дискуссии истина приближается. А общался я с самыми интересными людьми: академиками Алексеем Николаевичем Леонтьевым, Борисом Фёдоровичем Ломовым, Борисом Герасимовичем Ананьевым, Виктором Петровичем Зинченко, Олегом Георгиевичем Газенко, Анатолием Ивановичем Григорьевым, Владимиром Александровичем Пономаренко, профессором Леонидом Павловичем Гримаком, Владимиром Алексеевичем



Поповым, Аркадием Васильевичем Ерёминым и многими, многими другими. Это были светила – каждый в своей области. Работая здесь в ЦПК и занимаясь космической психологией, я, естественно, советовался с ними, прислушивался к их наставлениям.

У меня всегда была интересная работа. Более того – могу сказать: я себя чувствую счастливым человеком! Почему? Потому что я всегда был знаком, общался и работал с интереснейшими, неординарными, талантливыми людьми, в том числе, и прежде всего, с космонавтами. Хочется выделить Ю.А. Гагарина, А.А. Леонова и Г.Т. Берегового.

К настоящему моменту в космосе побывало 113 наших соотечественников, причем многие из них по несколько раз: С.К. Крикалёв – шесть раз, В.А. Джанибеков, А.Я. Соловьёв, Г.М. Стрекалов, А.Ю. Калери – пять, В.В. Рюмин, А.А. Серебров, В.Г. Титов, А.С. Викторенко, В.М. Афанасьев, Ю.И. Маленченко, Ю.В. Усачёв, Г.И. Падалка – четыре. Абсолютный рекорд по продолжительности космического полета (437 суток 17 часов 58 минут 32 секунды) принадлежит российскому космонавту-врачу В.В. Полякову. А.Я. Соловьёв побывал за бортом космического корабля 16 раз и установил мировой рекорд продолжительности работы в открытом космосе – 77 часов 46 минут.

Космонавты и астронавты, представляющие сейчас 36 государств мира, несомненно, принадлежат к элите человечества. Мотивация достижения успеха, экстремальные условия жизнедеятельности на орбите формируют позитивный высокий уровень отношений в международном экипаже – единение, братство, построенное на основе дружелюбия, потребности в общении и понимании общечеловеческих целей космической миссии.

■ Были ли у Вас неудачи?

– Да, были. Я считаю, что за 50 лет со времени полета Юрия Гагарина у нас было много ошибок и просчетов, но все же без них не обошлось. В истории советско-российской космонавтики отмечены два случая досрочного завершения космического полета экипажа – на орбитальных станциях «Алмаз» и «Салют-7» – по медицинским показаниям. То есть – в связи с заболеванием одного из членов экипажа, хотя до полета Главной медицинской комиссией было вынесено заключение о годности космонавтов к вы-

▼ Ростислав Борисович (третий справа) вместе с сотрудниками психологической лаборатории ЦПК, 1976 г.





▲ Ростислав Богдашевский на «морских» тренировках вместе с Гарреттом Рейзманом, Максимом Сураевым и Тимоти Копрой

полнению полетов. Возникшие заболевания оказались следствием воздействия неблагоприятных факторов космического полета, в том числе высокой психологической нагрузки, на перенесенные ранее заболевания (в одном случае – скрытая травма головы с потерей сознания в течение длительного времени, в другом – заболевание мочеполовой системы), возможные последствия которых космонавты не связали с предстоящими нагрузками полета.

Высокая мотивация космонавтов на выполнение первого космического полета, влияющая на их самоощущение, самочувствие и поведение, при тщательности проведения всевозможных анализов, нагрузочных функциональных проб и осмотров главными медицинскими специалистами на этапе предполетного клинко-физиологического обследования, а также данные динамического врачебного наблюдения в процессе профессиональной подготовки, не позволили до полета выявить эти особенности. Это лишний раз подтверждает, какой сложный объект представляет собой организм и психика человека, а также личность космонавта, ожидающего первого космического полета 10–15 лет.

Дважды с орбиты во время выполнения космических полетов на ОК «Мир» были сняты члены экипажей, у которых зафиксировали отклонения в работе сердца, и заменены другими. В одном случае космонавта досрочно сменил прибывший в составе экспедиции посетитель бортиженер, а в другом – экипаж был заменен полностью. В этих полетах у космонавтов произошел «прорыв» строго индивидуального для каждого человека функционально-динамического образования: так называемого «адаптационного барьера», вбирающего в себя все особенности психического склада и возможного реагирования человека. Длительное и резкое напряжение функциональной активности «барьера» психической адаптации привело к его перенапряжению и появлению психосоматической симптоматики в виде повышенной тревожности и нарушений в деятельности сердца, в частности аритмии, не снимаемой лекарственными средствами.

После этих случаев в систему отбора и подготовки космонавтов были введены соответствующие организационные, программные и методические изменения, и с тех пор все программы полетов выполнялись полностью. Свидетельство этому – работа экипажей на МКС. Сейчас на орбите находятся экипажи 31-й и 32-й экспедиций. В этом, с моей точки зрения, большое достижение космической медицины и психологии.

■ Над чем Вы сейчас работаете?

– Вместе с Ириной Баяновной Соловьёвой мы закончили книгу «Психологическое обеспечение подготовки космонавтов». А далее у меня в планах работа над книгой «Психология. Космос. Судьба». Жизнь космонавтов свидетельствует о большом социальном, профессиональном и творческом потенциале людей, выполнивших космические полеты, прошедших сложную и необычную жизненную школу становления личности и гражданина страны и мира. Правда, следует отметить, общество после завершения профессиональной деятельности космонавтов не заинтересовано в использовании их жизненного опыта. Особенно это проявляется в неустойчивости военных космонавтов, уволенных из рядов Вооруженных сил в расцвете своих творческих способностей. Общество лишается возможности не только проводить воспитательную политику активного формирования молодого поколения на их примере и с их участием, но и развивать дальнейшую идеологию пилотируемых полетов.

■ Каким Вы видите будущее пилотируемой космонавтики?

– Есть стратегия развития пилотируемой космонавтики, подготовленная Роскосмосом. Все определяют политики. Мое же личное видение таково. Будущее космонавтики я непосредственно связываю с «космическими» людьми. Что касается МКС, то, думаю, все имеющиеся ныне планы будут реализованы. Станция будет летать до 2020 г., а затем, вполне вероятно, – до 2028–2030 гг.

Лишь одно обстоятельство может нам «навредить» в выполнении этих планов, а называется оно «утомление металла». У меня вызывает настороженность и опасения именно техника, а не люди, – то обстоятельство, что техника со временем начнет ломаться. В какой-то момент проблема безопасности полетов на МКС выйдет на первое место, и в конце концов работа на ней будет прекращена.

А вот что будет дальше, после МКС, – пока эти перспективы очень туманны и неясны. Да, у нас есть планы создания нового пилотируемого транспортного корабля и полигона для его запусков. Но, к сожалению, как мне представляется, у нас сейчас нет Главного конструктора, каким в свое время был Сергей Павлович Королёв (единство ума и воли!), чтобы возглавить реализацию этих перспективных планов. Будем надеяться, что такой конструктор и организатор все же появится. Этого требует сама жизнь.

И еще. Я считаю, что обществу уже сейчас необходимо воздать должное «космическим» людям – космонавтам и астронавтам, определив их как элиту человечества. Почему? Потому что у них есть собственный, личный опыт прохождения «огня, воды и медных труб». Потому что люди в космосе становятся другими, у них меняется мировоззрение, они воспринимают человечество как единое целое. Люди в космосе консолидируются с целью выполнения общей задачи. Поэтому там другая организация жизни. Долгое время наблюдая за жизнью и работой космонавтов на орбитальных станциях, я пришел к выводу, что именно там – истинное братство, каковое должно быть и на Земле.

На мой взгляд, было бы очень хорошо каким-либо образом собрать воедино всех космонавтов и астронавтов мира, скоординировать их усилия и придать им статус общечеловеческого образа духовности, нравственности и совести. Чтобы руководители различных государств не принимали необдуманных, поспешных решений, которые могут привести к трагедии человечества и погубить нашу планету. Необходимо, чтобы люди понимали друг друга, осознавая при этом, что они разные. Я уверен, что только интеграция людей на идее освоения космоса может спасти человечество.

Фото из архива Р. Б. Богдашевского



ПРОФЕССИОНАЛЫ



Европа

предпочитает «сок»

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

2 мая пресс-служба ЕКА опубликовала долгожданное сообщение о выборе миссии L-класса для реализации в рамках программы Cosmic Vision 2015–2025. Победителем стал проект JUICE (Jupiter Icy Moons Explorer – Исследователь ледяных лун Юпитера; буквально – «сок»). За бортом остались два других интереснейших проекта – обсерватория для поиска гравитационных волн NGO (New Gravitational Wave Observatory) и рентгеновский телескоп ATHENA (Advanced Telescope for High-Energy Astrophysics).

Пуск Ariane 5 с КА JUICE запланирован на 2022 год. Аппарат должен прибыть к Юпитеру в 2030 г., чтобы проработать в окрестностях планеты-гиганта не менее трех лет.

Юпитер со спутниками напоминает Солнечную систему в миниатюре. Особое внимание астрономов привлекают четыре галилеевых спутника – вулканический Ио, ледяная Европа, каменно-ледяные Ганимед и Каллисто. Под поверхностью Европы, Ганимеда и, вероятно, Каллисто находятся океаны жидкой воды, потенциально пригодные для жизни.

По представленному проекту JUICE сначала выполнит один пролет луны Каллисто, интересной еще и тем, что по плотности кратеров она является лидером среди известных людям объектов. Затем «Исследователь ледяных лун» дважды пройдет вблизи Европы и измерит толщину ледяного панциря спутника. Это позволит выбрать наиболее интересные места для посадок будущих КА.

Наконец, в 2032 г. JUICE выйдет на орбиту вокруг Ганимеда и будет изучать ледяную поверхность и внутреннюю структуру гигантской луны (особенно ученых интересует подповерхностный океан), а также наблюдать атмосферу и магнитосферу Юпитера.

Ганимед является единственной луной в Солнечной системе, которая генерирует собственное магнитное поле. Европейский зонд понаблюдает за уникальными магнитными и

плазменными взаимодействиями спутника с магнитосферой Юпитера.

«Юпитер – типовая планета-гигант, своего рода образец для сравнения с планетами-гигантами Солнечной системы, а также планетами, обнаруженными у других звезд, – пояснил профессор Альваро Хименес Каньете (Alvaro Gimenez Canete), директор ЕКА по научным проектам и автоматическим межпланетным станциям. – JUICE даст нам возможность понять, могут ли системы газовых гигантов быть колыбелью жизни».

«Было чрезвычайно трудно выбрать один из трех великолепных проектов, – продолжил он. – Успешная реализация любого из них позволила бы Европе выйти на лидирующие позиции в области освоения космического пространства».

«Процесс выбора был непростым, поскольку все представленные программы имели очень высокий уровень, – подтвердил д-р Ришар Бонневиль (Richard Bonneville), глава Комитета по научным программам ЕКА, – и я хочу поблагодарить Консультативный комитет по космонавтике за проделанную работу и непреклонность в части, касающейся принимаемых решений».

Вынесенное решение является кульминацией процесса, начатого ЕКА в 2004 г.: формирование целей Европы в области освоения космического пространства на ближайшие десятилетия. Результатом данной работы явилась программа Cosmic Vision на период 2015–2025 гг., которая ищет ответы на четыре основных вопроса: каковы условия для формирования планет и возникновения на них жизни? Как работает Солнечная система? Каковы фундаментальные законы Вселенной? С чего началось существование Вселенной, и из чего она создана?

В 2007 г. был объявлен конкурс на разработку программы для решения поставленных вопросов. На максимальный уровень финансирования (класс L – Large) претендовали несколько проектов, в том числе три совместных европейско-американских: EJSM – Laplace, IXO и LISA. Из-за бюджетного кризиса в США все три пришлось упрощать и

удешевлять. В результате Международная рентгеновская обсерватория IXO возродилась под именем ATHENA, а интерферометр для поиска гравитационных волн LISA превратился в NGO. Еще сложнее было с проектом-победителем.

Напомним, что совместный проект ЕКА и NASA предусматривал создание двух орбитальных КА для исследования спутников Юпитера: европейского аппарата JGO, которому предстояло выйти на орбиту вокруг Ганимеда, и американского JEO – вокруг Европы (HK №5, 2012). Предполагалось также участие JAXA с проектом Jupiter Magnetospheric Orbiter (JMO) – аппаратом для исследования магнитосферы Юпитера, а также России с посадочным аппаратом на Европу.

К сожалению, в 2011 г. из-за проблем с бюджетом NASA отказалось от участия в этом и других совместных проектах, а руководство ЕКА решило перенести сроки миссии и лететь к Юпитеру с меньшим набором инструментов. Так проект JGO трансформировался в JUICE, который уже не предусматривал длительного исследования Европы.

Россия же оказалась перед выбором: попытаться организовать собственную миссию на Европу либо вместе с ЕКА переключиться на Ганимед. Он и был выбран, поскольку элементной базы для создания орбитального аппарата, который мог бы работать в тяжелых радиационных условиях у Европы, у России просто нет. Возможно, в 2032 г. к Ганимеду прибудет не только европейский JUICE, но и российский посадочный аппарат.

При всей очевидной важности исследования галилеевых спутников Юпитера не все астрономическое сообщество единодушно поддержало выбор ЕКА. Незадолго до принятия окончательного решения была даже создана инициативная группа в поддержку рентгеновского телескопа ATHENA. Астрономы собрали более 1500 подписей под соответствующим обращением в ЕКА.

Недовольство возникло из-за того, что ни одно космическое агентство не планирует выводить на орбиту рентгеновские обсерватории в 2020-х годах, в то время как к Юпитеру отправляется одна экспедиция за другой. Для наблюдений в субмиллиметровом диапазоне развернут антенный массив ALMA (Atacama Large Millimeter Array – «Большой миллиметровый массив в Атакаме»), в оптическом/инфракрасном диапазоне ожидается «пришествие» Космического телескопа имени Джеймса Вебба (James Webb Space Telescope, JWST), а вот для исследования высокоэнергетической части спектра новых инструментов не предусмотрено.

Быть может, находящиеся сейчас в космосе рентгеновские обсерватории Chandra и XMM-Newton проработают еще 10–15 лет, но вряд ли они смогут «быть на равных» с ALMA и JWST. ATHENA же должна была на порядок превосходить старые телескопы по характеристикам.

Следует отметить, что высокая научная ценность проектов NGO и ATHENA признана в решении Комитета по научным программам ЕКА, и работы по данным темам будут продолжены. А значит, они могут рассматриваться как реальные претенденты на воплощение в жизнь в будущем. Новый конкурс проектов планируют объявить в 2013 г.

Финансовые трудности второго «Сокола»

9 мая исполнилось девять лет с начала полета японского межпланетного зонда Hayabusa (НК №8, 2010, с. 48–51). Дата, конечно, не круглая, но дает повод ознакомиться с японскими планами в отношении новой астероидной миссии.

Начало 2012 г. прошло для JAXA в ожидании одобрения бюджета: предполагалось, что в новом финансовом году (начинаясь 1 апреля) будут выделены серьезные деньги на разработку станции Hayabusa 2. В рамках данного проекта, начатого в 2006 г., к астероиду (162 173) 1999 JU3* будет направлен зонд, который совершит посадку и доставит на Землю пробы грунта этого малого небесного тела. В образцах ученые надеются отыскать органические молекулы, подобные тем, которые могли быть занесены на Землю миллиарды лет назад и стать зародышами жизни на нашей планете.

Микрочастицы вещества объекта 1998 SF36 Итокава, астероида типа S, доставленные в июне 2010 г. зондом Hayabusa 1, стали первыми в истории человечества пробами грунта, взятыми за пределами системы Земля–Луна. Они позволяют расширить знания о периоде формирования Солнечной системы 4.6 млрд лет назад, а также значительно продвинуть исследование процессов зарождения планет и их дальнейшего развития.

Запуск нового аппарата на носителе H-IIA намечается на конец 2014 г., а «свидание» с космическим скитальцем – на июнь 2018 г. Вторая миссия будет сложнее первой: близ астероида зонд должен провести полтора года, тогда как Hayabusa был рассчитан всего лишь на трехмесячную программу исследований. Доставка образцов на Землю должна состояться в декабре 2020 г.

Компания Nippon Electronic Corporation (NEC), ведущая разработку аппарата, в январе сообщала, что по конструкции зонд стартовой массой 600 кг будет сходным с «Хаябусой», но построен на более крупной платформе. Глубокую модернизацию для повышения надежности пройдут двигательная установка, системы связи и управления. Аппарат оснастят усовершенствованной системой сбора образцов.

Основными инструментами зонда являются малый посадочный аппарат (лэндер) MASCOT (Mobile Asteroid Surface Scout, Мобильный разведчик поверхности астероида), два малых ровера Minerva II, малый импактор SCI (Small Carry-on Impactor), а также сборщик образцов SC (Sample Collector).

Сборщик аналогичен устройству на первом зонде и также рассчитан на улавливание образцов, выбитых из грунта при выстреливании трех «пулек» со скоростью 300 м/с.

Роверы с камерами и приборами для тепловых измерений создаются японскими специалистами на базе «Минервы» с первой «Хаябусы». Новый лэндер делается в рамках европейского проекта Marco Polo в сотрудничестве с Германским аэрокосмическим центром DLR и Национальным центром космических исследований Франции CNES. Он представляет собой прыгающее устройство массой 10 кг с двумя-тремя научными приборами.

Японские специалисты учли проблемы, возникшие при заходе «Хаябусы» на посадку на астероид Итокава в конце 2005 г., и рассмотрели последовательность исследования и получения образцов зондом Hayabusa 2. Процесс пройдет в два этапа. После дистанционной съемки астероида 1999 JU3 зонд осуществит посадку на поверхность, соберет первую партию образцов пород и десантирует посадочные устройства. А вот продолжение работы в августе 2019 г. будет не столь «мирным», как в первой миссии.

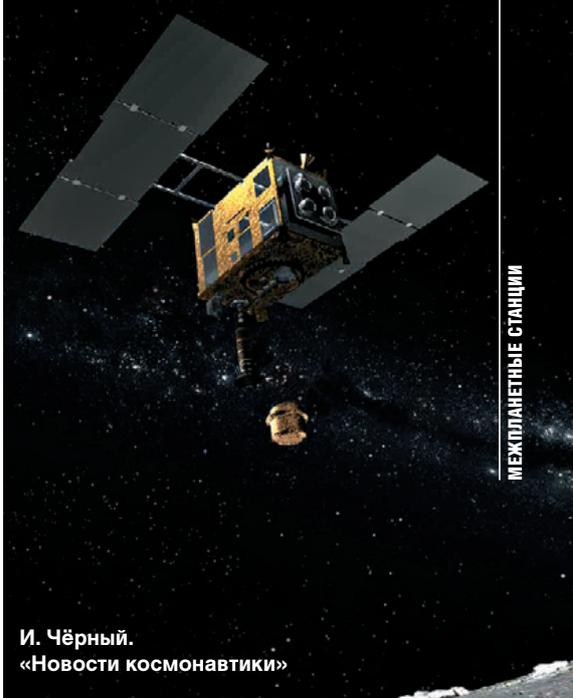
Малый импактор SCI фактически представляет собой ударный кумулятивный снаряд EFP (Explosively Formed Projectile). После отделения на высоте около 300 м и медленного спуска производится подрыв заряда с формированием кумулятивной струи, которая бьет в грунт со скоростью 2 км/с, образуя кратер диаметром 4–5 м и глубиной до 1 м, с выбросом фрагментов астероида.

Зонд в это время прячется от поражения обломками за «углом» астероида. Когда пыль оседет, он с помощью сборщика SC сможет «поймать» образцы материала астероида в специальную камеру. Устройство ловушки сборщика существенно модернизировано по сравнению с первым «Соколом». В нем, в частности, используется несколько различных систем сбора, в том числе с помощью «липучки».

В декабре 2019 г. Hayabusa 2 отправится к Земле и, если все пойдет по плану, доставит более значительный объем образцов, чем его предшественник, и главное – глубинное «девственно чистое» вещество, не измененное за последние 4.5 млрд лет.

В январе 2012 г. правительственная Комиссия по космической деятельности утвердила проект Hayabusa 2 к реализации, и JAXA надеялось на значительное увеличение его ежегодного финансирования.

Суммарная стоимость разработки оценивается в 16.2 млрд иен (210 млн \$), а вместе с запуском – примерно в 30 млрд. Полноцен-



МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

Реализуемость миссии Hayabusa 2 не считается бесспорной в среде специалистов и экспертов. В частности, отмечается трудность картографирования поверхности 1999 JU3: как установил космический телескоп Spitzer, этот астероид, как и Уран, вращается почти «на боку» (то есть как бы катится по плоскости орбиты), что очень неудобно в плане съемки. Только на построение одной карты поверхности малого небесного тела уйдет около года. Кроме того, большая общая длительность экспедиции способствует проявлению отказов матчасти.

ное финансирование началось в 2011 финансовом году, когда проект получил 3 млрд иен (около 36 млн \$) – в сто раз больше, чем было выделено в рамках 2010 г. Учитывая, что запуск планировался на декабрь 2014 г., Министерство образования запросило на 2012 ф.г. уже 7.3 млрд иен (94 млн \$). Увы, тяжелое финансовое положение Японии заставило правительство урезать эту сумму до 3 млрд иен (39 млн \$)...

В марте 2012 г. с успехом прошла критическая защита проекта Hayabusa 2, началось изготовление подсистем КА. Главный вопрос сегодня: поступят ли вовремя средства?

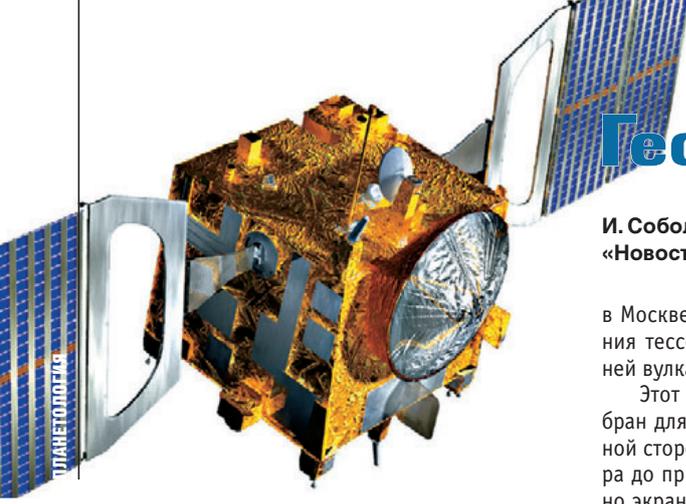
По данным японских специалистов, в случае, если подготовка к запуску не будет завершена к запланированному времени, станцию можно будет запустить во второе стартовое окно, в июне 2015 г. Если же и тогда запуск не состоится, следующего благоприятного «астрономического окна» придется ждать до 2024 г.

Финансовые и технические проблемы в такой сложной миссии неизбежны, но Япония уже доказала свою способность их преодолевать. В любом случае достойно уважения стремление страны осуществлять новые межпланетные проекты, несмотря на сложную ситуацию в экономике, усугубленную недавними землетрясениями, цунами и тяжелой аварией на атомной станции Фукусима.

С использованием сообщений JAXA и сайта <http://www.unmannedspaceflight.com>

* Этот астероид, более примитивный, чем Итокава, относится к классу C (углистых хондритов). Реликт времен формирования Солнечной системы имеет более округлые очертания и почти втрое больше картофелеобразной Итокавы по диаметру – примерно 900 м против 330 м.





Геологические изыскания Venus Express

И. Соболев.
«Новости космонавтики»

в Москве) проанализировала ИК-изображения тессеры Чимон-маны и прилегающих к ней вулканических равнин.

Этот близкий к экватору район был выбран для наблюдений неслучайно. Над ночной стороной планеты в пределах от экватора до примерно 40° широты Венера надежно экранирует инфракрасную аппаратуру от Солнца, снижая уровень помех до приемлемого минимума. Из этих соображений для исследования и была выбрана тессера Чимон-маны, а для контроля – базальтовый вулкан Тууликки (Tuulikki) на 10° с. ш.

Интенсивность излучения, как известно, зависит не только от излучающей способности поверхности, но и от ее температуры. Последняя же определяется почти исключительно высотой местности над «нулевым» уровнем (так как толстая и облачная атмосфера Венеры существенно нивелирует суточные, сезонные и широтные вариации) и падает на несколько градусов на километр подъема. Сравнивая участки равной высоты, можно быть в значительной степени уверенным, что они нагреты до одинаковой величины. А значит, разница в интенсивности ИК-излучения обусловлена именно свойствами поверхности, то есть текстурой и минеральным составом пород.

Чимон-мана и Тууликки имеют одну и ту же высоту над окружающей равниной – 0,5–1 км. Если бы материалы, образующие их, были одними и теми же, то прибор зафиксировал бы потоки излучения примерно одинаковой интенсивности.

Тессера Чимон-маны показала снижение излучательной способности, как и ожида-

лось при наличии геохимически более развитых кислых пород. Этот вывод хорошо «стыковался» и с более ранними исследованиями, проведенными с помощью инструмента VIRTIS. Однако ученых ждал сюрприз: на вершине Тууликки она также оказалась ниже по сравнению с окружающими равнинами! Топографически эта область наложилась на купол с крутыми склонами.

Первая мысль, которая приходит в голову: полученные результаты могут объясняться «высотным» эффектом. Однако есть все основания предполагать, что для вершины, однородной по своему составу, более высокие участки должны обладать даже лучшей излучательной способностью, поскольку ветра, усиливающиеся с высотой, сдувают мелкодисперсную крошку и оставляют крупные обломки и скальные выходы. «Однако мы обнаружили снижение интенсивности излучения [на обеих вершинах], – говорит Евгений Шалыгин, работающий в Институте исследования Солнечной системы Общества Макса Планка (ФРГ), – и оно может быть вызвано именно минералогическим составом».

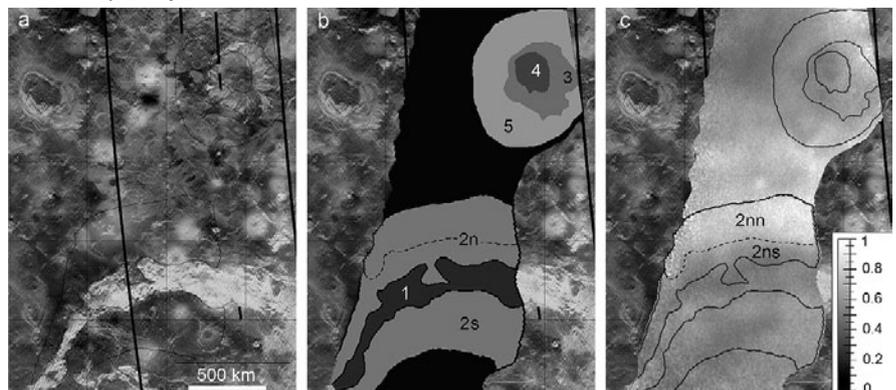
Разумеется, полной уверенностью в том, что если даже кислые породы и существуют на Венере, то своим формированием они обязаны тем же процессам, что и на Земле, ученые не обладают. Потому делать выводы о наличии в прошлом на поверхности нашей ближайшей внутренней соседки больших запасов воды только на этом основании рано.

«Это не единственный способ формирования кислых пород, – говорит Александр Базилевский, – но планетные геологи, и я в их числе, страстно желают найти как можно больше сходств между Землей и Венерой».

Такое стремление понятно и близко, но в науке необходимо быть объективным. А поэтому приходится наступать на горло собственной песне и вспоминать, что вулкан Тууликки сформировался в позднюю геологическую эпоху истории Венеры, когда океанов на планете уже не могло быть. Так что в данном конкретном случае говорить об участии воды в образовании материала с низкой излучательной способностью не приходится.

По материалам ЕКА

▼ Слева – радиолокационное изображение исследуемого района, на которое в центре наложены метки: 1 – тессера Чимон-маны, 2n и 2s – вулканические равнины, 3 – вулкан Тууликки и 4 – его вершина. Справа показана карта излучательной способности в полосе 1,01 мкм



Исследования поверхности Венеры всегда осложнялись и осложняются тем обстоятельством, что увидеть ее с орбиты в видимом диапазоне практически невозможно, поскольку она закрыта мощным слоем сернокислотных облаков. Картировать нашу небесную соседку удалось лишь с использованием методов радиолокации. Первая съемка поверхности Венеры была осуществлена запущенным в 1978 г. американским аппаратом Pioneer Venus Orbiter, детальная съемка поверхности северного полушария планеты – советскими АМС «Венера-15» и -16 (1983 г.), а наиболее подробную карту, охватывающую 98% поверхности, получил американский КА «Магеллан» в 1990–94 гг.

Конечно, составление топографической карты – лишь первый шаг в изучении Утренней звезды. Чтобы понять эволюцию планеты, необходимо исследовать состав слагающих ее пород. А этой возможности радиолокационные изображения, увы, не дают.

Между тем планетологов очень интересует, содержат ли определенные геологические образования Венеры материалы, богатые силикатами, то есть «кислые» (фельзитические) породы. Большинство земных пород этого типа, и прежде всего гранит, образуются в водной среде. Венера сейчас нагрета почти до +500°C и безводна, но считается, что в более ранние эпохи на планете были значительные запасы воды, как и на Земле. Доказательством этой гипотезы как раз и может служить наличие кислых пород.

Первые шаги в познании геологии Венеры делаются сейчас с помощью инфракрасных детекторов на европейском спутнике Venus Express – камеры VMC и спектрометра VIRTIS. Один из четырех каналов VMC находится в ближнем ИК-диапазоне (длина волны 1,01 мкм), позволяя регистрировать интенсивность излучения, которая зависит от температуры поверхности и излучательной способности пород. Правда, измерения ведутся на пределе чувствительности прибора, и даже при максимальной 30-секундной экспозиции полезный сигнал составляет лишь 3% диапазона ПЗС-матрицы. Разрешение при наблюдении с расстояния 2000–8000 км формально составляет 1–5 км, но плотная атмосфера «размывает» картинку, ухудшая его примерно до 50 км.

Тем не менее первые выводы о геологии Венеры на основе данных камеры VMC сделаны, опубликованы в майском номере журнала Icarus и изложены в сообщении ЕКА за 16 мая. Группа Александра Базилевского (Институт геохимии и аналитической химии



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Юбилей «космического» летчика

12 июля исполняется 90 лет Герою Советского Союза, заслуженному летчику-испытателю СССР, генерал-лейтенанту авиации, заместителю главного конструктора НПО «Молния» по летным испытаниям **Степану Анастасовичу Микояну**.

скую военную авиационную школу, приказ об окончании которой был подписан уже в самые тяжелые дни Великой Отечественной войны – 3 сентября 1941 г. Вскоре переучившись на истребитель Як-1, в декабре он был направлен в 11-й истребительный авиаполк, оборонявший Москву. Там совершил 12 боевых вылетов, а 16 января 1942 г. в «несчастливом» тринадцатом вылете его сбил по ошибке свой же советский летчик... Степану удалось посадить свой горящий истребитель «на брюхо», но при посадке он сломал ногу. До дороги летчика дотащили деревенские мальчишки. Затем было долгое – около полугода – лечение в госпиталях. Там он узнал о судьбе своего друга: 19 января 1942 г. истребители Т. Фрунзе и его ведущего И. Шутова вступили в бой с большой группой вражеских самолетов. Отвлекая огонь от поврежденного самолета товарища, Тимур был подбит. Машина вошла в штопор и врезалась в землю...

Из госпиталя Степана перебросили на Северо-Западный фронт, а потом в район Сталинграда, в 32-й гвардейский истребительный. Когда полк вернулся в Подмоскovie на переформирование, Микоян-младшего вновь направили в противовоздушную оборону Москвы.

У Анастаса Ивановича Микояна было пятеро сыновей, и четверо из них пошли в авиацию. Вслед за Степаном в летное учили-

ще поступил Владимир. После недолгой учебы он попал под Сталинград и 18 сентября 1942 г. был сбит в воздушном бою над станцией Котлубань. Его могилы нет: место падения самолета так и не нашли...

В 1943 г. летчиком-истребителем стал третий брат – Алексей, благополучно прошедший войну. Четвертый брат – Ваню – окончил ВВИА имени Н. Е. Жуковского, стал инженером-механиком и сейчас работает в ОКБ имени А. И. Микояна.

Говорят, в дни войны в судьбу Степана Микояна вмешался лично И. В. Сталин. Будто бы он вызвал своего сына Василия, командира того самого гвардейского авиаполка, где служил Микоян-младший, и сказал: «Тимур Фрунзе погиб, Леонид Хрущев погиб, Владимир Микоян погиб, хоть этого побереги...»

Войну Степан Анастасович закончил с двумя боевыми орденами в звании капитана и в должности командира звена 12-го гвардейского истребительного полка. В июне 1945 г. он женился на Элеоноре, дочери летчика-испытателя завода №22 Петра Ивановича Лозовского, погибшего в 1932 г. в катастрофе истребителя И-4. Вскоре С. А. Микоян поступил на инженерный факультет ВВИА имени Н. Е. Жуковского, в 1951 г. защитил дипломный проект на тему «Сверхзвуковой фронтовой истребитель». Руководил проектом знаменитый авиаконструктор В. Ф. Болховитинов, КБ которого, как известно, стало

Один из известнейших пилотов мира родился в 1922 г. в Тифлисе (Тбилиси) в семье видного советского партийно-государственного деятеля Анастаса Ивановича Микояна. Когда отец получил в Ростове-на-Дону квартиру, вслед за ним туда переехала и мама Ашхен Лазаревна Туманян с двухмесячным сыном. Вскоре на берег Дона приехал и брат отца – Анушаван. Так маленький Степан называл своего дядю, который стал известен миру как выдающийся авиаконструктор Артём Иванович Микоян и сыграл огромную роль не только в развитии мировой боевой авиации, но и в судьбе своего племянника.

Хотя Степан с детства мечтал стать летчиком (в годы его юности вся молодежь стремилась в аэроклубы, парашютные кружки, осваивала планеры и самолеты), именно дядя приобщил его к миру авиации. Как-то раз в середине тридцатых Артем Иванович взял Степана с собой на Тушинский аэродром, где поднималась в небо авиетка «Октябренок» – маленький самолетик, построенный Микояном, Самариним и Павловым в Военно-воздушной инженерной академии (ВВИА) имени Н. Е. Жуковского. По воспоминаниям Степана Анастасовича, в 1940 г. Артём Микоян подарил ему на день рождения готовальню с надписью: «От летчика – до инженера-конструктора». Вряд ли тогда кто-либо предполагал, что эта надпись станет символом всей жизни Степана Анастасовича.

«Я не мыслил для себя иного рода деятельности. Прежде всего, я хотел стать летчиком, но привлекала и собственно техника – хотелось стать и инженером. Так что желание Артёма Ивановича сбылось практически полностью. Летчиком я стал, инженером тоже, а сейчас, хотя я и не конструктор, работаю именно в конструкторском бюро...» – говорил он в одном из интервью уже в наши дни.

В августе 1940 г. Степан Микоян вместе со своим другом Тимуром Фрунзе (сыном военачальника и политического деятеля М. В. Фрунзе, с 1931 г. воспитывавшимся в семье К. Е. Ворошилова) поступил в Качин-

▼ Семья Микоян. Слева направо, сверху: братья Владимир, Серго, Степан, Алексей, Иван. Сидят: Артём Иванович Микоян, Анастас Иванович, Гай Лазаревич Туманян, Ашхен Лазаревна. Лето 1942 г.



своеобразной «кузницей» будущих ракетно-космических конструкторов.

По распределению Степан Микоян попал в «мекку» советских летчиков-испытателей – НИИ ВВС в Ахтубинске, где совмещал работу пилота с деятельностью ведущего инженера. 23 года он испытывал боевые самолеты А. И. Микояна, П. О. Сухого и А. С. Яковлева, получил звание «Заслуженный летчик-испытатель СССР», а 3 апреля 1975 г. в связи с государственными испытаниями перехватчика МиГ-25 стал Героем Советского Союза. Освоив 102 типа ЛА и налетов около 3500 часов, Степан Анастасович прошел карьерную лестницу снизу доверху – от рядового испытателя до первого заместителя начальника НИИ ВВС. За всю летную карьеру он ни разу не катапультировался, хотя нештатных ситуаций было предостаточно...

В начале 1960-х С. А. Микоян «прикоснулся к космосу»: «Когда только началась подготовка группы космонавтов, которых мы тогда еще не знали, я был начальником управления испытаний самолетов-истребителей в Чкаловской. Один самолет УТИ-МиГ-15 мы переоборудовали для имитации невесомости – доработали системы подачи топлива и масла, чтобы они могли работать при отрицательных перегрузках. На нем мы «вывозили» на невесомость каких-то незнакомых молодых летчиков. Я даже сам с ними не общался – там работал мой заместитель. На тему полетов, конечно, не распространялись, и кто эти летчики – мы не знали. Только позже стало известно, что это были первые космонавты из группы: Гагарин, Быковский, Попович, Титов...»

Позднее довелось познакомиться со многими космонавтами лично. Степан Анастасович встречался с Юрием Гагариным, с Германом Титовым летал в командировки, а с Павлом Поповичем подружился. Кстати, будущий летчик-космонавт Владимир Комаров работал инженером в управлении С. А. Микояна. «Я его мало знал. Слышал, что у нас есть такой инженер. Как-то он пришел с рапортом [о приеме в отряд космонавтов], на котором стояли чьи-то визы. Я подписал рапорт».

С Георгием Береговым Степан Микоян работал и дружил многие годы. Когда С. А. Микоян прибыл в НИИ ВВС, Г. Т. Береговой оказался его начальником, а спустя годы,

когда Георгий Тимофеевич уходил из института, уже Степан Анастасович начальствовал над ним – такова ирония судьбы. Вспоминая своего друга, Степан Анастасович говорит: «Он был человек немножко грубоватый, но сообразительный, умный. Подчиненные его не очень любили... Потом он опять стал рядовым – и отношение к нему изменилось в лучшую сторону. А когда опять стал начальником – снова на него стали обижаться. Ну, а так он вообще был очень интересный человек».

Знакомство с космической техникой началось с авиационно-космической системы «Спираль» разработки ОКБ А. И. Микояна. «С проектом меня ознакомил сам Артём Иванович еще в 1960-х годах. Он показал мне чертежи общих видов, рассказал принцип... Потом я был с этим связан в Ахтубинске, где экземпляр для полетов в атмосфере* сбрасывался с самолета-носителя для определения посадочных характеристик. Тогда я уже был заместителем начальника института и отвечал за эту работу. Первый вылет** был при мне. Я на вертолете прилетел на место посадки и наблюдал это все...» – рассказывал Степан Микоян корреспонденту *НК*.

Изделие «105» оказалось не из простых. Хотя по схеме этот неказистый аппарат был ближе к обычному самолету, все же высокая нагрузка на несущую поверхность давала себя знать: машина имела высокую посадочную скорость. Испытания проходили не без проблем (как же без них при создании новой техники!), в одном из полетов летчик-испытатель Василий Урядов «подломил» стойку шасси при посадке. С. А. Микоян так вспоминал об этом инциденте: «Глеб Евгеньевич [Лозино-Лозинский]*** тогда был очень недоволен, на Васю злился. Я ему говорю: «Он-то тут при чем?» А там вот что произошло... Расширили грунтовой аэродром рядом с полосой, и границу, которая отмечается флажками, перенесли. Но очистили не полностью. И там оказался камень! Аппарат наскочил на этот камень – и в стойке образовалась трещина. Можно было отремонтировать. Меня Глеб Евгеньевич послал в Горький на авиазавод, который делает шасси для всех самолетов. Я пришел к директору, уговаривал его заняться ремонтом. Он вроде как поддакивал, но так ничего и не сделал. Поэтому больше не летали».

Малоизвестная страница нашей космонавтики – участие советских космонавтов в программе «Спираль»: Г. С. Титов, А. В. Филлипченко, А. П. Ку克林 готовились в НИИ ВВС летать на самолете-аналоге «105». «Они у нас летали, и, надо сказать, неплохо... Но – всего одно лето: на следующий год [главком



▲ Генералы Г. А. Баевский, С. Г. Дедух и С. А. Микоян

ВВС] Вершинин подписал приказ о продолжении полетов, а через час ему сообщили, что [с аппаратом] пропала связь. Он тут же приказал принести приказ обратно и зачеркнул подпись», – вспоминает С. А. Микоян.

В апреле 1978 г., спустя три года после того, как медкомиссия вынесла ему вердикт об отстранении от полетов на боевых самолетах, разрешив работать лишь на транспортных и пассажирских самолетах и вертолетах, Степан Микоян перешел в промышленность. Он стал заместителем главного конструктора НПО «Молния» по летным испытаниям. «Как-то ко мне пришли сотрудники Г. Е. Лозино-Лозинского и сказали: «Давай, займись, будешь в качестве ведущего, главного конструктора по этой теме». Кроме того, что я отвечал за испытания и тренажерно-техническую подготовку летчиков, я курировал работы по теме БОР-4». На долгие годы его судьба оказалась связанной с одной амбициозной советской программой «Энергия-Буран».

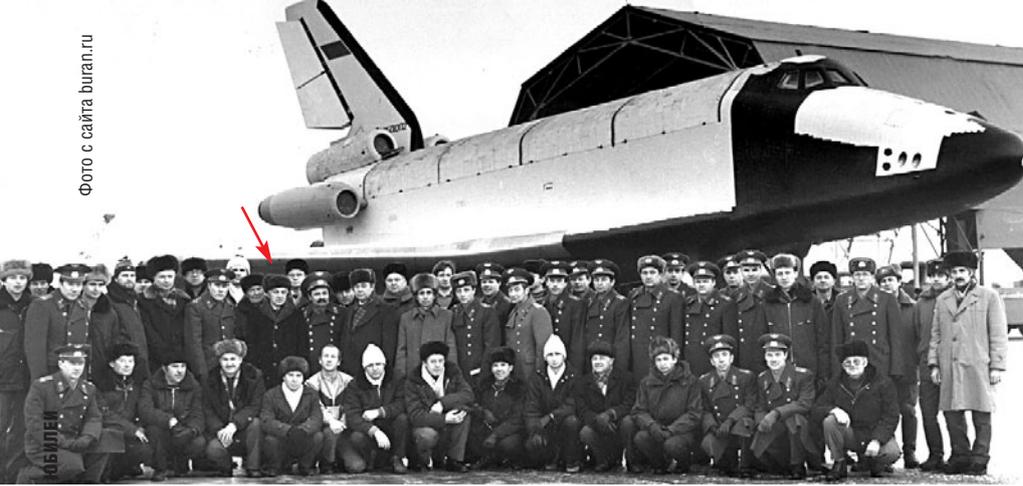
Напомним: в рамках проекта НПО «Молния» отвечало за планер орбитального корабля «Буран». Для отработки некоторых технических решений в области управления и теплозащиты был построен беспилотный орбитальный ракетоплан БОР-4. За основу разработчики взяли схему орбитального самолета «Спираль». Обязанности заместителя главного конструктора НПО «Молния» по БОР-4 выполнял Степан Микоян. «Наши инженеры и конструкторы, которые пришли от А. И. Микояна, а таких было много, болели за систему «Спираль». И даже вынашивали идею строить не аналог американского шаттла, а увеличенную в размерах «Спираль». Но министр С. А. Афанасьев выступил против: «Давайте делать как американцы!» Тем не менее идея все-таки оставалась. Мы предложили оценить теплозащиту в орбитальном полете, а для это-

* Дозвуковой аналог орбитального самолета – изделие «105».

** Этот вылет выполнил 27 октября 1977 г. летчик-испытатель ОКБ Авиард Фастовец. В следующем году состоялась еще пять полетов.

*** Главный конструктор темы «Спираль».





▲ Степан Анастасович среди участников испытаний самолета-аналога БТС-002

го использовать летающую масштабную модель «Спирали». Ее обклеили плитками, и она выполнила четыре полета. Я был руководителем испытаний. Мы делали два пуска с посадкой в Индийский океан в районе Австралии, а два пуска с приводнением в Черном море. Я каждый раз летал на старт, в Капьяр (Капустин Яр. – *Ред.*), тем более что недалеко от этого места, в Ахтубинске, проработал многие годы. А потом, когда уже выполнялась посадка, мы прилетали в Феодосию и на командном пункте следили за полетом. Один БОР-4 не нашли – он утонул в Черном море».

По следующему аппарату – БОР-5, задачей которого была проверка аэродинамики «Бурана», – С. А. Микоян был руководителем летных испытаний. «Это была точная [уменьшенная] копия корабля «Буран». По БОР-5 ведущим был главный аэродинамик фирмы Е. А. Самсонов. Я только отвечал за испытания. Также летал на пуски и потом, после посадки, – на Балхаш, где проводили совещания, оценивали результаты».

На вопрос, какую судьбу сыграл БОР-4 в проекте «Буран», Степан Анастасович с лукавой улыбкой ответил: «Конечно, он показал, что [теплозащитная] плитка хорошо работает. Но самое главное – он на практике в орбитальном полете подтвердил правильность выбранных решений... по «Спирали!»»

К сожалению, схема «Спирали» и идея воздушного старта в России пока не реализованы, хотя, как утверждает С. А. Микоян, именно они легли в основу аэрокосмической системы МАКС, разработка которой продолжается в НПО «Молния».

Огромный опыт организатора летных испытаний, приобретенный С. А. Микояном в НИИ ВВС, очень пригодился на «Молнии», где в рамках программы «Энергия–Буран» был построен атмосферный вариант орбитального корабля для горизонтальных летных испытаний, т. н. «изделие БТС-002». Чтобы обеспечить самостоятельный взлет 80-тонного аппарата, на него поставили четыре турбореактивных двигателя.

По воспоминаниям С. А. Микояна, в программе летных испытаний «изделия БТС-002» военные пилоты должны были выполнить треть полетов, гражданские (летчики-испытатели ЛИИ, представители Министерства авиационной промышленности) – две трети. Сам Степан Анастасович был только «за», ведь военные пилоты – его бывшие коллеги. Но... «Там были два очень хороших летчика – Иван Бачурин и Алексей Бородай. Лозино-Лозинский был настроен [к ним] несколько

отрицательно. А Игорь Волк просто не хотел отдавать полеты... У него были свои летчики, и он не хотел отдавать военным...» – объясняет С. А. Микоян.

Вот что рассказывает Степан Анастасович о первой рулежке (29 декабря 1984 г.): «Я был на командном пункте (КП), летчики [Игорь Волк и Римантас Станкявичюс] – в кабине. На КП стояли мониторы для информации, штук шесть или восемь. Волк докладывает, что что-то там не так... Я уж не помню детали, но прыгают там данные, параметры или еще что-то*. А они уже запустили двигатели. Ну, думаю, ладно, пусть порулят хотя бы до взлета. Дал команду, вырулили они. Говорю: «Там посмотрите, как покажут приборы». А они видят, что там тоже показания прыгают. Но все-таки вырулили и докладывают: «Все также прыгает». Я руководил испытаниями. Говорю пилотам: «Отбой, заруливайте на стоянку» – и Лозинскому, который сидел рядом со мной: «Я сейчас даю им отбой». Он говорит «Ладно!»».

10 ноября 1985 г. И. Волк и Р. Станкявичюс совершили на «изделии БТС-002» первый полет. Затем к испытаниям подключили Анатолий Левченко и Александр Щукин из ЛИИ, И. Бачурин и А. Бородай из НИИ ВВС. Было выполнено 24 полета. «Все взлеты делались по-самолетному, то есть с работающими двигателями. Потом постепенно стали включать на планировании автоматику. Постепенно дошли до полностью автоматического управления на планировании с высоты четырех километров. БТС-002 вообще мог набрать высоту не больше 6 км», – так по воспоминаниям С. А. Микояна проходили полеты с имитацией посадки штатного «Бурана».

▼ В Центре подготовки космонавтов: А. Г. Каримов, С. А. Микоян, Г. Е. Лозино-Лозинский, Г. С. Шонин, Л. С. Дёмин и И. Н. Почкаев, август 1978 г.



С высоты 4 км планирование и заход на посадку выполнялись в режиме автоматического управления. Вначале включали автоматику на короткое время, секунд на 10, потом на минуту. Затем дошли до высоты выравнивания – это первый сложный момент. С. А. Микоян разъясняет: «Планирует – это понятно, аппарат нормально планирует. А тут надо начать выравнивание. Обычный самолет выравнивают на высоте 15 м, а здесь на высоте 300 м, потому что скорость большая, а маневренность «Бурана» такая, прямо скажем, невысокая. Вначале – довыравнивание, потом – выравнивание... Убедились, что система работает нормально. Наконец, автоматическое приземление. А самое главное оказалось – пробег, опускание носа на пробеге. В последнюю очередь – включение ручного управления. Обычно как: сначала приземление, а дальше летчик пилотирует. А потом уже добились плавного опускания носа. Когда корабль вернулся из космоса, он очень точно выполнил приземление и посадку. Система работала хорошо».

В НПО «Молния» соорудили пилотажно-динамический стенд-тренажер, а инфраструктуру аэродрома Раменское привели в соответствие с посадочным комплексом Байконура. Два самолета Ту-154 были переделаны в летающие лаборатории: правое пилотское место отдали под кресло «Бурана». Для ухудшения аэродинамики (она должна была соответствовать «бурановской») использовался реверс тяги и выпуск интерцепторов. Кроме того, летчики-испытатели тренировались на истребителях, выполняя посадки с крутыми глиссадами.

Степан Анастасович руководил летными испытаниями атмосферного аналога, технической и стендовой подготовки летчиков, участвовал во всех проектных работах, связанных с деятельностью будущих экипажей. Испытатели «Бурана» были его подчиненными, он – руководителем полетов на КП, где получали всю информацию, проводил разборки после полетов. В первом и последнем космическом полете «Бурана» 15 ноября 1988 г. он отвечал за управление кораблем на участке снижения и посадки.

Имея за плечами огромный опыт летчика-испытателя и руководителя летных испытаний воздушно-космической техники, Степан Анастасович имеет свой взгляд на особенности летной подготовки космонавтов. К примеру, в Соединенных Штатах первыми астронавтами

* Были зафиксированы неполадки в цифровой электродистанционной системе управления.



▲ Степан Анастасович Микоян и Алексей Архипович Леонов

были опытные летчики-испытатели с очень большим налетом. Это проистекало из американской концепции, которая предусматривала возможность ручного управления космическим кораблем на любом этапе полета. В Советском Союзе, напротив, ручное управление рассматривалось как дополнение к автоматическому, на случай нештатных ситуаций. Поэтому, по словам С. А. Микояна, «в космонавты брали в основном молодых, прежде всего,

здоровых ребят! Ну и сообразительных, конечно, умных... Но самое главное – лишь бы здоровые были! А летные качества не очень нужны. Подход совсем другой. Тогда [кроме Г. Т. Берегового] единственным летчиком-испытателем был Василий Лазарев... У начальника НИИ ВВС А. С. Благовещенского была идея: пилотов, имевших образование врача (а такие были!), делать летчиками-испытателями, чтобы они оценивали полеты с медицинской точки зрения. У нас был Вася Лазарев – единственный врач, он летал на МиГ-19. Потом его забрали в космонавты. Я с ним вместе работал на Чкаловской. Почему я о нем вспомнил? Он единственный, кто попал в космонавты из летчиков-испытателей, и то не из-за этого, а потому что был еще и врачом».

По мнению Степана Анастасовича, космонавтов прежде всего надо набирать из летчиков-испытателей: «Мне, может быть, не очень скромно об этом говорить, поскольку я сам летчик-испытатель, но летчики-истребители и летчики-испытатели лучше всех приспособлены для любых управляющих действий, с любым механизмом. Если надо подбирать, то наиболее квалифицированные будут именно из них. Объяснять можно долго, но испытания авиационной техники больше всего мобилизуют человеческие возможнос-

ти и приучают к неожиданностям». В Советском Союзе к этой мысли пришли гораздо позднее. К примеру, в период подготовки к полетам на «Бурани» доля летчиков-испытателей среди космонавтов несколько возросла. Но и сейчас, к сожалению, летные навыки пилота-испытателя трудно применить к нынешним космическим кораблям, где приоритет по-прежнему отдан автоматике...

С. А. Микоян прожил в авиации и космонавтике большую, насыщенную жизнь. И сейчас главным его увлечением остается авиация: 20 лет назад он вернулся к пилотированию самолетов – освоил поршневой Як-18Т! Признаем, в нашей действительности с трудом можно представить себе 70-летнего пилота – тем не менее так оно и было.

Степан Анастасович – счастливый семьянин. У него трое детей – два сына и дочь, пятеро внуков и правнучка.

Герой Советского Союза, генерал-лейтенант Степан Анастасович Микоян – кавалер орденов Ленина (1972), Красного Знамени (1942), Отечественной войны I степени, четырех орденов Красной Звезды, награжден 20 медалями. Он почетный член британского Общества летчиков-испытателей, автор книги «Воспоминания военного летчика-испытателя», изданной в Великобритании и в России.

Вручены Беляевские премии

К. Иванов специально
для «Новостей космонавтики»
Фото автора

7 мая в пансионате «Морской прибор» под Зеленогорском (Ленинградская область) прошла церемония вручения литературных премий имени Александра Беляева (Беляевских премий), присужденных за научно-художественные и научно-популярные произведения, изданные в 2011 г.

В минувшем году весь мир отмечал 50-летие первого полета человека в космос, и неудивительно, что в этот период увидели свет десятки, если не сотни, книг, посвященных различным аспектам космической деятельности человечества.

Жюри Беляевской премии, возглавляемое известным писателем-фантастом Андреем Балабухой, не могло пройти мимо славного юбилея и не обратило внимания на обилие космической литературы. Поэтому сразу две премии из девяти получили авторы книг на космическую тему.

За книгу «Стать космонавтом! Субъективная история с обратной связью» (М.: РТСофт, 2011) Беляевской премии был удостоен космонавт-испытатель, исполнительный директор космического кластера «Сколково» Сергей Жуков.

Автор рассказывает о буднях Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, о людях, которые связали свою жизнь с пилотируемым космосом, – не только о са-



мих космонавтах, но и об их наставниках, врачах, научных сотрудниках, технических специалистах, летчиках-инструкторах – обо всех, кто своим трудом обеспечивает подготовку и полеты в космос. Книга написана как бы «изнутри», и в этом ее убедительность. В ней множество уникальных, ранее не публиковавшихся фотографий.

Еще одним лауреатом стал писатель и журналист, советник президента РКК «Энергия» Александр Железняков. Он удостоен награды за серию «Первые в космосе»: «Первые в космосе. Как СССР победил США», «Секретный космос. Были ли предшественники у Гагарина?» и «Тайны ракетных катастроф. Плата за прорыв в космос» (издательство «Эксмо. Яуза»).

В книгах рассказано о тысячелетнем пути, пройденном человечеством от робкой мечты о звездных путешествиях до первого полета человека в космос, о встретившихся трудностях, о людях, сделавших возможным преодоление земного притяжения, и о многом другом, так или иначе связанном с пилотируемой космонавтикой.

Александр Железняков удостоен Беляевской премии во второй раз. Впервые лауреатом «Беляевки» он стал в 2005 г. за серию очерков по истории космонавтики, опубликованных в периодической печати.

Редакция журнала «Новости космонавтики» поздравляет лауреатов и желает им новых творческих успехов.





А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

ЗАРЯ-2011

12 мая в конференц-зале Московского планетария состоялась церемония награждения лауреатов конкурса «Звезды АстроРунета-2011 и Я» (ЗАРЯ-2011). Конкурс проводится уже много лет, и в нем, как в зеркале, отражается состояние русскоязычного астрокосмического сегмента Всемирной сети. Пожалуй, самая интересная тенденция такова: если буквально лет пять назад все призовые места принадлежали только любительским сайтам, то сегодня официальные интернет-представительства предприятий космической отрасли также нередко вырываются в лидеры.

Конкурс «ЗАРЯ-2011», посвященный 50-летию первого полета, подвел итоги астрокосмического года в 14 номинациях: «Лучший тематический сайт по астрономии», «Лучший тематический сайт по космонавтике», «Тенденция/событие года астроРунета», «Важнейшее достижение/открытие в области астрономии и космонавтики» и др.

Экспертами в открытом именном голосовании выступили сотни известных в астрокосмическом сообществе России и стран СНГ людей – от любителей астрономии и космонавтики до академиков РАН.

Генеральным спонсором конкурса выступил Фонд «Сколково», а именно – Кластер «Космические технологии и телекоммуникации». Редакция «Новостей космонавтики» предоставила традиционные награжденные комплекты журналов, а фонд Дмитрия Зимина «Династия» – лучшие научно-популярные книги последних лет. Московский планетарий подарил победителям свои сувениры.

Процедура награждения началась с минуты молчания. Собравшиеся почтили память недавно ушедших от нас Бориса Евсеевича Чертока, Валерия Ивановича Лындина (руководителя пресс-службы ЦУП), Павла Моргунова (заместителя начальника пресс-службы ФГУП «ЦНИИмаш»), Ани Горельшевой (начальника лаборатории 7-го отдела ЦПК, автора сайта «Советская космонавтика: орбитальные станции», человека, влюбленного в космос), Олега Злобина (страстного любителя астрономии, работавшего над созданием электронного архива журнала «Земля и Вселенная»), Ефрема Павловича Левитана (педагога, писателя, бессменного заместителя главного редактора журнала «Земля и Вселенная»)...

▲ В заголовке:
Лучший журналист СМИ в области астрономии/
космонавтики Игорь Лисов

На церемонии были названы лауреаты конкурса 2011 г. Победителями в номинации «Лучший журналист СМИ в области астрономии/космонавтики» стали редактор-обозреватель *НК* Игорь Лисов и Дмитрий Вибе, сотрудничающий с рядом неспециализированных изданий. Лауреат II степени – редактор *НК*, автор нескольких «космических» книг, эксперт в области средств выведения Игорь Афанасьев.

Лучшим сайтом – новичком года признан портал spaceengine.org, великолепный бесплатный космический имитатор, позволяющий исследовать Вселенную в трех измерениях – начиная с родной планеты и заканчивая далекими звездными системами. При этом изученная часть Мира представлена реальными астрономическими данными.

Лауреатом III степени среди новых сайтов стал ресурс «Пространство юных» (uni-space.ru) общественной организации «Объединенные космосом». Она проводит в ЦПК различные молодежные программы, такие как «Выходные в космосе», «Каникулы в космосе» и многие другие.

В номинации «Сайт года» второе место занял сайт журнала «Новости космонавтики» www.novosti-kosmonavtiki.ru, пропустив вперед Астрофорум.

Лауреатами III степени в номинации «Человек года» стали сразу два автора *НК* – Игорь Лисов и Александр Хохлов (известный нашим читателям под псевдонимом Юлия Экономова). Саша признан также лауреатом III степени в разделе «Лучшая персональная страница по астрономии/космонавтике» со своим блогом alien3.livejournal.com. «Человеком года» был выбран астрофизик и популяризатор Сергей Попов.

Лучшим тематическим сайтом по космонавтике объявлена космическая библиотека Сергея Хлынина (epizodsspace.no-ip.org). Лауреатом II степени стал знаменитый интернет-портал www.buran.ru Вадима Лукашевича, рассказывающий о космических транспортных

системах. Третье место занял сайт команды «Селеноход», единственной российской команды – участника конкурса Google Lunar X Prize (selenokhod.com).

Лучшим официальным сайтом по космонавтике эксперты признали портал ЦПК имени Ю. А. Гагарина – www.gctc.ru.

Журнал «Новости космонавтики» не мог участвовать в конкурсе ЗАРЯ-2011, так как является трехкратным победителем предыдущих лет. Согласно правилам, после серии побед необходимо сделать перерыв. В номинации «Лучшее освещение астрокосмической тематики в СМИ» победила «Наука и жизнь» – сайт www.nkj.ru и бумажная версия в совокупности.

После официальной части мероприятия лауреаты конкурса совершили экскурсию по музею Урании и посмотрели программу в Большом звездном зале Планетария. Все были поражены великолепным качеством проекции. После рассказа о созвездиях гостям показали полнокупольный фильм.

▼ «Космический библиотекар» Сергей Хлынин



«Возвращение из космоса»

К столетию создания ВВС России, 50-летию полета человека в космос и 45-летию образования авиационно-космической службы поиска и спасения издательство «Фонд Русские витязи» выпустило книгу И. Афанасьева, А. Глушко и Ю. Желтоногина «Возвращение из космоса. Хронология посадок пилотируемых кораблей. 1961–2011».

Как отметил в предисловии летчик-космонавт СССР С. К. Крикалёв, «за последние десятилетия произошел фантастический скачок в развитии разнообразных пилотируемых систем, во многом поменявший цели и методики освоения космоса, но по-прежнему старт и посадка остаются самыми напряженными этапами космического полета. Здесь от надежности техники, навыков экипажа и безотказности его взаимодействия с наземными службами зависит не только успех миссии, но часто и сама жизнь космонавтов. В сложившихся условиях служба поиска и спасения экипажей – один из важных элементов в сложнейшем механизме космической отрасли».



ли. Ответственен и почетен труд людей, обеспечивающих сопровождение операций по приземлению, поиск и встречу космонавтов на Земле, своевременное оказание помощи и быструю эвакуацию экипажа с места посадки корабля...»

Красочно иллюстрированный фотоальбом представляет собой хронологический информационно-визуальный ряд всех 117 посадок космических кораблей Советского Союза и России за 1961–2011 гг., начиная от гагаринского «Востока» и заканчивая «Союзом ТМА-02М».

В книге формата А4 объемом 360 страниц, рассчитанной на широкий круг читателей, приведены списки посадочных экипажей кораблей, особенности посадок и обстоятельства, связанные с выполнением поиска и эвакуации космонавтов поисково-спасательной службой. Для иллюстрации использовано большое число фотографий из архива *НК* и самых различных источников по каждой посадке в отдельности, включая редкие и никогда ранее не публиковавшиеся, а также копии плакатов-отчетов аварийно-спасательной службы. – И. Б.

9 мая 2012 г. на 58-м году жизни во время демонстрационного полета самолета Sukhoi SuperJet-100 в Индонезии трагически погиб шеф-пилот компании «Сухой», летчик-испытатель 1-го класса, бывший космонавт-испытатель отряда космонавтов ГКНИИ ВВС имени В. П. Чкалова, полковник запаса **Александр Николаевич Яблонцев**.

Александр Яблонцев родился 3 апреля 1955 г. в столице Польши городе Варшава, где в то время служил его отец. В 1976 г. он окончил Армавирское высшее военное авиационное училище летчиков ПВО с дипломом летчика-инженера по специальности «Пилотирование и эксплуатация летательных аппаратов». В 1976–1984 гг. служил в различных должностях в нескольких истребительных авиационных полках 60-й армии ПВО.

В 1984–1985 гг. А. Н. Яблонцев прошел курс в 267-м Центре испытания авиационной техники и подготовки летчиков-испытателей, который окончил с отличием. В 1985–1988 гг. он служил в 1-м Управлении ГКНИИ ВВС имени В. П. Чкалова (с 31 октября 1986 г. – 1-е научно-испытательное управление).

В 1987 г. Александр Николаевич был отобран для подготовки по программе «Буран». Пройдя медкомиссию, в начале 1988 г. получил заключение о годности к спецподготовке. 25 января 1989 г. решением ГМВК его отобрали в качестве кандидата в космонавты от ГКНИИ ВВС. Тогда же, в 1989 г., Яблонцев окончил факультет «Самолетостроение» вечернего отделения Ахтубинского филиала МАИ «Взлет», получив квалификацию «инженер-механик».

С мая 1989 по апрель 1991 г. Александр Николаевич прошел общекосмическую подготовку в ЦПК имени Ю. А. Гагарина (методом сборов), и после сдачи зачетов 5 апреля 1991 г. ему была присвоена квалификация «космонавт-испытатель». Через год, 8 апреля 1992 г., приказом Главкома Объединенных вооруженных сил СНГ А. Н. Яблонцева зачислили на должность космонавта-испытателя ГКНИИ ВВС.

Вскоре программа полетов на корабле «Буран» была признана бесперспективной и закрыта, а через какое-то время отряды кос-



Александр Николаевич ЯБЛОНЦЕВ

03.04.1955–09.05.2012

монавтов, готовившихся к полетам на нем, расформированы. 19 апреля 1997 г. приказом министра обороны Российской Федерации А. Н. Яблонцев был уволен в запас в связи с сокращением Вооруженных сил РФ.

С 1998 г. Александр Николаевич работал вторым пилотом самолета Boeing 737 авиакомпании «Трансаэро», но в январе 1999 г. был уволен в связи с сокращением штата компании. С апреля 1999 г. он летал вторым пилотом на самолете Ту-204, принадлежавшем авиакомпании «Трансевропейские авиалинии», а затем перешел в компанию «Гражданские самолеты Сухого».

Во время разработки самолета Sukhoi SuperJet-100 и проходивших в 2008 г. завод-

ских испытаний он являлся ведущим летчиком-испытателем. Яблонцев считал создание этого самолета делом всей своей жизни, а сам самолет – одним из самых лучших в мире.

Именно А. Н. Яблонцев прекрасно знал все особенности поведения «Суперджета-100» в воздухе. В мае 2008 г. он впервые поднял лайнер в небо над Комсомольском-на-Амуре, а в октябре того же года выполнил показательный полет над Хабаровском. «Самолет умный. Он заботится о тебе и о безопасности пассажиров. Это заложено нашими конструкторами», – говорил он.

Первый демонстрационный полет в этот праздничный день, 9 мая, прошел нормально. Трагедия произошла во время второго полета из Джакарты, через 21 минуту после взлета. Обломки самолета были обнаружены на следующий день спасательным вертолетом на почти вертикальном склоне горы Салак, примерно в 64 км к югу от столицы Индонезии. По предварительной версии, из-за густой облачности самолет врезался в склон горы. Никто из 48 находившихся на борту пассажиров и членов экипажа не выжил.

По словам сослуживцев и членов экипажа, Александр Яблонцев был прекрасным командиром и отличным летчиком. В конце 1990-х годов во время работы над справочником «Советские и российские космонавты 1960–2000» авторы встречались с Александром Николаевичем, и с первых же минут разговора о нем сложилось и сохранилось на всю жизнь мнение как о порядочном, прекрасном и очень мужественном человеке.

Он имел общий налет более 10 000 часов и освоил более 45 типов самолетов. Был военным летчиком 1-го класса, летчиком-испытателем 1-го класса и линейным пилотом гражданской авиации 1-го класса. Награжден медалями.

29 мая А. Н. Яблонцев был похоронен на Мемориальном кладбище «Быково» в г. Жуковский Московской области.

Смерть Александра Николаевича Яблонцева – тяжелая утрата для авиации и космонавтики. Редакция журнала «Новости космонавтики» выражает искренние соболезнования родным Александра Николаевича. – А. Г.



Фото М. Лыцовой