

09
2012

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



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



Журнал для профессионалов
и не только

Журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издается Информационно-издательским домом «Новости космонавтики» под эгидой Роскосмоса и Войск воздушно-космической обороны

Информационный партнер:
журнал «Космические исследования»
太空探索, КНР

Редакционный совет:

В. А. Джанибеков – президент АМКос, летчик-космонавт,
Н. С. Кирдода – вице-президент АМКос,
В. В. Ковалёнок – президент ФКР, летчик-космонавт,
И. А. Маринин – главный редактор «Новостей космонавтики»,
О. Н. Остапенко – 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 Сеницына
Редактор ленты новостей: Константин Иванов

Размещение рекламы:

Алексей Киселёв, коммерческий директор
(926) 575-41-49, newcos@list.ru

Распространение:

Валерия Давыдова

Подписка на НК:

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

Адрес редакции:

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. №401
Подписано в печать 30.08.2012

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

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

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

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

2	Красильников А. «Антаресы» сели точно, или Тяжелая посадка
5	Красильников А. Опытная команда берет старт
6	Шамсутдинов С. Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-05М»
7	Красильников А. Перед стартом
12	Красильников А., Хохлов А. Полет экипажа МКС-32. Июль 2012 года
20	Афанасьев И. Третий японский грузовик
23	Мохов В. Грузы «Белого аиста»

КОСМОНАВТЫ АСТРОНАВТЫ ЭКИПАЖИ

28	Шамсутдинов С. Андре Кэйперс: «Все космонавты уникальны, потому что мы выполняем уникальную программу»
30	Шамсутдинов С. Кандидаты в космонавты сдали экзамен
31	Шамсутдинов С. О космонавтах и астронавтах
33	Красильников А. Итоги полета 31-й основной экспедиции на МКС

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

34	Журавин Ю. И для связи, и для погоды... В полете – EchoStar XVII и MSG-3
37	Мохов В. Скандинавско-африканский аппарат. В полете – КА SES-5
39	Маринин И., Афанасьев И. Близнецы «Канопус-В» и БКА, а также их собратья: российский МКА-ФКИ, канадский ADS-1В и германский TET-1
45	Землякова Е. Группировка в полном составе! В полете третий «Тяньлянь-1»
46	Лисов И. Два «Гонца», «Космос» и «МиР»

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

52	Ильин А. «Спектр-Р»: первая головщина
54	Маринин И. 20 лет системе «Гоним». Интервью с Д. В. Бакановым

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

57	Маринин И. Десятый симпозиум Федерации космонавтики
57	Красильников А. Реструктуризация отрасли

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

58	Лисов И. «Чанчжэн-5» полетит в 2014 году
----	--

КОСМОС – ЗЕМЛЯНАМ

60	Афанасьев И. В «Сколково» будут делать микроспутники. Интервью с С. О. Карпенко
----	---

ПЛАНЕТОЛОГИЯ

62	Ильин А. «Отчего нас всегда опьяняет Луна?» Интервью с В. П. Долгополовым и Дж. Обергом
----	---

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

70	Памяти Салли Райд
70	Памяти Михаила Лисуна
71	Памяти Алана Пойндекстера
71	Памяти Ординарда Коломийцева

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

72	Афанасьев И. Второй успех надувного тормоза
----	---

На обложке: РН «Союз-ФГ» на стартовом комплексе, 22 июля 2012 г., космодром Байконур. Фото И. Маринина

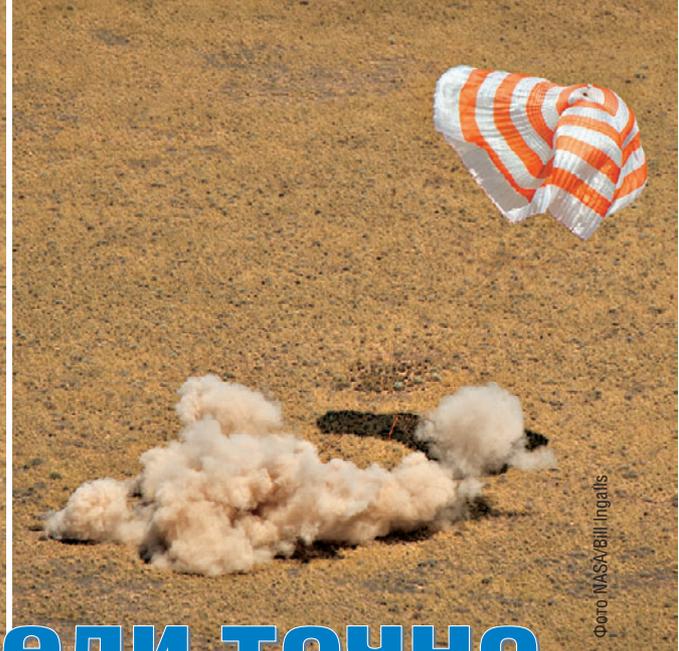


Фото NASA/Bill Ingalls

«Антаресы» сели точно,

или Тяжелая посадка

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

1 июля в центральной части Казахстана осуществил посадку спускаемый аппарат (СА) корабля «Союз ТМА-03М» с экипажем: россиянин Олег Кононенко, голландец Андре Кёйперс и американец Дональд Петтит.

Отправляясь на МКС в декабре 2011 г., «Антаресы» предполагали возвратиться на Землю 16 мая 2012 г. Но в конце января из-за повреждения СА корабля «Союз ТМА-04М» при вакуумных испытаниях в РКК «Энергия» запуск «Союза ТМА-05М» пришлось отложить с 30 мая на 15 июля. И чтобы соблюсти положенный двухнедельный промежуток между приземлением и стартом, посадку «Союза ТМА-03М» также сдвинули на полтора месяца – на 1 июля.

А вот район приземления не изменился: по просьбе казахстанских властей с 2010 г. все летние посадки «Союзов» выполняются под Джезказганом, так как в районе Аркалыка, предпочтительном для поисковиков, в это время выращивается пшеница.

План основных динамических операций при спуске с орбиты корабля «Союз ТМА-03М»

Операция	Время (ДМВ)	Высота, км	Координаты	Скорость, км/с	Перегрузка
Включение СКД	10:19:14	419.7	51°17' ю. ш., 56°41' з. д.	7.350	0
Выключение СКД	10:23:29	413.7	46°15' ю. ш., 34°04' з. д.	7.244	0.05
Разделение отсеков	10:47:38	140.0	22°27' с. ш., 34°01' в. д.	7.577	0
Вход в атмосферу	10:50:59	99.0	32°26' с. ш., 44°12' в. д.	7.627	0
Начало управления	10:52:35	81.4	36°55' с. ш., 50°01' в. д.	7.625	0.08
Максимальная перегрузка	10:57:27	39.6	46°46' с. ш., 67°43' в. д.	3.106	4.26
Команда на ввод основного парашюта	10:59:46	10.8	47°22' с. ш., 69°30' в. д.	0.220	1.20
Посадка СА	11:14:34	0	47°17' с. ш., 69°35' в. д.	0	1

Посадка в 148 км юго-восточнее города Джезказган (Казахстан)
Восход солнца в точке посадки – 02:30 ДМВ, заход – 18:21

Итак, 1 июля в 04:32 ДМВ (01:32 UTC) космонавты закрыли переходные люки между Малым исследовательским модулем (МИМ-1) «Рассвет» и кораблем «Союз ТМА-03М». На станции продолжила работу 32-я экспедиция в составе россиян Геннадия Падалки и Сергея Ревина и американца Джозефа Акабы.

«Антаресы» проверили герметичность переходных люков, надели аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ2», забрались в СА и закрыли люк.

После этого Олег сделал замечание наземным специалистам: «У нас в укладке были салфетки для протирки люков. Хорошо, что у меня была работа по переносу этой укладки на станцию. Салфетки в таких пакетах, что их ни зубами, ни чем не порвешь. В принципе, где у нас ножницы на корабле? Если заранее не позаботиться, то пакет не отроешь, чтобы протереть резинки люка». ЦУП-М принял это к сведению.

– А станция сейчас разворачивается? – спросил Кононенко у Земли.

– Да, на 90° будет разворот.

– А то мы сейчас в корабле сидим, чувствуется немножко как на качелях.

– Мы разворачиваемся МИМ-ом-1 назад по полету.

– Внутри СА ощутимы эти развороты.

«Союз ТМА-03М» отчалил от модуля «Рассвет» в 07:47:43. «Наблюдают стыковочный узел. Чистый. Корабль хорошо отходит, ровненько и аккуратно», – сообщил

Олег. В 07:50 космонавт включил два двигателя причаливания и ориентации ДПО-Б1 на 10 сек и выполнил маневр увода от МКС.

Как и в первых двух полетах кораблей серии «Союз ТМА-М», после расстыковки был испытан режим ручной ориентации в дискретном контуре (РОДК). Для этого на дальности 50 м от станции Кононенко осуществил зависание «Союза ТМА-03М».

– Приступаю к развороту по крену. Выполняю против часовой стрелки. Есть разворот. Отпустил ручку [управления ориентацией (РУО)]. Российский сегмент – вверх, американский – вниз. Готов выполнять тест. РУО



Фото EKA/Stephane Corvaja



Фото А. Пантюхина

влево до жесткого упора. Выдаю – есть. Отпускаю – есть останов, есть погасание работы ДПО. РУД (ручка управления движением) влево на 5 сек. Есть работа ДПО, есть движение к центру. РУД вправо на 5 сек. Есть движение, есть работа ДПО. Включаем РУД импульсный. Андре, [команда] И17.

– И17, сейчас.

– Дальность 1.8 клетки (на дисплее). РУО вверх до жесткого упора. Есть движение, одна клетка, – отпускаю. Работа ДПО, есть возврат. РУД вверх на 25 сек. Есть движение вниз. Есть импульсная работа, чувствуются хлопки периодические. Нейтраль, гаснет «Работа», дальность – 1.5 клетки. Андре, выдавай [команду] И18. РУД вниз на 3 сек. Выдаю. Погасла работа ДПО. Тест выполнен.

По завершении испытаний Земля интесуется у Олега, какова стабилизация корабля. Тот отвечает, что она устойчивая, но немного ушла по тангажу.

В 07:58 Кононенко включил два ДПО-Б1 еще на 20 сек и увеличил скорость расхождения «Союза ТМА-03М» и МКС.

Пока ЦУП-М не отвлекал, бывший и текущий командиры станции решили пообщаться.

– У вас хорошо: объемы большие в «консервной банке», – позавидовал Олег Геннадиевич Падалке.

– Вам недолго сидеть.

– Да, три часа... Чего-то есть охота. Думаю, что через три часа не до еды будет... За кого сегодня болеть будешь?

– За итальянцев (1 июля в Киеве в финале Чемпионата Европы по футболу сборная Испании разгромила сборную Италии со счетом 4:0. – А.К.)... Андре, Сергей (Ревин) ест твой сыр.

– А Джо (Акаба) что ест?

– Тоже сыр.

– Понятно, у вас праздник начался. Сейчас контейнеры вскроете, спешите на нас.

После этого с «Антаресами» традиционно перед спуском поговорил начальник ЦПК Сергей Крикалёв: «Сейчас поисковые машины уже находятся в точке посадки. Передали погоду и условия на месте посадки. Условия хорошие, давление – 727 мм рт.ст. Ветер слабый – до 5 м/с. Жарко, температура 27°, но, наверное, будет 30° к тому моменту, как вы сядете. Пошло сейчас натекание облачности, но она высокая. Вертолеты для



Фото А. Пантюхина

▲ На посадку прилетел руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин (в центре), слева – Олег Котов, зам. начальника ЦПК, справа – Алексей Краснов, начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса

подстраховки БС (баллистического спуска) уже пошли. Все идет штатно, по плану, на Земле готовы к обеспечению посадки».

Тормозной маневр для схода корабля с орбиты был осуществлен в 10:19:14. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) проработал 255 сек и выдал импульс величиной 115.3 м/с. Затем давление в бытовом отсеке было сброшено до 5 мм рт.ст., и в 10:47:38 три отсека «Союза ТМА-03М» разделились.

После входа СА в атмосферу Кононенко доложил: спуск проходит в автоматическом управляемом режиме, самочувствие экипажа нормальное, внеатмосферный промах составил 5 сек, максимальная перегрузка – 4.25, давление – 784 мм рт.ст.

За 11 мин до посадки в ЦУП-М началась прямая трансляция снижения СА на парашюте. «Картинка» была замечательной по красоте и четкости. Безопасность приземления космонавтов обеспечивали три самолета Ан-26 и Ан-12, двенадцать вертолетов Ми-8 и шесть поисково-эвакуационных машин.

Посадка СА произошла в 11:14:43 ДМВ (08:14:43 UTC) в 146 км юго-восточнее города Джезказган (Казахстан) в точке с координатами 47° 20' 56.3" с.ш., 69° 32' 47.4" в.д., всего в 6 км к северу от расчетной точки. Продолжительность полета «Союза ТМА-03М» и «Антаресов» составила **192 сут 18 час 58 мин 30 сек** (с учетом дополнительной секунды, вставленной в счет времени 30 июня).

За два полета Кононенко набрал 391 сут 11 час 18 мин 41 сек и занимает 15-е место в мире, у Кэйперса за два полета – 203 сут 15 час 50 мин 45 сек (60-е место), у Петтита за три полета – 369 сут 16 час 42 мин 35 сек (28-е место в мире и четвертое среди астронавтов США).

Благодаря тому, что Кононенко вовремя отстрелил парашют, СА после посадки остался в вертикальном положении. Прибывшие вскоре спасатели установили на него платформу с лестницами и трапом и открыли люк. Олега извлекли из корабля в 11:34 и усадили в наклонном кресле. По трансляции было видно, что самочувствие его не самое блестящее. Тем не менее космонавт поздно-



Фото ЕКА/Stephane Corvaja

Фото А. Пантюхина



ровался за руку с подошедшим к нему руководителем Роскосмоса Владимиром Поповкиным, улыбнулся и немного пообщался.

После того как один из спасателей ненадолго залез внутрь, в 11:42 из «Союза ТМА-03М» вытащили Андре, у которого был не менее изможденный вид. Однако, сидя в кресле, он через некоторое время повеселел, помахал рукой и поговорил по спутниковому телефону с астронавтами Томасом Райтером и Франком Де Винном, находившимися в ЦУП-М, и родными.

В 11:43 из аппарата достали бледного Дональда. При спуске по трапу он потерял сознание и до переноса в мобильный госпиталь его больше не показывали. Вполне возможно, что Петтит переволновался, вспоминая свой баллистический спуск на «Союзе ТМА-1» в мае 2003 г.

Спустя еще некоторое время космонавтов посадили в вертолеты и доставили в Караганду. В аэропорту должна была состояться традиционная пресс-конференция экипажа с вручением подарков от представителей Росавиации и местной власти, но ее отменили. Заместитель начальника ЦПК Олег Котов объяснил журналистам, что у «Антаресов» был длительный рабочий день и они тяжело перенесли возвращение на Землю.

Из Караганды Кононенко на самолете Ту-134 отправили на подмосковный аэродром Чкаловский, а Кэйперс и Петтит на са-

молете NASA-990 Gulfstream III с двумя дозаправками полетели на авиабазу Эллингтон в Хьюстоне (штат Техас).

Тем временем на пресс-конференции в ЦУП-М заместитель руководителя Роскосмоса Виталий Давыдов отметил, что, поскольку все члены экипажа имели опыт космического полета, специалисты примерно представляли себе, как организмы космонавтов отреагируют на возвращение к земной гравитации. «У Дональда Петтита было примерно то же самое, что и в прошлый раз.

Он чувствует себя немножечко тяжеловато», – добавил он.

Виталий Анатольевич сообщил, что 29 июня на заседании коллегии Роскосмоса обсуждалось реформирование ракетно-космической промышленности: «У нас шел разговор о дальнейшем развитии интегрированных структур. Мы серьезно говорили о том, что нужно оптимизировать производственный потенциал, которым располагает каждая из этих структур. У нас есть некая избыточность этих мощностей. Мы представим материалы на рассмотрение Военно-промышленной комиссии в июле. После их утверждения должны выйти указы президента по каждой интегрированной структуре. Мы прикидывали, что для создания каждой нужно 1.5 года. Эти сроки надо ускорять, но пока это не удалось».

Начальник ЦПК Сергей Крикалёв рассказал, как ЦУП-М не забыл учесть при расчетах операций по спуску «Союза ТМА-03М» «високосную» секунду, добавленную в счет времени 30 июня: «Когда мы собирали посадочную комиссию в первый раз, время было еще старое. И при подготовке к сегодняшнему дню специально обговаривали, как и когда будет введена эта поправка, как это будет учтено в ЦУПовских расчетах, как будут закладываться уставки на борт. На одну секунду раньше или позже включить двигатель – это промах в восемь километров. Ровно в полночь ЦУП ввел у себя поправку, и уставки закладывались на борт уже с учетом нового времени».



Фото А. Пантюхина

▼ Специалисты Службы единой системы авиационно-космического поиска и спасания, обеспечивавшие посадку спускаемого аппарата «Союза ТМА-03М»



Фото А. Пантюхина

Опытная команда берет старт

Запуск «Союза ТМА-05М»

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

15 июля в 05:40:03.091 ДМВ (02:40:03 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса осуществили успешный пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Л15000-042) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-05М» (11Ф732А47 №706).

В составе экипажа: командир корабля и бортинженер-4 экспедиций МКС-32/33 – инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса Роскосмоса Юрий Иванович Маленченко; бортинженер-1 корабля, бортинженер-5 МКС-32 и командир МКС-33 – астронавт NASA, капитан 1-го ранга ВМС США Сунита Лин Уилльямс; бортинженер-2 корабля и бортинженер-6 МКС-32/33 – астронавт JAXA Акихико Хосиде. Позывной экипажа – «Агаты». (Интересное совпадение: это четвертый подряд экипаж «Союза», улетающий с позывным, начинающимся на букву «А».)

Корабль отделился от третьей ступени «Союза-ФГ» в 05:48:51.435 и оказался на орбите с начальными параметрами (по данным баллистического центра ЦУП ЦНИИмаш; в скобках – расчетные значения):

- > наклонение – 51.64° (51.67±0.06);
- > минимальная высота – 200.95 км (200+7/-22);
- > максимальная высота – 260.35 км (242±42);
- > период обращения – 88.82 мин (88.64±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Союзу ТМА-05М» присвоили номер **38671** и международное обозначение **2012-037А**. В графике сборки и эксплуатации МКС полет корабля получил индекс 31S.

Масса «Союза ТМА-05М» при старте равнялась 7144 кг, из них спускаемый аппарат весил 2864.7 кг и бытовой отсек – 1307.4 кг. В баках комбинированной двигательной установки корабля находилось 880 кг топлива, в том числе 571.4 кг окислителя и 308.6 кг горючего.



Примечательно, что 286-й в мире и 119-й в СССР/России орбитальный пилотируемый космический полет начался в 37-ю годовщину со дня запуска советского корабля «Союз-19» и американского «Аполлона» по программе ЭПАС. Пуск «Союза-ФГ» стал 39-м для РН данной модификации, 125-м в рамках проекта МКС и 481-м со стартового комплекса 17П32-5.

Безопасность запуска «Союза ТМА-05М» обеспечивали девять самолетов (четыре Ан-26, два Ил-38, Ан-24, Ан-12, Ан-2), десять вертолетов Ми-8 и поисково-спасательное судно «Антарктида», вышедшее в Японское море. Самолеты и вертолеты базировались на 11 аэродромах, расположенных вдоль траектории выведения «Союза-ФГ» (Крайний, Караганда, Горно-Алтайск, Кызыл, Иркутск, Улан-Удэ, Чита, Хабаровск, Дальнереченск, Николаевка, Владивосток).



Эмблема экипажа «Союза ТМА-05М»

Эмблему разработал художник из Нидерландов Люк ван ден Абелен (Luc van den Abeelen). По его признанию, на дизайн нашивки оказал влияние художественный стиль 1920-х годов «ар-деко». «Агаты» одобрили эмблему в марте 2011 г., а в начале февраля 2012 г. она была утверждена Роскосмосом и Центром подготовки космонавтов.

Главная деталь композиции – освещенный солнцем космический корабль на орбите. Фон рисунка образуют исходящие от голубой Земли вертикальные лучи-полосы, напоминающие флаг Военно-воздушных сил РФ. При этом синие лучи символизируют воздушную среду, а черные – космическое пространство. Золотистые звездочки, аналогичные звезде, которая помещена на стелле при въезде в Звёздный городок, обозначают трех членов экипажа. Согласно пожеланиям космонавтов, их фамилии выписаны латиницей, а название космического корабля – кириллицей.

Аналогичную эмблему (чуть измененного дизайна и без фамилий) получили и дублеры. – Л.Р.

Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-05М»



**Командир ТК
Бортинженер-4 МКС-32/33
Юрий Иванович Маленченко**
308-й космонавт мира
78-й космонавт России

Родился 22 декабря 1961 г. в Светловодске Кировоградской области, Украина. В 1983 г. с отличием окончил Харьковское ВВАУЛ имени С. И. Грицевца, а в 1993 г. – ВВИА имени Н. Е. Жуковского (заочно). В 1983–1987 гг. служил летчиком, ст. летчиком, командиром авиазвена 684-го авиаполка 119-й авиационной ВВС Одесского ВО, г. Тирасполь.

6 октября 1987 г. Юрия Маленченко зачислили в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1987–1989 гг. он прошел курс ОКП, и 21 июля 1989 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Первый космический полет он совершил с 1 июля по 4 ноября 1994 г. командиром ТК «Союз ТМ-19» и ОК «Мир» по программе 30-16. Второй – 8–20 сентября 2000 г. на «Атлантисе» (STS-106). Третий – с 26 апреля по 28 октября 2003 г. командиром ТК «Союз ТМА-2» и МКС по программе 7-й экспедиции. Четвертый – с 10 октября 2007 г. по 19 апреля 2008 г. командиром ТК «Союз ТМА-11» и бортинженером МКС-16.

27 июля 2009 г. полковник Ю. И. Маленченко был уволен из Вооруженных сил в запас и покинул отряд космонавтов. 9 февраля 2010 г. он вернулся в отряд на должность инструктора-космонавта-испытателя ЦПК.

С марта 2010 г. Юрий Иванович проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-30/31, а в декабре 2011 г. приступил к подготовке в основном экипаже МКС-32/33. С 15 июля 2012 г. Маленченко выполняет свой пятый космический полет.

Летчик-космонавт России и Казахстана Ю. И. Маленченко является космонавтом 1-го класса. Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ, медалью Народного Героя Республики Казахстан, орденами «За заслуги перед Отечеством» IV степени и «За военные заслуги», медалями.

Юрий Иванович женат на Екатерине Дмитриевой (гражданка США русского происхождения). Церемония бракосочетания состоялась 10 августа 2003 г., когда Юрий находился на орбите. В 2006 г. у них родилась дочь Камилла. От первого брака у Маленченко есть сын Дмитрий (1984 г. р.).

**Бортинженер-1 ТК
Бортинженер-5 МКС-32
Командир МКС-33
Сунита Лин Уильямс
(Sunita Lyn Williams)**
451-й астронавт мира
284-й астронавт США

Сунита Пандья (по мужу – Уильямс) родилась 19 сентября 1965 г. в г. Юклид штата Огайо. Отец Суниты Дипак Пандья (Deepak N. Pandya) – профессор нейробиологии, родился в Индии, в 1958 г. переехал в США; ее мать Бонни – словенка. В 1987 г. Сунита окончила Военно-морскую академию США со степенью бакалавра наук по физике. В 1995 г. во Флоридском технологическом институте она получила степень магистра наук в области управления проектами.

В мае 1987 г. Сунита поступила на службу в ВМС США. Получила квалификацию офицера-водолаза. В июле 1989 г. она стала пилотом ВМС и была направлена в 3-ю вертолетную эскадрилью боевого обеспечения, а затем получила назначение в 8-ю вертолетную эскадрилью на авиастанции ВМС Норфолк в Вирджинии. Участвовала в боевых походах в Средиземное и Красное моря и в Персидский залив (операции «Щит пустыни» и «Обеспечение комфорта»).

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

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

В декабре 1995 г. Уильямс вернулась в Школу летчиков-испытателей ВМС на должность летчика-инструктора кафедры винтокрылых аппаратов. Летала на вертолетах UH-60, OH-6 и OH-58. Далее получила назначение на универсальный десантный корабль USS Saipan в Норфолке. Имеет налет свыше 3000 часов на более чем 30 типах вертолетов.

В июне 1998 г. Суниту Уильямс отобрали в отряд астронавтов NASA (17-й набор).

В 2000 г. она окончила курс ОКП и получила квалификацию специалиста полета.

Свой первый космический полет Сунита совершила с 9 декабря 2006 г. по 22 июня 2007 г. (старт – STS-116; посадка – STS-117) в качестве второго бортинженера МКС-14 и -15. Ей принадлежит мировой рекорд продолжительности космического полета среди женщин – 194 сут 18 час 02 мин 01 сек.

С апреля 2010 г. Уильямс готовилась в дублирующем экипаже МКС-30/31, а с декабря 2011 г. – в основном экипаже МКС-32/33.

Капитан 1-го ранга ВМС США Уильямс награждена медалями ВМС и Корпуса морской пехоты США.

Сунита замужем за Майклом Уильямсом, детей у них нет.

**Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-6 МКС-32/33
Акихико Хосиде
(Akihiko Hoshide)**
478-й астронавт мира
7-й астронавт Японии

Родился 28 декабря 1968 г. в Токио. В 1987 г. окончил Объединенный всемирный колледж Юго-Восточной Азии в Сингапуре, а в 1992 г. – Университет Кейо со степенью бакалавра по машиностроению.

В 1992 г. Хосиде поступил на работу в Национальное космическое агентство Японии (NASDA). В течение двух лет он работал в подразделении NASDA в г. Нагоя и участвовал в разработке ракеты-носителя Н-II. В 1994–1999 гг. Хосиде являлся инженером в Отделе астронавтов NASDA в Цукубе. Занимался разработкой программ подготовки астронавтов и, в частности, обеспечивал подготовку Коити Вакаты к полету на шаттле (STS-72). В 1997 г. Акихико получил степень магистра по аэрокосмической технике в Университете Хьюстона в США.

10 февраля 1999 г. NASDA (ныне JAXA) отобрало Акихико Хосиде в качестве кандидата в астронавты. В апреле 1999 г. он приступил к базовой подготовке в Космическом центре в Цукубе и в январе 2001 г. получил сертификат астронавта.

В мае 2004 г. Хосиде завершил курс подготовки в ЦПК имени Ю. А. Гагарина и получил квалификацию бортинженера ТК «Союз ТМА». С мая 2004 г. по февраль 2006 г. он проходил ОКП в Центре имени Джонсона вместе с американскими кандидатами в астронавты и получил квалификацию специалиста полета. Затем работал в Отделе астронавтов NASA в качестве технического координатора по модулю Kibo и грузовому кораблю HTV.

Первый космический полет Хосиде выполнил с 31 мая по 14 июня 2008 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-124) по программе сборки МКС. В июне 2010 г. он приступил к подготовке в дублирующем экипаже МКС-30/31; с декабря 2011 г. готовился в основном экипаже МКС-32/33.

Акихико не женат, но у него есть сын.

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

Перед стартом

А. Красильников

Подготовка ракеты и корабля

Первоначально запуск «Союза ТМА-05М» с заводским №705 намечался на 30 мая, но в конце января спускаемый аппарат корабля №704 неудачно прошел проверку на герметичность (НК №7, 2012, с.4). В результате под именем «Союз ТМА-04М» на МКС отправилась 705-я машина, а для «Союза ТМА-05М» стали готовить следующую в серии (№706). Это и привело к задержке старта «Союза ТМА-05М» на полтора месяца.

Ракету-носитель «Союз-ФГ» доставили на Байконур 4 марта, корабль – 20 мая. На следующий день в монтажно-испытательном корпусе (МИК) площадки 254 «Союз ТМА-05М» выгрузили из вагона и установили в стенд.

6 июня в МИКе 112-й площадки был собран «пакет» РН «Союз-ФГ»: к центральному блоку пристыковали четыре боковых. В период с 22 мая по 5 июня были осуществлены контрольные включения систем корабля, проверены пиропатроны и протестирована бортовая ЦВМ-101.

По окончании комплексных испытаний систем 13 июня «Союз ТМА-05М» отправили в безэховую камеру для проверки работы его радиотехнических систем. 18 июня 706-ю машину перевезли в вакуумную камеру, где она прошла испытания на герметичность.

Экипажи на Байконуре

2 июля «Агаты» (Юрий Маленченко, Сунита Уильямс, Акихико Хосиде) и «Парусы» (Роман Романенко, Крис Хэдфилд, Томас Маршбёрн) прилетели на двух самолетах Ту-134 с подмосковного аэродрома Чкаловский в аэропорт Крайний города Байконур.

«Товарищ заместитель генерального конструктора, экипаж корабля «Союз ТМА-05М» прибыл для выполнения предстартовой подготовки», – доложил Юрий Маленченко Сергею Романову (РКК «Энергия»), спустившись по трапу. Экипажи на разных автобусах перевезли на 17-ю площадку, где расположен Испытательный учебно-тренировочный комплекс ЦПК (гостиница «Космонавт»).

На следующий день в МИКе 254-й площадки «Агаты» и «Парусы» приступили к первой тренировке («примерке») в корабле «Союз ТМА-05М». «Сегодня мы проводим первую плановую тренировку. Планы вам известны. Корабль готов. Поэтому вы проводите. После этого рассмотрим замечания и пожелания», – обратился к космонавтам Сергей Романов.

Сначала «Агаты» в полетных костюмах ознакомились с расположением в «Союзе ТМА-05М» укладок с оборудованием, доставляемым на МКС, и протестировали средства связи и навигации. Затем они облачились в аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ2», проверили их на герметичность и размещение в индивидуальных креслах-ложементах «Казбек-УМ» в спускаемом аппарате. То же самое проделали и «Парусы».

«Программа подготовки очень точная. Выверенная. И она из года в год продолжается. Продумана каждая минута. Каждый шаг. Поэтому даже погода не влияет на нас совершенно», – объяснил журналистам Юрий Маленченко.

4 июля экипажи отдали дань традиции: подняли флаги России, США, Японии и Казахстана возле гостиницы «Космонавт». В этот день на станции 11Г12 площадки 31 баки корабля заправили компонентами топлива и сжатыми газами, а также были выполнены автономные испытания системы управления РН «Союз-ФГ» в МИКе 112-й площадки.

5 июля «Агаты» и «Парусы» тренировались стыковать корабль «Союз» к станции в ручном режиме и изучали бортовую документацию. Специалисты проконсультировали их по порядку передачи смены на МКС и устройству российского сегмента. Космонавты уделили внимание занятиям по физической подготовке и тренировкам по привыканию к неблагоприятным факторам космического полета.

На следующий день «Союз ТМА-05М» присоединили к переходному отсеку ракеты-носителя. 7 июля члены дублирующего экипажа возложили цветы к памятникам Юрию Гагарину и Сергею Королёву. Они также побывали у памятника РН «Союз», в го-



ПОКОРИТЕЛЬСКИЕ ПОЛЕТЫ

ФОТО NASA

▲ Проводы экипажа в Звёздном городке

родском музее космонавтики и в знаменитой Гагаринской беседе на берегу Сырдарьи.

8 июля специалисты осмотрели корабль и установили на него головной обтекатель. 9 июля Сунита и Акихико посадили деревья на Аллее космонавтов. Что символично – напротив дерева Маленченко. Затем «Агаты» изучали программу полета, а «Парусы» отрабатывали на тренажере стыковку «Союза» к МКС. В присутствии прессы оба экипажа поиграли в шахматы, шашки, бильярд и настольный теннис, полежали на ортостатическом столе и покрутились на вращающемся кресле, кумулирующем ускорение Кориолиса.

На следующий день «Агаты» и «Парусы» в полетных костюмах выполнили контрольный осмотр «Союза ТМА-05М» в стартовой конфигурации и ознакомились с размещением полезного груза. Потом космонавты увидели «свою» РН «Союз-ФГ» и «заскочили» на 2-ю площадку – в музей космодрома и домики Гагарина и Королёва. 11 июля была осуществлена общая сборка ракеты космического назначения (РКН).

Даже руку пожать нельзя!

12 июля «Союз-ФГ» транспортировали на стартовый комплекс площадки №1 и подняли в вертикальное положение со сведением колонн обслуживания. За перевозкой РКН на железнодорожном перевезде с интересом наблюдал дублирующий экипаж корабля «Союз ТМА-05М».



ФОТО С. СЕРГЕЕВА



Фото NASA

▲ Утренняя пробежка Суниты Уильямс

«Это мероприятие всегда очень зрелищно, даже если его уже видел ранее! Сегодня со мной рядом мой экипаж. Крис и Томас никогда не присутствовали на подобной процедуре. Для них все в новинку! Теперь они представляют, как будет готовиться наша ракета к старту в декабре этого года!» – сказал Роман Романенко.

Один из телевизионщиков, открыв для себя, что Роман уже летал в космос, попросил космонавта пожать ему руку. Романенко

▼ Жена Юрия Маленченко Екатерина Дмитриева



Фото А. Красильникова

Музей космодрома Байконур на площадке 2 пополнился новым экспонатом – полноразмерным макетом пилотируемого корабля серии «Союз». Этот подарок музею сделала РКК «Энергия», приурочив его к 55-летию запуска Первого ИСЗ. Макет доставили на космодром в виде трех отдельных отсеков, после чего специалисты собрали его в МИКЕ 254-й площадки и перевезли в музей.

12 июля на церемонии открытия макета генеральный директор Завода экспериментального машиностроения РКК «Энергия» Александр Стрекалов вручил генеральному директору ЦЭНКИ Александру Фадееву формуляр на музейный экспонат. Завершилось торжество разрезанием символической красной ленты.



Фото А. Красильникова

пожал руку, но сразу же предупредил, что вообще-то им запрещается это делать. Дело в том, что дублирующий экипаж тоже находится в карантине, поскольку в любой момент может возникнуть необходимость замены основного.

В строгости обсервационного режима корреспондент *НК* убедился на собственном опыте, когда попытка поздороваться за руку с Крисом Хэдфилдом закончилась неудачей. Тем не менее Крис, соблюдая безопасную дистанцию, ответил на вопрос, когда может состояться следующий (после его старта) полет канадца на МКС: «Сложный вопрос. Это предмет переговоров и зависит от баланса вкладов [стран – партнеров по проекту]. Возможно, через пять-шесть лет». Кстати, вместе с Хэдфилдом на вывозе «Союза-ФГ» находился нелетавший канадский астронавт Давид Сен-Жак.

Помимо «Парусов», на «вертикализации» РКН присутствовала жена Маленченко Екатерина с дочерью Камиллой. По ее словам, возвращаясь домой с орбиты, муж больше всего хочет увидеть... убранный квартиру. Екатерина поведала, что «индикатором невесомости» у «Агатов» будет маленькая кукла, купленная в Германии, – «блондинка в розовом платье». Причем Юрий взял куклу у дочки без разрешения, что вызвало недовольство шестилетней девочки, так как...

кукла, по ее утверждению, боится летать. В свою очередь, начальник Центра испытаний №1 Космического центра «Южный» Анатолий Карпук рассказал журналистам, что система термостатирования при нахождении РКН на стартовом комплексе обеспечивает в пилотируемом корабле комфортные условия для посадки космонавтов и работы систем. «К обтеканию подстыкованы рукава, по которым подается воздух заданной температуры. В настоящее время у нас на улице +36°, а туда подается +14...15°С», – отметил Анатолий Алексеевич.

За освящение деньги не берут

В пятницу 13 июля настоятель храма Георгия Победоносца в городе Байконур протоиерей Сергей (Бычков) совершил обряд освящения РКН. На каверзный вопрос прессы «Дорого ли стоит освятить ракету?» он ответил так: «За освящение ракеты церковь не берет никаких денег. Абсолютно ничего. Все это только на добровольных началах, самое главное – все для людей. Мы молимся за ребят, чтобы Господь помог им и укрепил их. 150 тысяч – это неправда абсолютно».

Рекомендации выполняйте буквально!

В тот же день в гостинице «Космонавт» состоялось заседание Государственной комиссии, на котором был утвержден состав основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-05М». Обошлось без сюрпризов.

«У нас есть полная уверенность, что вы выполните всю программу полета. Мы абсолютно уверены в качестве нашей космической техники», – обратился к «Агатам» руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин.

А присутствовавший на заседании председатель Казкосмоса Талгат Мусабаев посетился в воспоминания: «Командир сегодняшнего экипажа – это мой друг и мой же командир ровно 18 лет назад. 1 июля 1994 г. мы вдвоем, два необстрелянных космонавта, не летавших ни разу, полетели в космос. И сегодня я могу с определенной степенью сожаления сказать, что я на этой стороне стекла, а не на той. Я хотел бы быть рядом с вами. Но время свое берет, да и возраст... («Еще не вечер, Талгат Амангельдиевич», – подбодрил его Владимир Александрович.)



Фото С. Сергеева



Фото С. Сергеева

▲ **Талгат Амангельдиевич Мусабаев – космонавт и председатель Казкосмоса**

Я всех знаю, кто за этим стеклом. И Криса Хэдфилда – это тоже мой друг. С ним мы пели и играли на гитаре на [острове] Галвестоне в одном из баров. [Роман] Романенко – это сын моего друга Юрия Романенко. Томас [Маршбёрн] нас лечил в свое время, врачом был, теперь уже космонавт, притом опытный. Акихико, ты помнишь, каким ты пришел мальчиком совсем? А сейчас уже зрелый космонавт. И с Сунитой [Уильямс] мы тоже встречались.

Я хочу посмотреть старт моего командира и его экипажа, пожелать ему удачной работы, так же как и мы работали 18 лет назад. Сегодня ты опытейший командир, Юра, я тебе от души желаю как своему другу выполнить полет успешно и на самом высоком уровне».

Врачей в Госкомиссии представлял заместитель руководителя Федерального медико-биологического агентства Вячеслав Рогожников. «Юра, ты самый опытный, пятый полет – это есть пятый полет, но все медики хотели бы, чтобы вы буквально выполняли рекомендации врачей», – посоветовал Вячеслав Александрович.

В свободное время «поглазеть» на Землю...

На предстартовой пресс-конференции Сунита Уильямс предстала перед журналистами с элегантною короткой стрижкой. «Я подстригла волосы, и это явилось для меня небольшим шоком, потому что до этого я долго носила длинные волосы. Когда летала в космосе, они кружились вокруг меня. А сейчас я

укоротила прическу и рада, что всем нравится», – призналась американка.

По ее мнению, каждодневное стояние в автомобильных пробках в Хьюстоне доставляет гораздо больше стресса, чем девять минут в корабле при выведении на орбиту. «Все прекрасно знают о пробках в Хьюстоне. Порой, чтобы проехать расстояние в 5 км, нужно затратить порядка 20 минут, а на пути к МКС мы не встретим ни одной пробки!» – порадовалась Сунита.

Командир поисково-спасательной части комплекса «Байконур» Сергей Семченко вручил Уильямс камчу (конскую плет), намекнув, что в сентябре ей предстоит стать второй женщиной – командиром МКС. «Теперь я знаю, что делать!» – хитро улыбнулась астронавтка.

По ее словам, никто из «Агатов» еще не видел обзорный модуль Cupola. «Думаю, свободное время мы будем проводить именно там, наслаждаясь различными видами Земли», – заключила Сунита.

Юрий Маленченко отметил, что Акихико – очень хороший товарищ, профессиональный астронавт и специалист высокого уровня. «Мы уже хорошо узнали друг друга, поработали на разных системах и тренажерах. На «Союзе» он очень быстро все понимает и очень быстро готовится. И еще приятно, что он представляет нашего партнера по МКС, поэтому у нас будет больше возможности работать с японскими специалистами. Мы с ними уже взаимодействовали на Земле, и это всегда была очень хорошая работа и хорошие взаимоотношения», – дал свою оценку космонавт.

Сунита с ним согласна: «Аки – это просто великолепный подарок для нашего экипажа. Я с нетерпением жду полета в космос и не представляю наш экипаж без Аки!»

Командир основного экипажа, имеющий, между прочим, звание Народного Героя Республики Казахстан, сказал, что был бы рад увидеть нового казахстанского космонавта на МКС. «У нас работали в ЦПК космонавты Аимбетов и Аймаханов. Они прошли этап [общекосмической] подготовки и готовы к тому, чтобы заниматься в группе или даже в экипаже. Я знаю, что такие переговоры [между Россией и Казахстаном] ведутся, и уверен: в скором времени представитель Ка-



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Фото С. Сергеева

▲ **Дублирующий экипаж: Крис Хэдфилд, Роман Романенко и Томас Маршбёрн**

захстана будет включен в экипаж», – заверил Юрий.

Телевизионщики поинтересовались у «Агатов», какую музыку они предпочли бы слушать, находясь в «Союзе» перед стартом. «Мне в голову пришла группа Black Eyed Peas и их наиболее популярные песни Good Time и Lets Get This Party Started», – ответила Сунита. А Юрий скромно сказал, что ему будет достаточно той музыки, которую будет слушать американка.

Маленченко хотел бы осуществить на МКС свою давнюю мечту. «Я всю свою профессиональную жизнь занимался пилотированием. И если бы у меня был такой шанс, то облетел бы всю станцию и полюбовался этим зрелищем. МКС прекрасна! Она по-разному выглядит и на фоне темного космоса, и на фоне Земли. Она меняется, когда солнце поднимается и когда заходит. Это разные по зрелищности виды и разные цвета», – признался он. К сожалению, такого облета в программе полета не запланировано...

Кстати, на пресс-конференции были жена и дочь Юрия. Камилла неугомонно крутилась на коленях у мамы и что-то рисовала в блокноте, пытаясь показать рисунок папе. Это вызвало у обычно не улыбочивого космонавта положительные эмоции. Тем не менее он приложил палец к губам, призывая дочку успокоиться, а после общения с журналистами помахал ей рукой и снова улыбнулся.



Фото О. Урусова

Легендарный Эбби

«Агаты» и «Парусы» проснулись в ночь на 15 июля. Они взвесились, оставили автографы на дверях номеров гостиницы «Космонавт», прошли обряд освящения и на автобусах «Звездный» переехали на площадку 254. Там основной экипаж надел скафандры и проверил их, пообщался через стекло с родственниками, с руководством Роскосмоса и предприятий ракетно-космической промышленности. Затем космонавты вышли из МИКа, доложили председателю Госкомиссии В. А. Поповкину о готовности к полету и опять-таки на автобусе отправились на стартовый комплекс.

Среди почетных гостей на запуске «Союза ТМА-05М» был замечен бывший директор Космического центра имени Джонсона, легендарный Джордж Эбби. В 1980-е годы он отвечал за назначение экипажей американских шаттлов, а в 1990-е внес существенный вклад в реализацию программ «Мир/Шаттл» и МКС.



Фото А. Жигунова



Фото А. Красильникова

▲ Джордж Эбби, «серый кардинал» NASA

Два дня до станции

15 июля «Союз ТМА-05М» на 3–4-м витках полета осуществил двухимпульсный маневр. Его сближающе-корректирующий двигатель включился в 09:22:14, а затем в 10:12:44 ДМВ. Первое включение продолжалось 94.2 сек (величина импульса – 38.48 м/с), второе – 52.3 сек (21.32 м/с). После маневра, на который было затрачено 145 кг топлива, корабль перешел на орбиту наклонением

51.66°, высотой 293.10×355.53 км и периодом обращения 90.89 мин.

16 июля на 17-м витке в 07:07:21 с использованием двигателей причаливания и ориентации была выполнена коррекция длительностью 32.76 сек и с приращением скорости 2.3 м/с. В результате «Союз ТМА-05М», израсходовав 26 кг топлива, оказался на орбите наклонением 51.66°, высотой 300.77×355.29 км и периодом обращения 90.96 мин.

Молчаливый командир

В отличие от других командиров «Союзов», Юрий Маленченко при автоматической стыковке корабля к МКС был молчалив. В эфире слышалось лишь его дыхание и покашливание. Космонавт вел репортаж только в том случае, если ЦУП-М просил об этом, да и то его доклады были очень спокойными.

Итак, 17 июля в 07:30 ДМВ «Союз ТМА-05М» приблизился к станции на 400 м и приступил к ее облету.

– «Агаты», давайте с перерывом не более двух секунд перевыберем «Пересветку» (для изменения яркости изображения станции с телекамеры корабля). Нажмем Р5, через две секунды опять Р5.

– Хорошо, – ответил Маленченко и обратился к Суните, которая выдавала команды: – Р5, еще, еще, еще, еще. Так хорошо?

– Вот так оставляйте.
– По-моему, было лучше до этого.
– По ВСК (визир специальный космический) как видно станцию?
– Нормально видно... Сейчас наблюдаем смещение вправо и вверх.
– Это переключение на [станционную антенну] АКР [радиотехнической системы «Курс»].

В 07:38 корабль выполнил зависание напротив стыковочного узла Малого исследовательского модуля «Рассвет».

– «Зав кон» (зависание в конусе) в нол сем трицат восемь (07:38 ДМВ). Мы ждем «Причал» в нол сем сорок, – сообщила Уильямс.

– «Агаты», сворачиваем картинку [на дисплее] и выдаем [команду] «Причалива-

«Союз ТМА-05М» полетит с 31-й площадки

Руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин сообщил, что следующий пилотируемый пуск, намеченный на 15 октября, будет осуществлен со стартового комплекса 17П32-6 на 31-й площадке. «Мы как раз опробуем новый порядок подготовки космонавтов. Собираемся переодеть их в скафандры на 17-й площадке (гостиница «Космонавт», – А.К.), и они сразу в скафандрах поедут на старт. Кроме того, мы проверим готовность всех систем [стартового комплекса] для пилотируемого варианта», – сказал он.

Владимир Александрович добавил, что в 2014 г. стартовый комплекс 17П32-5 на 1-й площадке будет переоборудован под пуски РН «Союз-2». Генеральный директор ЦЭНКИ Александр Фадеев отметил, что в 2012–2013 гг. планируется осуществить разработку, изготовление и закупку необходимой материальной части для реконструкции.

По словам В. А. Поповкина, имеется программа перевода запусков «Прогрессов» и «Союзов» на РН «Союз-2». «Мы уже устали от старой комплектации РН «Союз-У» и «Союз-ФГ». Многие элементы уже не выпускаются. Поэтому мы сейчас ускоренно переходим, разрабатываем план сертификации «Союза-2.1А» под пилотируемые пуски. Сначала будут два пуска с «Прогрессами», а потом уже пилотируемый пуск. Нам немного «подмочила» [статистику] авария в прошлом году (при запуске «Меридиана» в декабре), и теперь нам надо по-новому статистику набирать», – посетовал он.



Фото О. Урусова

ние». И разворачиваем [картинку] на весь экран. На ИнПУ-1 (интегрированный пульт управления) выберите формат «Сближение» и будьте готовы выдать «Зав кон» (в случае необходимости остановки сближения).

В 07:40 «Союз ТМА-05М» начал причаливание к МКС, и ЦУП попросил командира вести репортаж.

– Параметры причаливания хорошие. Мишень находится вблизи перекрестия. Кресты совмещены, то есть идем точно по оси стыковочного узла. Ожидаем загорания транспарантов группы ССВП (система стыковки и внутреннего перехода). Наблюдаем загорание транспарантов. Параметры сближения хорошие. Идем точно по оси.

Наблюдаем загорание [транспаранта] «АО-ВКА закр» (закрытие корабельной антенны 2АО-ВКА системы «Курс»). Кресты совмещены. Мишень в центре. Скорость в норме. Подходим к дальности 25 м. Есть небольшое расхождение по курсу, менее половины ширины луча. Сейчас по тангажу, но все в допуске. Наблюдаем наличие небольшого крена. Отклонение в тангаже устраняется. Все в допуске.

Сейчас проходим 15 м. Скорость в норме. Мишень близко к центру. Кресты совмещены. Проходим 10 м. Параметры в допуске. Наблюдаем небольшое рассогласование, но по крестам все в допуске. Сейчас улучшается ситуация. Скорость в норме. Ожидаем касание. Мишень близко к центру. Кресты и скорость в норме. Есть касание. Есть сцепка. Есть механосоединение.

Стыковка корабля к модулю «Рассвет» произошла в 07:51:02 ДМВ на 78268-м витке полета МКС. Масса станции возросла до 418 818 кг. Она находилась на орбите наклонением 51.66°, высотой 394.12×417.77 км и периодом обращения 92.47 мин.

Резервные корабли и МММ

На пресс-конференции в ЦУП-М после стыковки президент РКК «Энергия» Виталий Лопота напомнил, что технологический цикл изготовления транспортных кораблей составляет 2.5 года. «И сегодня, чтобы летать в нормальном состоянии, у нас в производстве находится около 30 грузовых и пилотируемых кораблей на разной стадии изготовления», – сказал он.

Виталий Александрович сообщил, что Роскосмос выделил деньги на изготовление резервных кораблей. «Раньше, если что-то происходило с кораблем, то технологический зазор (иначе говоря, наименьший промежуток времени, необходимый для срочной подготовки к запуску следующего корабля. – А.К.) у нас был где-то три месяца. Три года назад была поставлена задача уменьшить этот зазор до двух месяцев. А после того, как двигатель третьей ступени ракеты «Союз» завалил грузовой корабль [«Прогресс М-12М»] на Алтай, было принято решение уменьшить зазор до одного месяца», – отметил он.

По его словам, резервный грузовой корабль «Прогресс» будет находиться в месячной готовности к запуску уже начиная с конца 3-го – начала 4-го квартала 2012 г., а пилотируемый «Союз» – с конца августа – начала сентября 2013 г. или, может быть, с середины 2013 г., в зависимости от того, как пойдут испытания.

Виталий Александрович поведал, что технологические и организационные проблемы в ГКНПЦ имени М.В. Хруничева привели к очередному переносу запуска Многоцелевого лабораторного модуля «Наука» на 4-й квартал 2013 г. По данным NASA, старт намечен на 10 декабря 2013 г., по неофициальным данным – на 2014 г.

«В «Энергии» на испытаниях находится комплексный стенд [модуля], а на «Хруничеве» идет работа с летным образцом: подготавливается корпус, оснащается необходимым оборудованием и кабельным хозяйством. Он должен быть в ближайшее время перемещен на «Энергию». Пока идут задержки, но мы сделаем все вместе с «Хруничевым», чтобы эти задержки ликвидировать и в установленный срок выполнить запуск», – пообещал президент РКК «Энергия».

Встретили с международным гостеприимством

После проверки герметичности в 10:15–10:17 ДМВ были открыты переходные люки между «Союзом ТМА-05М» и МКС. «Агаты» присоединились к «Альтаирам», и объединенный экипаж МКС-32 пообщался с Землей.

– У меня прекрасные ощущения – как будто вернулся домой. Но сразу видно, что кое-что уже здесь поменялось. Это заметно.



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Фото С. Сергеева

Станция в хорошем состоянии, экипаж в прекрасном состоянии. Хорошее настроение. Так что мы рады быть здесь, – заключил Юрий Маленченко.

– [Мы встретили «Агатов»] нашим международным гостеприимством и полным радушием. Все готово. Каюты готовы для них. Все нормально здесь. Горячая пища. Двое суток в корабле все-таки довольно сложно. Станция как дом родной, – сообщил Геннадий Падалка.

– Сунита, ты нас удивила на старте. У тебя самый лучший пульс, самое лучшее дыхание, самое спокойное настроение. Так что, товарищи мужчины, равняйтесь на Суниту, – посоветовал Виталий Лопота. – Желаю вам удачи. И напоминаю: регламент и инструкции выполнять строго!

По материалам Роскосмоса, ЦУП-М, ЦПК, РКК «Энергия» и Интерфакса

Фото О. Урусова



Полет экипажа МКС-32

Июль 2012 года

А. Красильников, А. Хохлов.

«Новости космонавтики»

Фото NASA

Экипаж МКС-32:

Командир – Геннадий Падалка
Бортинженер-2 – Сергей Ревин
Бортинженер-3 – Джозеф Акаба
Бортинженер-4 – Юрий Маленченко (с 17 июля)
Бортинженер-5 – Сунита Уилльямс (с 17 июля)
Бортинженер-6 – Акихико Хосиде (с 17 июля)

В составе станции на 02.07.2012:

ФГБ «Заря»	Node 2 Harmony	МИМ-1 «Рассвет»
СМ «Звезда»	APM Columbus	PMM Leonardo
Node 1 Unity	JPM Kibo	«Союз ТМА-04М»
LAB Destiny	МИМ-2 «Поиск»	ATV-3 Edoardo Amaldi
ШО Quest	Node 3 Tranquility	«Прогресс М-15М»
СО-1 «Пирс»	Cupola	

«Антаресы» летят домой, а «Альтаиры» наводят порядок

1 июля «Антаресы» (Олег Кононенко, Андре Кёйперс, Дональд Петтит), покидающие станцию, попрощались с «Альтаирами» (Геннадий Падалка, Сергей Ревин, Джозеф Акаба), и в 04:47:43 UTC корабль «Союз ТМА-03М» отчалил от Малого исследовательского модуля «Рассвет». Через 3,5 часа россиянин, голландец и американец приземлились под Джезказганом.

2 июля и каждую последующую субботу экипаж МКС не менее трех часов посвящал еженедельной уборке отсеков станции. Влажными салфетками и пылесосом космонавты наводили чистоту как в жилых модулях, так и в лабораторных. Тщательно чистились решетки вентиляторов, на которых собирается пыль, а собранный мусор укладывался в специальные мешки для бытовых отходов. На российском сегменте их функции выполняли мягкие контейнеры КБО-М.

Организм вспоминает невесомость

Геннадий Падалка в своем блоге на сайте Роскосмоса отметил, что у организма человека есть память на пребывание в невесомости и с каждым последующим полетом его адаптация к микрогравитации проходит быстрее и легче.

«Практически отсутствуют симптомы болезни движений: тошнота, головокружение, рвота и так далее. С каждым разом приобретает практический опыт и в космосе работает легче. А живет так же по-разному: романтично, скучно, интересно, трудно, забавно, одиноко и так далее. По настроению. Все как на Земле, ничего не надо придумывать», – сказал он.

Геннадий сравнивает полет в космос с длительной командировкой, в которой все временно. «В итоге надоедает и хочется домой. Я всегда прилетал и работал на станции с удовольствием, а потом с меньшим удовольствием покидал станцию», – признался космонавт.

Виновата «високосная» секунда?

В ночь на 1 июля Центр управления в Хьюстоне потерял голосовой и командный каналы связи «Земля–МКС» из-за отказа процессора FEP в ЦУП-Х. При этом обратные каналы связи сохранились. Специалистам пришлось переместиться в тренировочный зал управления (Red FCR), где они получили доступ к запасному каналу связи.

Эта проблема задержала на три витка операцию по изменению ориентации станции из положения -XVV (европейским грузовым кораблем ATV-3 вперед по направлению полета) в +XVV (гермоадаптером PMA-2 вперед по направлению полета).

Специалисты вернулись в штатный зал управления FCR-1 только к 10:00 UTC 2 июля, после того как инженеры восстановили работу процессора FEP. Не исключено, что сбой связан с дополнительной секундой, которую вставили в счет времени 30 июня, компенсируя замедление вращения Земли.

Экипаж, не зная о нештатной ситуации в ЦУП-Х, пытался связаться с ним. Не получив ответа, Геннадий Падалка заинтересовался у ЦУП-М, что происходит. Кроме того, Джозеф Акаба на всякий случай организовал на лэптопе в своей каюте видеоконференцсвязь через программу NetMeeting, чтобы специалисты ЦУП-Х имели возможность обратиться к «Альтаирам».

Наводнение на Кубани

В июле российские космонавты вели наблюдения и фотосъемку Земли для оценки экологической обстановки (эксперимент «Экон»), искали промыслово-продуктивные районы Мирового океана («Сейнер») и регистрировали светимость ионосферы и лимба Земли («Релаксация»).

В ночь на 7 июля в результате сильнейших ливневых дождей оказалось затоплено более 7200 жилых домов в Крымске, Геленд-

жике, Новороссийске и ряде поселков Краснодарского края. Были нарушены системы энерго-, газо- и водоснабжения, автомобильное и железнодорожное движение. Погибли люди – 171 человек...

Начиная с 9 июля российские космонавты во главе с Геннадием Падалкой (который, кстати, родился в Краснодаре) с борта МКС фотографировали районы, пострадавшие от наводнения. Снимки оперативно сбрасывались в ЦУП-М.

25 июля на совещании в Геленджике директор Института географии РАН академик Владимир Котляков доложил президенту России Владимиру Путину, что к катастрофическим последствиям привело замусоривание русла реки Адагум, протекающей через город Крымск. По его словам, 11 июля Падалка сбросил на Землю более 200 обзорных снимков.

«При изучении сверху и на месте было обнаружено, что русло реки забито, в том числе тряпками, и все это обрушилось на город. Русло должно быть чистым, чтобы обеспечить сток воды», – пояснил ученый.

18 июля Геннадий зарядил и установил белорусскую фотоспектральную систему на иллюминаторе №9 в Служебном модуле «Звезда». 19 июля с ее помощью планировалась съемка последствий наводнения, однако это не удалось из-за отказа спектродиаметра. В последующие дни пришлось ограничиться фотоаппаратами.

В рамках эксперимента CEO в июле велась съемка Аральского моря, столиц стран мира, ударных кратеров Садбери, Гигач, Пиканинни, Уэллз-Крик, Брент, Вест-Хоук и Слейт-Айлендс, вулканов Санта-Мария и Везувий, побережья Санта-Барбары (штат Калифорния), озер Фагибин и Клируотер, гор Сент-Хеленс и Рейнир, островов Святой Елены и Вознесения.

2 июля Акаба открыл шторку надирного иллюминатора Лабораторного модуля Destiny



▲ Снимок города Крыма, выполненный 10 июля 2012 г.

Желания продовать у нас нет

15 июля руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин сообщил, что у агентства нет желания продовать российские места на кораблях «Союз» партнерам по программе МКС. «У нас нет таких мыслей, хотя нас действительно просили об этом наши коллеги», – сказал он.

По его словам, в ближайшее время на российском сегменте станции предстоят сложнейшие работы: нужно принять многоцелевой лабораторный модуль, заменить в модулях все осветительное оборудование, вентиляцию для уменьшения шума и настенные панели.

и запустил эксперимент по фотографированию Земли в сельскохозяйственных целях ISSAC. Однако 8 июля произошел сбой в работе ноутбука, как и в прошлые разы – из-за некорректных настроек BIOS. 10 июля Джозеф устранил ошибки – и эксперимент был продолжен.

9 июля Акаба настроил в модуле Destiny оборудование американского образовательного эксперимента EarthKAM по съемке Земли. 10–14 июля он регулярно менял аккумуляторы в фотоаппарате Nikon D2x и несколько раз объективы. Координаты районов для автоматического фотографирования поверхности нашей планеты поступили от 121 школьной команды мира.

Проверка командной системы

5 июля в модуле «Звезда» Сергей Ревин подключил оборудование новой Единой командно-телеметрической системы (ЕКТС; НК №3, 2012, с.24–25) к наружным антеннам межбортовой радиолинии. На следующий день систему включили в дежурный режим.

9 июля состоялся тестовый сеанс связи с наземным измерительным пунктом в Железногорске (Красноярский край) через систему ЕКТС, однако на Земле не получили несущей частоты. На следующий день с этой проблемой разобрались.

С 11 по 17 июля прошли успешные тестовые сеансы связи с отдельными командно-измерительными комплексами ОКИК-7 (Барнаул), ОКИК-13 (Улан-Удэ) и ОКИК-14 (Щелково). А 18 июля в ходе тестового сеанса связи через ЕКТС командно-измерительные станции «Клен» в Москве и Железногорске получили первую телеметрию с борта МКС.

25 июля Падалка подключил ЕКТС к внешней антенне WAS1.

«Тщательнее надо, ребята!»

6 июля планировалась заправка емкостей ЕДВ-РП питьевой водой из первого бака системы водоснабжения европейского грузового корабля ATV-3 «Эдоардо Амальди». Между тем экипаж не обнаружил необходимое оборудование в местах, указанных в радиодиаграмме и базе данных системы инвентаризации IMS, и потратил много времени на его поиск.

▼ Сергей Ревин с аппаратурой «Луч-2М»



7 июля космонавты заправили четыре ЕДВ-РП, а на следующий день (между прочим, выходной) занимались инвентаризацией оборудования системы водообеспечения и корректировали базу данных.

Парамагнитные частицы и эффект Мараньони

2 июля Джозеф Акаба проверил шесть сосудов с образцами на отсутствие комков и пузырьков в рамках нового эксперимента InSPACE-3 по исследованию структуры парамагнитных скоплений частиц из коллоидной эмульсии. Сосуды были доставлены на МКС на предпоследнем шаттле в мае 2011 г.

18 июля Сунита Уилльямс, засунув руки в перчаточный бокс MSG, с помощью магнита равномерно распределила частицы в сосудах.

InSPACE-3 является продолжением предыдущего эксперимента InSPACE-2 и посвящен определению наименьшей энергии, необходимой для построения трехмерной структуры магнитогеологической жидкости под воздействием импульсных магнитных полей. Эта жидкость представляет собой взвесь мелких (микронного размера) суперпарамагнитных частиц в немагнитной среде.

Магнитогеологическая жидкость может быстро перейти в почти твердое состояние при воздействии магнитного поля, а затем вернуться в исходное жидкое состояние при его отсутствии. Ее относительной густотой можно управлять, контролируя силу магнитного поля. Эту жидкость можно использовать для улучшения или создания новых тормозных систем, шасси самолета, систем демпфирования вибраций, а также в робототехнике.

2 июля Акаба подключил смартфон к ноутбуку SSC-11 и загрузил на него специальное приложение для операционной системы Android, позволяющее обеспечить связь смартфона с Землей через беспроводной канал, маршрутизатор OCA и канал Ku-диапазона. Цель сего действия – управлять в будущем микроспутниками SPHERES с Земли при помощи бортового смартфона.

11 июля Джозеф осуществил очередной этап эксперимента SPHERES с использованием двух микроспутников и пяти радиомаяков. При этом велась запись трехмерного видео перемещения аппаратов в японском модуле Kibo.



▲ Зарисовки о космической еде—1

3 июля Акаба, используя коллимированный светодиод LED, вновь наблюдал состояние образца №5 эксперимента ВСАТ-6, оставленного в покое на несколько месяцев. О результатах разделения фаз в образце он доложил специалистам Центра по операциям с полезной нагрузкой в Хантсвилле (штат Алабама). 9 июля Джозеф продолжил этот эксперимент в модуле Kibo, взболтав 10 образцов для активации процесса роста коллоидных структур.

Кстати, в эксперименте ВСАТ-6 участвует известная компания Procter and Gamble: она ведет поиск новых пищевых стабилизаторов, не только увеличивающих срок годности продуктов, но и придающих им товарный вид и обеспечивающих вкусовые качества.

4 июля в модуле Kibo шел японский эксперимент по изучению эффекта конвекции Мараньони. Его стараются осуществлять во время сна космонавтов, которых заранее предупреждают, что следует избегать любых вибраций в любом из модулей станции.

В июле Джозеф и Сунита продолжили в перчаточном боксе MSG эксперимент BASS по исследованию процессов горения твердых тел. Тесты на каждом образце (ткань SIBAL, состоящая из 50% хлопка и 50% стекловолокна; легкое термостойкое волокно Nomex из ароматического полиамида; полиметилметакрилат; свечка; акриловый поли-

мер) делались по несколько раз, чтобы увидеть различия в его горении в зависимости от скорости потока воздуха и других факторов. Этот эксперимент поможет проверить теоретические расчеты, используемые для проектирования систем пожарной сигнализации и пожаротушения как в космосе, так и на Земле.

30 июля в модуле Kibo Акихико подготовил оборудование Nano Step, смонтировал катридж в установке SCOF, где изучается взаимосвязь между механизмом роста и совершенством кристаллов белка. Ожидается, что темпы роста протеинов будут отличаться в растворах разной плотности.

Для сравнения будут использованы три образца белков: за ростом каждого в течение 35 дней будет вестись наблюдение. Контроль будет осуществляться с помощью интерферометра во время сна экипажа для предотвращения воздействия вибраций, возникающих при работе и тренировках астронавтов.

В этом месяце «Земля» продолжила разбираться с нештатным функционированием аппаратуры эксперимента Amine Swingbed. На данный момент ясно, что спроектированный контур управления не обеспечивает достаточного электропитания для работы мотора клапана вакуумной продувки. Вкупе с за-

▼ Южное полярное сияние



программированными ограничениями скорости это не позволяет мотору вращать клапан.

9 июля Сергей Ревин в рамках эксперимента «Матрешка-Р» (исследование радиационной обстановки на трассе полета и борту МКС) проконтролировал показания аппаратуры «Люлин-5» в модуле «Рассвет» и перedal файл с результатами на Землю. 16 июля он инициализировал и разместил восемь детекторов «бэббл-дозиметр» на места экспонирования в модулях российского сегмента. Через неделю он собрал детекторы и снял с них показания.

17 июля Падалка и Ревин провели эксперимент «Бар»: при помощи пирозндоскопа «Пирэн-В» и термоанемометра-термометра ТТМ-2 измерили параметры фоновой среды и проинспектировали микросостояние поверхности российских модулей. На следующий день экипаж доложил, что прибор ТТМ-2 перестал заряжаться.

И снова аварийные сообщения

В июле, как и в прошлом месяце, «Землю» продолжало беспокоить подрабатывание датчиков предельного разряда на аккумуляторных батареях №5 и 6 в модуле «Звезда» (НК №8, 2012, с.18-19). Это фиксировалось по кодовой телеметрии, хотя по аппаратной телеметрии состояние батарей (емкость, напряжение, разряд) было в норме.

Для тестирования 5 июля ЦУП-М переключился с резервного на основной полукомплект подсистемы центральных блоков (ПЦБ) бортовой информационно-телеметрической системы БИТС2-12. После этого специалисты начали фиксировать по кодовой телеметрии недостоверные аварийные сообщения от различных бортовых систем. Вернулись обратно на резервный полукомплект – и ложные тревоги прекратились.

Тестирование продолжилось 9 июля. ЦУП-М перешел с резервного на основной комплект коммутаторов локальных групп КЛГ2 – появились множественные сбои кодовой телеметрии. Пришлось вернуться на резервный комплект.

На следующий день состоялся тест резервного комплекта коммутатора локальной группы КЛГ2В. Аварийных сообщений зафиксировано не было. 11 июля ЦУП-М без замечаний переключился на основной ком-

Ошибка обошлась в копейку

13 июля компания NanoRacks LLC сообщила, что оборудование студенческих экспериментов по изучению поведения жидкости, доставленное на МКС на корабле Dragon в мае и возвращенное в июле на Землю на корабле «Союз ТМА-03М», не активировали на станции из-за ошибки в видеоинструкции. Дело в том, что, руководствуясь ею, астронавты сгибали тефлоновые ампулы с жидкостями слишком нежно и, таким образом, не ломали их, как требовалось.

Кроме того, вследствие недопонимания между специалистами Центра по операциям с полезной нагрузкой и экипажем часть экспериментов была прекращена раньше положенного.

Признав свою вину, NanoRacks LLC исправила инструкцию, модернизировала ампулы и оплатила повторный полет неудавшихся экспериментов на корабле Dragon в октябре (миссия SpX-1).

плект КЛГ2В. 18 июля проводился тест ПЦБ и банка данных системы БИТС2-12.

19 июля специалисты записали программную вставку в память ЦВМ, которая должна была решить проблему недостоверных аварийных сообщений, но активировать ее не получилось. 24 июля прошел тест основного и резервных комплектов КЛГ2А.

31 июля сменилась активность устройства сопряжения УС-17-2 на УС-17-1 в модуле «Поиск» с формированием аварийных сообщений «Нет программной готовности УС-17-2» и «Нет связи с УС-17-2». Это привело к отключению алгоритма пожарообнаружения в модуле, то есть электроиндукционные извещатели дыма ИДЭ-3 перешли в телеметрический режим. ЦУП-М оперативно устранил проблему, выдав в сеансе связи команды на запуск алгоритма пожарообнаружения.

Голосовая связь в дальнем космосе

В июне NASA начало готовиться к эксперименту ISTAR по использованию МКС в качестве аналога космического корабля, летящего в дальнем космосе. В ходе полета экипажа МКС-36 (май – сентябрь 2013 г.) планируется организовывать задержки в голосовой связи между экипажем и Землей.

«Воздушные» ловушки

6 июля в 14:17 UTC на российском сегменте отключилась система очистки атмосферы от углекислого газа «Воздух» по признаку «Отказ вакуумного насоса». Космонавты перезапустили ее, но после того, как в 17:37 установка снова отказала, выключили в соответствии с бортовой документацией.

9 июля «Воздух» включили в тестовом режиме, но примерно через 40 мин система вырубилась по той же самой причине. «Пока мы не выяснили, что не так с «Воздухом». Мы получаем сообщение об отказе вакуумного насоса, но может быть несколько причин, почему мы его получаем. Специалисты работают над этим», – объяснил ЦУП-М экипажу.

К счастью, проблемы с «Воздухом» случились тогда, когда на МКС находились три человека, а не шесть. Поэтому его «дублер» на американском сегменте – установка CDRA в модуле Destiny – прекрасно справлялась с задачей поддержания парциального давления CO₂ в атмосфере станции на нужном уровне. Правда, есть еще система CDRA в Уз-

▼ Сергей Ревин и Джозеф Акаба в Служебном модуле



▲ Зарисовки о космической еде–2

ловом модуле Tranquility, но к ней остались претензии по работе воздушных клапанов.

10 июля космонавты запустили «Воздух» с подключенным пультом проверок. Примерно через 10 сек установка отключилась. Причина та же – отказ вакуумного насоса. На следующий день Геннадий Падалка подсоединил к «Воздуху» пульт контроля для автономной проверки насоса, что помогло удостовериться в неисправности насоса, а не блока его управления. Вакуумный насос заменили – и система начала функционировать.

В трудную минуту поможет... iPad

В начале июля «Альтаиры» готовились к комплексной тренировке по действиям в аварийных ситуациях. Ее необычность заключалась в использовании в качестве бортового тренажера... планшетного компьютера iPad.

2 июля в ходе настройки iPad Падалка выявил замечания к работе точки беспроводного доступа WAP3 бортовой компьютерной сети. Затем долго решался вопрос о подключении iPad к американской точке доступа. После подключения iPad к компьютерной сети тест бортового тренажера был закончен с замечаниями – не выбирались сценарии тренировок. Примерно через час ЦУП-Х вместе с Акабой устранил замечания к тренажеру.

Логистика «Эджарго Амальги» по состоянию на 13 июля:

- ◆ перенос сухих грузов на МКС: выполнено;
- ◆ перенос удаляемых грузов в ATV-3: уложено 592 кг;
- ◆ наддув МКС воздухом: выполнено;
- ◆ наддув МКС кислородом: не выполнено;
- ◆ перекачка питьевой воды на МКС: выполнено;
- ◆ дозаправка МКС топливом: выполнено;
- ◆ топливо в ATV-3 для коррекции орбиты МКС: осталось 1917 кг, израсходовано 2140 кг.

Комплексная тренировка состоялась 5 июля. Три космонавта, используя iPad, отработали сценарий действий каждого из членов экипажа в случае разгерметизации станции. Планшеты сообщали «Альтаирам» информацию о местах хранения необходимого оборудования и подсказывали порядок действий.

10 июля экипаж выполнил тренировку по экстремному спуску на Землю на «Союзе ТМА-04М» в случае аварии на МКС. Падалка и Ревин – по три раза каждый – смоделировали управление кораблем с использованием бортовой документации, ноутбука RSK1 и ручки управления спуском.

13 июля состоялась тест наземных средств запасного ЦУПа в городе Хантсвилл с подключением командного и телеметрического интерфейса ЦУП-М. Напомним: в июне подмосковный ЦУП не смог принять участие в аналогичном тесте из-за организационных проблем.

26 июля экипаж провел комплексную тренировку по действиям в аварийных ситуациях на МКС. Был отработан сценарий на случай пожара в самом старом модуле американского сегмента – Unity.

«Заяц, ты меня слы-ы-шишь?»

14 июля в 10:35 UTC в голосовом канале контура RSA1 в модуле «Звезда» при связи через американский канал S/G1 появились помехи. Проверки средств связи в подмосковном и хьюстонском ЦУПах, а также на обоих сегментах станции результатов не дали. Тем временем экипаж заметил, что помехи исчезли при нажатии кнопки «Вызов ВПУ» (внутреннее переговорное устройство).

16 июля ЦУП-М предложил «Альтаирам» провести тесты связи в разных конфигура-





▲ Зарисовки о космической еде—3

Экран зала управления стал ярче

Группа компаний Polymedia заменила проекционные системы и табло в Главном зале управления российским сегментом МКС (корпус №100) ЦУП-М.

В ходе модернизации пять проекторов Barco (световой поток – 5000 лм ANSI) были заменены восемью проекторами Panasonic (10600 лм ANSI), четыре из которых формируют бесшовное изображение на центральном экране размером 8x6 м, а другие четыре – на четырех экранах размером 4x3 м. Кроме того, алфавитно-цифровое табло сменили на светодиодное табло PolyLED P8is, состоящее из 80 экранных модулей с площадью 20 м².

В результате изображение на экранах стало ярче и контрастнее вдвое, разрешение боковых экранов увеличилось в два раза, а центрального – в 3.5 раза.

циях контуров RSA и линеек пультов абонентов, в результате которых был найден возможный источник помех в контуре RSA1. Во время стыковки «Союза ТМА-05М» было рекомендовано вести связь через контур RSA2 в канале S/G2.

20 июля поиск источника постороннего шума продолжился. При проверке связи в канале S/G1 из российского сегмента было обнаружено, что помехи в канале пропадают с выключением прибора межбортовой связи ВСБ-589. 24 июля тестировалась аппаратура контура RSA1, но причину шума так и не нашли.

Пополнение прибыло!

3 июля Джозеф установил новые жесткие диски емкостью 120 Гб на двух ноутбуках SSC-14 и SSC-20, предназначенных для персональной работы Суниты Уилльямс и Акихико Хосиде. 10 июля он подготовил оборудование медицинской системы CMS для прибывающих на станцию «Агатов».

7 июля «Земля» протестировала первый и второй полуккомплекты радиотехнической системы сближения «Курс-П» Функционально-грузового блока «Заря» со стороны модуля «Рассвет», куда планировалась стыковка пилотируемого корабля «Союз ТМА-05М».

13 июля «Альтаиры» предприняли тест передачи «картинки» стыковки в ЦУП-М в

стандарте MPEG-2 через американские средства связи в Ku-диапазоне.

«Союз ТМА-05М» с Юрием Маленченко, Сунитой Уилльямс и Акихико Хосиде стартовал с космодрома Байконур **15 июля**. На втором витке его полета было зафиксировано расхождение в показаниях телеметрии в интегрированных пультах управления ИнПУ-1 и ИнПУ-2, подключенных к системе преобразования аналоговых сигналов. На следующем витке «Агаты» переключили ИнПУ-2 на получение аналоговых параметров от малогабаритной бортовой информационно-телеметрической системы. ЦУП-М порекомендовал им оставлять ИнПУ-2 включенным на время «глухих» витков и сна. 16 июля на 14-м витке расхождение в показаниях ИнПУ-1 и ИнПУ-2 составляло от 15 до 30%.

17 июля в 04:51:02 UTC «Союз ТМА-05М» причалил к модулю «Рассвет» в автоматическом режиме.

После радостной встречи Геннадий Падалка на правах командира станции провел для объединенного экипажа МКС-32 инструктаж по безопасности. Затем «Агаты» законсервировали свой корабль, высушили скафандры «Сокол-КВ2» и перчатки, уложив их на хранение в бытовой отсек, и приступили к переносу доставленных грузов из «Союза ТМА-05М» на станцию. Разгрузка корабля завершилась 19 июля.

▼ Сколько же на станции фотоаппаратуры...



18 июля в 03:16:00 при помощи корабля «Эдоардо Амальди» была осуществлена коррекция орбиты МКС. Его двигатели проработали 1157 сек и выдали импульс 2.82 м/с. В итоге средняя высота орбиты станции увеличилась на 5 км и достигла 411.9 км. Целью маневра было формирование орбиты МКС под стыковку грузового корабля «Прогресс М-16М» 2 августа.

На коррекцию было затрачено 65 кг топлива станции и 381 кг топлива ATV-3. Правда, из-за недопонимания между ЦУП-М и ЦУП-ATV (Тулуза) в маневре были задействованы маршевые двигатели №2 и 4 вместо №1 и 3, как того хотели французы.

В тот же день Юрий Маленченко заменил привязную систему на кресле «Казбек-УМ» Суниты Уилльямс в спускаемом аппарате «Союза ТМА-05М».

19 июля космонавты рассмотрели процедуры распределения ролей и обязанностей экипажа в аварийных ситуациях.

Общение со студентами

4 июля Акаба из модуля «Звезда» провел сеанс радиолобительской связи с участниками летнего лагеря близ Кууджуака (провинция Квебек, Канада). 10 июля он поговорил со студентками – участницами летней аэрокосмической программы WISH в Космическом центре имени Джонсона (Хьюстон, штат Техас).

23 июля Уилльямс пообщалась с участницами женской организации в Технологическом институте Рочестера (штат Нью-Йорк). В тот же день российские космонавты провели радиопереговоры с участниками Второго международного молодежного промышленного форума «Инженеры будущего-2012», проходившего на берегу озера Байкал под Иркутском.

Новая система сближения показывает характер

Конец июля на российском сегменте был посвящен летным испытаниям новой радиотехнической системы сближения «Курс-НА» (НА – новая активная).

3 июля специалисты выполнили тест аппаратуры системы «Курс-П» модуля «Звезда» со стороны стыковочного отсека «Пирс» «в кольцо» с аппаратурой системы «Курс-НА» корабля «Прогресс М-15М». Тем временем космонавты укладывали в грузовик удаляемое оборудование.

19 июля Падалка и Маленченко осуществили полуторачасовую межбортовую тест системы телеоператорного режима управления (ТОРУ) с пристыкованным «Прогрессом М-15М». На следующий день космонавты закрыли переходные люки между грузовиком и модулем «Пирс» и проверили их герметичность.

22 июля в 20:25:42 «Прогресс М-15М» отстыковался от МКС. Станция массой 412 282 кг продолжила полет по орбите наклонением 51.66° и высотой 403.72×423.11 км.

При отходе грузовика экипаж сфотографировал его стыковочный агрегат (на предмет наличия и целостности кольцевых уплотнительных резинок на стыковочной плоскости), а также антенну АО-753А системы «Курс-НА» для оценки ее состояния. В 20:28:43 корабль с помощью двигателей причаливания и ориентации выполнил 16-секундный маневр увода от МКС (величина импульса – 0.65 м/с).

Позже состоялся межбортовой тест аппаратуры системы «Курс-П» модуля «Звезда» со стороны модуля «Пирс» «в кольце» с аппаратурой системы «Курс-НА» корабля «Прогресс М-15М». «Курс-НА» работал штатно, за исключением канала «ориентация», уровень сигнала в котором был недостаточен для выработки признака «захват АО» (антенна ориентации) на дальности 45 км. В связи с этим специалисты рекомендовали повторные сближение и стыковку с МКС 24 июля осуществлять при работе аппаратуры «Курс-НА» в режиме «ЗАО» (запрет антенны ориентации).

В 23:15:30 «Прогресс М-15М» выполнил разгонный маневр длительностью 12.2 сек и величиной импульса 1 м/с и перешел на орбиту наклонением 51.66°, высотой 403.54×424.97 км и периодом обращения 92.63 мин. Через 3.5 часа, то есть уже 23 июля, он провел еще одну коррекцию орбиты (1.6 м/с) – на этот раз тормозную.

Тестовая стыковка грузовика со станцией планировалась на 24 июля в 01:58 UTC. В связи с этим экипаж впервые (!) разделили на две команды – российскую (Падалка, Ревин, Маленченко) и американскую (Акаба, Уильямс, Хосиде) – и установили для каждой из них свой режим труда и отдыха.

23 июля первая и вторая команды проснулись в 06:00. Падалка и Маленченко провели тренировки по контролю автоматичес-

▼ Джозеф Акаба готовит скафандры к предстоящему выходу



▲ ТОРУ под контролем. Юрий Маленченко и Геннадий Падалка контролируют маневры «Прогресса»

кого сближения корабля и по системе ТОРУ. В дальнейшем у первой команды планировалось три периода сна: с 15:00 до 20:30 23 июля, с 03:30 до 13:00 24 июля и с 21:30 до 06:00 25 июля. У второй команды отдых намечался: с 21:30 до 00:45 24 июля, с 02:15 до 07:30 24 июля и с 21:30 до 06:00 25 июля.

Автономное сближение ТКГ «Прогресс М-15М» с МКС началось 23 июля в 23:38. После осуществления двух маневров, рассчитанных бортовой ЦВМ-101, 24 июля в 00:17 была включена аппаратура системы «Курс-НА», но, к сожалению, в ходе ее самотестирования выявился отказ. Поэтому в 00:22:04, когда корабль находился в 161 км от станции, его система управления движением и навигации сформировала команду на прекращение режима автоматического сближения. В 01:37 «Прогресс М-15М» пролетел под МКС на безопасном расстоянии – около трех километров.

Примерно в 03:30 были выполнены три самотестирования аппаратуры «Курс-НА» и вновь получены признаки «Авария». Поскольку специалистам требовалось время для поиска причины отказа, следующую попытку стыковки «Прогресса М-15М» наметили на 29 июля, то есть после прихода японского грузовика HTV-3. В связи с этим **24 июля** российский грузовик двумя маневрами поднял свою орбиту выше орбиты станции.

Тесты аппаратуры «Прогресса» в ночь на 26 июля опять оказались неудачными. Наземные исследования на комплексном стенде ОАО «НИИ ТП» показали, что одной из наиболее вероятных причин отказа системы является... недостаточный прогрев вычислительной аппаратуры «Курс-НА» в контейнере К1-753А. В этом убедились в ночь на 27 июля, когда при самотестирования аппаратуры «Курс-НА», предварительно прогретой до температуры выше 22°C, прошли без замечаний.

Специалистов, естественно, озадачило такое поведение аппаратуры, так что кон-

Преимущества нового «Курса»

Напомним, что в грузовом отсеке «Прогресса М-15М» был установлен контейнер К1-753А с отработочным нерезервированным комплектом вычислительной аппаратуры системы «Курс-НА», а снаружи корабля – экспериментальная антенна обзора АО-753А (НК №6, 2012, с. 10-11).

Аппаратура «Курс-НА» разработана с учетом современных возможностей систем управления, на высокоинтегрированной элементной базе и с использованием современных методов цифровой обработки сигналов. В ней имеется мощный трехпроцессорный вычислитель, а аппаратная часть существенно уменьшена (четыре прибора на полуконфлект; у «Курса-А» – 26 приборов на полуконфлект).

Особенностями системы «Курс-НА» являются стабильность характеристик, упрощающая регулировку и эксплуатацию, снижение массы, габаритов и энергопотребления. Она также имеет систему самотестирования на орбите с выдачей результатов диагностики.

Применение системы «Курс-НА» на «Прогрессах» и «Союзах» позволит уменьшить количество внешних антенн с шести до трех. Поясним: «Курс-НА» имеет две узконаправленные антенны с электронным сканированием 2АСФ-М-ВКА, антенну обзора с механическим сканированием 2АО-ВКА и три ненаправленные антенны АКР-ВКА; у «Курса-НА» антенна обзора АО-753А заменяет сразу четыре антенны – одну 2АО-ВКА и три АКР-ВКА.

По объему измеряемых параметров «Курс-НА» аналогичен «Курсу-А», а его аппаратура совместима с аппаратурой «Курс-П» на МКС. Штатную аппаратуру системы «Курс-НА» планируется начать устанавливать на транспортных кораблях с 2014 г.



▲ Сунита Уилльямс, Джозеф Акаба и Акихико Хосиде после успешного захвата грузовика НТВ-3

тейнер K1-753A решили вернуть на Землю для анализа, хотя изначально открытие люка в «Прогресс М-15М» после повторной стыковки не предполагалось.

27 июля космонавты изучали методику демонтажа контейнера и готовили необходимые инструменты. В тот же день грузовик выполнил маневр (величина импульса – 1.2 м/с) и перешел на орбиту наклонением 51.65°, высотой 403.81×420.12 км и периодом обращения 92.60 мин.

28 июля экипаж снова разбили на те же самые две команды со своим режимом труда и отдыха. Два Иваныча (Геннадий и Юрий) еще раз потренировались по контролю автоматического сближения корабля и по системе ТОРУ, а также протестировали передачу «картинки» стыковки в стандарте MPEG-2 через канал связи Ku-диапазона.

В 22:36 «Прогресс М-15М» приступил к автономному сближению с МКС. В 23:01 аппаратура «Курса-НА» была включена и успешно прошла самотестирование! Спустя час активный и пассивный «Курсы» «увидели» друг друга и штатно «пообщались» на дальности 45 км.

29 июля в 00:38 грузовик начал облет станции и после короткого зависания в 00:50 приступил к автоматическому причаливанию. Стыковка «Прогресса М-15М» к модулю «Пирс» состоялась в 01:00:48 UTC.

Проверив герметичность, космонавты открыли переходные люки. В ночь на 30 июля Маленченко частично разгрузил корабль, и Падалка демонтировал контейнер K1-753A. Затем вытасенный мусор снова поместили в грузовик и закрыли люки в последний раз.

30 июля в 21:19:14 «Прогресс М-15М» массой 5774 кг вновь отчалил от станции и через три минуты выполнил маневр увода от нее. Не обошлось без накладок: согласно детальному плану полета переход станции в индикаторный режим перед расстыковкой грузовика должен был произойти в 21:15, однако в уставках, заложенных в бортовую программу полета, оказалось время 21:16.

31 июля в 00:05:00 «Прогресс М-15М» провел разгонный маневр продолжительностью 11.2 сек и с импульсом 5 м/с и оказался на орбите наклонением 51.66°, высотой 402.61×433.99 км и периодом обращения 92.76 мин. В автономном полете корабль по-

работает в экспериментах «Хлопушка» и «Радар-Прогресс» и будет сведен с орбиты 20 августа.

31 июля «Иванычи» провели тренировку по системе ТОРУ перед стыковкой корабля «Прогресс М-16М» и переговорили с инструктором.

Крутим педали и изучаем циркадные ритмы

20 июля Джозеф выполнил третью ежедневную оценку состояния здоровья на велоэргометре CEVIS в модуле Destiny. С помощью медицинской аппаратуры он измерил артериальное давление и частоту пульса и снял электрокардиограмму. Акихико выступил в роли медработника.

В этот день Юрий передал Суните оборудование эксперимента RfX (Reversible Figures) для установки в европейском модуле Columbus. Его цель – исследование адаптивного характера нервно-вестибулярного аппарата человека. В ходе эксперимента до космического полета, во время и после него астронавты будут визуально оценивать двухмерные объекты, чтобы отследить изменение восприятия в условиях микрогравитации.

23 июля Акихико проверил оборудование японского медицинского комплекса: пульсоксиметр, электронный стетоскоп и монитор диагностики сна. В ближайшее время оно потребуется для измерения уровня потребляемого кислорода и записи мозговых волн астронавта во время сна. Фиксировать ритм работы сердца будет кардиограф. Данные исследования используют при разработке нового комплекта бортового диагностического оборудования.

30 июля японец начал немецкий эксперимент CRHYT по изучению циркадных ритмов («внутренних часов») человеческого организма, связанных со сменой дня и ночи. Для этого он прикрепил на голову и на грудь датчики аппаратуры ThermoLab и приступил к 36-часовым измерениям. Основная задача исследования: получить более глубокое представление об изменениях циркадных ритмов у человека при длительных космических полетах.

31 июля Хосиде уложил в морозильник MELFI оборудование для японского медико-биологического эксперимента Medaka Osteo-

clast и семь полосок Microbe-2 с образцами почвы и дрожжами. Medaka Osteoclast будет исследовать поведение костных клеток (остеокластов) на примере прозрачных рыбок медака семейства оризиевых. На грузовике НТВ-3 доставили специальный аквариум для них, а сами рыбки «прилетят» на корабле «Союз ТМА-06М».

В июле на американском сегменте станции шли и другие медицинские эксперименты: Reaction Self Test, Space Headache, Pro K, Integrated Cardiovascular, WinSCAT, Vessel Imaging и Food Frequency Questionnaire.

На российском сегменте продолжались медико-биологические исследования: «Взаимодействие», Immuno, «Сонокард», «Спрут-2», «Пневмокард», «Типология». Начался новый эксперимент «Хроматомасс» по оценке микробиологического статуса человека методом хроматомасс-спектрометрии. Для этого россияне брали пробы слюны и крови и готовили их к возврату на Землю.

Коннитива, «Коунотори-3»!

10–11 июля в модуле Kibo Джо Акаба проверил работу системы ближней связи в стойке межспутниковой связи ICS и правильность подключения панели управления японским грузовым кораблем НТВ-3. 16 июля с помощью программы ROBoT на ноутбуке он «пробежался» по процедурам сближения и захвата грузовика.

19 июля в обзорном модуле Cupola Акаба и Хосиде тренировались по «ловле» корабля на тренажере ROBoT. Завершающее занятие американца и японца по поимке и пристыковке НТВ-3 состоялось 23 июля.

«Коунотори-3» стартовал **21 июля** и, сделав серию маневров, **27 июля** завис в 10 м под модулем Kibo. В 12:23 UTC Джозеф Акаба захватил корабль манипулятором SSRMS.

– Захват НТВ выполнен. Поздравления командам в Хьюстоне и Японии, – сказал Хосиде.

– Поздравления с великолепным захватом. Мы рады приветствовать «Белого аиста» на борту, – ответила капком Катерина Коулман, которая «ловила» предыдущий японский грузовик в 2011 г.

В 14:34 Акихико пристыковал НТВ-3 к надирному узлу модуля Harmony.

28 июля в 08:05 экипаж открыл люк в корабль. Ревин взял пробу воздуха пробозаборником АК-1М в грузовике и уложил ее на хранение для последующего возврата на Землю.

В последующие дни Акаба и Уилльямс доказали, что стахановцы есть и среди американцев: 28 июля они сделали работу по разгрузке НТВ-3 за 13 часов вместо запланированных 20 часов, а операции по переносу грузов 30 июля заняли у них менее девяти часов вместо ожидавшихся 18-ти. «Земля» была в восторге!

YouTube Space Lab в действии

Японский корабль НТВ-3 доставил на станцию оборудование для двух биологических экспериментов, придуманных школьниками – победителями международного конкурса YouTube Space Lab («Космическая лаборатория»; НК №5, 2012, с. 10). В одном изучается изменение в космосе противогрибковых

«Лебедь» плывет вправо

Первый пуск ракеты-носителя Antares вновь откладывается: теперь он должен состояться 29 сентября. В случае успеха 12 декабря на ней к МКС впервые отправится коммерческий грузовой корабль типа Cygnus.

По словам руководителя Orbital Science Согр. Дэвида Томпсона, очередная задержка вновь связана с неготовностью стартового комплекса на острове Уоллопс. Его сертификацию планируется завершить к 1 августа.

свойств сенной палочки *Bacillus subtilis*, в другом – изменения в хищном настроении пауков-скакунов с именами Нефертити и Клеопатра.

28 июля Сунита перенесла «жилища» пауков SpiderHab1 и SpiderHab2 в биологическую установку CGBA-4. Джозеф снимал все происходящее видеокамерой. Пауки нормально привыкли к невесомости, один из них полинял, а второй хорошо кушал.

Отказы вентилятора, ЗУ, СЧТ и другие

4 и 6 июля ЦУП-ATV провел тестовые включения вентилятора CFA в европейском грузовом корабле ATV-3, отказавшего 30 июня (*НК* №8, 2012, с.23).

10 июля Геннадий Падалка заменил вентилятор, уложив неисправный на хранение в модуль Columbus. В 15:30 UTC он был включен в работу, но спустя всего полминуты автоматически отключился из-за некорректных сигналов с датчика давления. ЦУП-ATV заблокировал показания датчика и в 16:30 снова запустил вентилятор.

Кстати, это последний запасной вентилятор CFA, имеющийся на борту МКС, поэтому ЕКА предложило, пока вентилятор работает, ускорить расходование на МКС оставшегося кислорода в баках «Эдоардо Амальди», а также рекомендовало вернуть отказавший CFA на Землю как можно скорее, так как подобные отказы вентиляторов регистрировались в полетах предыдущих грузовиков ATV.

11 июля была восстановлена межмодульная вентиляция между промежуточной камерой модуля «Звезда» и кораблем ATV-3, убранный после отказа вентилятора. 12 июля «Альтаиры» готовили «Эдоардо Амальди» к расстыковке, смонтировав две платы-адаптера на верхней половине левой стойки №1 и четыре – на правой стойке №2.

Поскольку датчик давления в вентиляторе CFA преднамеренно отключили, членов экипажа попросили следить во время работы за возможным проявлением симптомов повышения уровня CO₂ в атмосфере (головная боль) и руками проверять поступление свежего воздуха в грузовой отсек.

5 июля в модуле «Звезда» Геннадий Падалка демонтировал неисправный блок системной и мультиплексной магистралей и установил вместо него блок контроля интерфейсов полезной нагрузки с прокладкой и подключением кабелей системы управления бортовой аппаратурой.

6 июля в модуле Columbus при записи файла с Земли отказало одно из двух массовых запоминающих устройств ММУ-2. Специалисты выяснили, что один из двух дисков в ММУ-2 поврежден, поэтому 24 июля с помощью программного «патча» обращение к

нему заблокировали и включили ММУ-2 с одним работающим диском.

7 июля в 13:25 в модуле «Звезда» нештатно отключилась система кондиционирования воздуха СКВ-1 из-за того, что входной ток на блоке питания был больше нормы. Пришлось оперативно включить в работу аналогичную систему СКВ-2. 12 июля СКВ-1 запустили, а 18 июля в 08:44 она снова вырубилась, но теперь уже вследствие недопустимо низкой температуры хладона. В тот же день в 20:45 капризное устройство вернули в строй еще раз.

10 июля из-за ошибки в программе не началась перекачка топлива через транзитные магистрали модуля «Пирс» из баков системы дозаправки корабля «Прогресс М-15М» в баки высокого давления модуля «Заря». Дозаправку выполнили 12 июля с перекачкой 90 кг горючего и 164 кг окислителя.

11 июля Сергей Ревин сфотографировал на предмет повреждений телеметрические кабели, подходящие к датчикам контроля температуры T107 и T108 аккумуляторных батарей (блок 800А) в модуле «Звезда». Он также перенес на российский сегмент мягкий контейнер CWC с конденсатом атмосферной влаги, собранным на американском сегменте.

Примерно два раза в месяц конденсат берется для применения в российской системе получения кислорода «Электрон-ВМ». Но прежде чем использовать, техническую воду подвергают специальной процедуре очистки от пузырьков воздуха крупнее 10 мм. Попадание такого пузырька в жидкостный блок «Электрона-ВМ» может привести к отключению системы.

В ночь на 21 июля блок переработки мочи УРА выключился на 8-й минуте цикла переработки. После анализа ситуации ЦУП-Х снова запустил блок. Пока процессор не работал, туалет WNC в модуле Tranquility продолжал функционировать, собирая урину в специально установленную на этот случай емкость ЕДВ-У.

24 июля в 16:01 в блоке подключения электропитания MBSU-2 сработал автомат защиты RBI-5. В результате перестало поступать электричество с американского сегмента на стабилизаторы напряжения и тока СЧТ-21 и СЧТ-22 в модуле «Звезда». ЦУП-М оперативно подключил СЧТ-23, который (как и СЧТ-24) берет питание от блока MBSU-4.

Интересная деталь: в момент срабатывания защиты функционировал СЧТ-21 – тот самый, который установили 22 июня вместо предшественника, признанного «виновным» в некорректном прохождении сигнала «короткое замыкание» по каналу В питания автоматики системы электропитания модуля «Звезда»... ЦУП-Х обратил внимание на то, что перед срабатыванием RBI-5 был зафиксирован обратный ток от СЧТ-21 к MBSU-2, превысивший допустимый уровень (10 А за 50 мс).

25 июля специалисты снова включили автомат защиты RBI-5 – его срабатывание при отключенных СЧТ-21 и СЧТ-22 не произошло. Затем подключили СЧТ-22 – и опять все нормально. А вот СЧТ-21 решили не включать до прихода «Прогресса М-16М».

24 июля россияне заменили лэптоп RSE1 модели A31r на модель нового поколения T61r, а Хосиде оборудовал морозильник MERLIN-2 в модуле Destiny двумя свежими осушителями и перенес в него из MERLIN-1 замороженные продукты питания и напитки. Затем он выкинул старые осушители из MERLIN-1 и оставил его переднюю дверь открытой на сутки для сушки.

31 июля в 23:43 на подстанции ТП211 ФГУП «ЦНИИмаш» произошел скачок напряжения питающей сети, из-за чего в ЦУП-М отключились все средства технической поддержки обеспечения полета: обработка и отображение телеметрической информации, командно-программное обеспечение и связь. К пяти утра 1 августа было восстановлено функционирование только части рабочих мест.



Третий японский грузовик

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

В каталоге американского Стратегического командования HTV-3 получил номер 38706 и международное обозначение 2012-038A.

Пуск и ракета

Изначально миссию HTV-3 планировали на январь текущего года. Вмешалась стихия – из-за последствий сильнейшего землетрясения 11 марта 2011 г.** не было возможности выполнить в срок сборку и испытания корабля, и запуск был отложен на конец июня. 21 марта JAXA объявило новый график подготовки к старту и новую дату пуска – 21 июля.

Изготовление ракеты завершилось 8 марта 2012 г. 17 марта началась стартовая кампания: ступени H-IIВ прибыли на космодром Танэгасима. На следующий день их подняли в вертикальное положение, а уже 24 марта были пристыкованы стартовые ускорители SRB-A, и сборка носителя завершилась. Подготовка к старту возобновилась 21 мая. Космическая головная часть с кораблем HTV-3 была собрана к началу июля и установлена на носитель 7–8 июля. Тогда же начались финальные проверки систем, а 20 июля носитель вывели на стартовый комплекс. Пусковое окно было открыто до 31 августа.

В отличие от первых двух миссий данного носителя, JAXA и МНН отказались от проведения т.н. «криогенных испытаний» по заправке ракеты компонентами топлива на стартовом комплексе. Этот тест, целью которого было выявление аномалий в работе ряда систем ракеты до реального пуска, был обычным до тех пор, пока носитель не подтвердил заданной надежности. В ходе испытаний проверялось поведение топливной системы ракеты и стартового комплекса, а также интерфейсов между ними. В частности, носитель H-IIВ F2 прошел криогенные испытания 16 декабря 2010 г., а для исход-

ного варианта ракеты H-IIA эта процедура была обычной вплоть до 12-го полета. Иными словами, H-IIВ вышла на требуемый уровень надежности гораздо быстрее.

В день старта стояла дождливая погода, ветер с направления запад – северо-запад достигал 2.3 м/с, температура воздуха была 27.1°C. Пуск состоялся в расчетное время. После выхода из стартового устройства ракета продолжила полет с азимутом 108.5°. Циклограмма пуска (фактическая и расчетная) приведена в таблице на с. 21.

По завершении основной миссии было выполнено испытание по контролируемому входу второй ступени в атмосферу. Эта часть полета классифицируется как «разработка технологии безопасной утилизации отработавших ракетных блоков для предотвращения засорения околоземного пространства». «Реверс» тяги для спуска с орбиты осуществлялся включением основного двигателя ступени LE-5B-2 с использованием вытеснения компонентов парами топлива и сжатыми газами, без выхода турбонасосного агрегата на номинальный режим. Тест завершился успехом: вторая ступень сошла с орбиты и разрушилась в атмосфере над южной частью Тихого океана. В целях обеспечения безопасности морских и воздушных судов JAXA заранее проинформировало об эксперименте соответствующие структуры Новой Зеландии и Чили, над которыми проходила трасса входа в атмосферу и падения второй ступени.

Первые испытания по контролируемому спуску в атмосфере верхней ступени PH Ariane 5, находящейся на орбите, проходили во время запуска кораблей ATV в марте 2008 г. и феврале 2011 г. Эта процедура станет стандартной и для будущих миссий европейских грузовиков. Несколько ранее, в декабре 2006 г., компания Boeing провела тест по контролируемому входу с орбиты 2-й ступени носителя Delta IV. Правда, вход в атмосферу тогда не производился.

▼ Первая и вторая ступени носителя H-IIВ F3 в МИКе Космического центра Танэгасима



21 июля в 11:06:18 по токийскому времени (02:06:18 UTC) со второй пусковой установки комплекса Йосинобу Космического центра Танэгасима (префектура Ниигата) стартовые расчеты компании Mitsubishi Heavy Industries Ltd. (МНН) при участии специалистов Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) осуществили пуск ракеты H-IIВ №3 (миссия F3). На орбиту был выведен третий* японский автоматический грузовой корабль HTV-3 (H-II Transfer Vehicle), предназначенный для снабжения МКС.

Старт и выведение прошли штатно. Примерно через 15 мин после пуска корабль отделился от последней ступени РН и оказался на низкой опорной орбите с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- высота в перигее – 188.5 км;
- высота в апогее – 300.5 км;
- период обращения – 89.33 мин

* 0 миссиях первого и второго кораблей HTV – в НК №11, 2009 и №3, 2011 соответственно.

** Землетрясение затронуло Космический центр Цукуба (там проходит финальная сборка, испытания и загрузка корабля), а также расположенный рядом японский Центр управления полетом HTV.



Циклограмма пуска ракеты-носителя Н-IIВ №3

Событие	Время, час:мин:сек		Расстояние от места старта, км	Высота, км	Инерциальная скорость, км/с
	Фактическое*	Расчетное			
1. Старт	00:00:00	00:00:00	0	0	0.4
2. Выгорание топлива ускорителей SRB-A **	00:01:50	00:01:54	51	53	1.9
3. Отделение первой пары SRB-A ***	00:02:05	00:02:04	64	61	1.9
4. Отделение второй пары SRB-A ***	00:02:08	00:02:07	68	63	1.9
5. Сброс головного обтекателя	00:03:41	00:03:40	245	120	2.9
6. Отключение основного двигателя первой ступени	00:05:46	00:05:47	707	184	5.6
7. Разделение первой и второй ступеней	00:05:54	00:05:54	746	189	5.6
8. Первое включение двигателя второй ступени	00:06:05	00:06:01	781	194	5.6
9. Первое выключение двигателя второй ступени	00:14:03	00:14:20	3725	289	7.7
10. Отделение корабля HTV-3	00:14:53	00:15:11	4080	287	7.7
11. Второе включение двигателя второй ступени	01:39:09	01:39:05	-	307	7.7
12. Второе выключение двигателя второй ступени	01:40:00	01:39:58	-	305	7.6

* Значения, основанные на результатах быстрого отчета без детальной оценки данных.
 ** В момент достижения давления в камере сгорания 10% от максимального значения.
 *** Момент среза тяговой стойки.

В миссии F3 использовался третий летный экземпляр носителя Н-IIВ. Ракета стартовой массой около 530 т и высотой 56.6 м, способная вывести на низкую околоземную орбиту до 16.5 т, представляет собой форсированный вариант исходной Н-IIА с увеличенной первой ступенью, оснащенной двумя двигателями LE-7В и четырьмя стартовыми твердотопливными ускорителями STB-A. Изделие для HTV-3 имело ряд несущественных отличий от предшественников. В частности, изменения коснулись бортового компьютера системы наведения GCS и инерциального измерительного устройства IMU. В качестве основного (центрального) процессора MPU был принят процессор, разработанный JAXA. Это исключило проблемы, связанные с устареванием, быстрой сменой поколений коммерческих компонентов и возможной их недоступностью в будущем. Кроме того, были внесены изменения и в оборудование для

сбора данных, телеметрический передатчик и бортовые телекамеры, добавлен второй контроллер силовых приводов второй ступени.

Изменилось и встроенное программное обеспечение. В бортовой компьютер Н-IIВ F3 загружена новая высоконадежная операционная система реального времени, разработанная Инновационным центром цифровой техники JEDI (JAXA Engineering Digital Innovation Center) в сотрудничестве с Лабораторией встраиваемых систем и систем реального времени (Embedded and Real-Time Systems Laboratory) и Школой информатики Университета Нагоя (группа профессора Такады и ассистента Томиямы). Новая операционная система соответствует требованиям Micro-iTRON4.0 и имеет механизм блокировки «волнового эффекта» негативного воздействия на другие программы, когда один из элементов программного обеспечения работает нештатно. Таким образом, рассматриваемая операционная система оснащена функцией, которая может способствовать улучшению общей надежности КА и РН.

По результатам второго пуска Н-IIВ, состоявшегося 22 января 2011 г., была выявлена небольшая разница во времени разделения правой и левой тяг первой пары твердотопливных ускорителей SRB-A, при этом ракета-носитель испытала возмущение по каналам крена и рысканья.

Правда, последнее было небольшим, поэтому не оказало никакого влияния на исход миссии.

Анализ телеметрии и результаты стендового моделирования показали, что два блока ограниченной детонации CDF, предназначенные для отделения стоек ускорителей SRB-A, имеют различную маршрутизацию из-за требований к установке, которые учитывают резервирование. При этом каналы передачи сигнала на инициацию пиротехнических средств отличаются по длине. Расследование установило, что V-образный гибкий линейный кумулятивный заряд FLSC-II для подрыва CDF на одной стороне сработал позже, что вызвало искажающие возмущения в части разделения, и разрыв одной из стоек занял больше времени, чем требовалось по расчету.

Данное событие потребовало доработки системы отделения СТУ. Была обновлена

конструкция механизма разделения (введен держатель FLSC-II) для исключения динамических возмущений. Изменения были верифицированы во время стендовых испытаний в июне 2012 г.

Интересно, что на аналогичном блоке ракеты Н-IIА длины двух каналов CDF одинаковые, и, по идее, подобный инцидент невозможен. Тем не менее осторожные японцы провели аналогичные изменения держателя FLSC-II и для исходного основного носителя. Они были внедрены начиная с ракеты Н-IIА, предназначенной для миссии F19.

Итоги запуска Н-IIВ F3 вполне удовлетворили JAXA: агентство выразило «глубокую признательность за сотрудничество и поддержку всему связанному с миссией персоналу и организациям, способствовавшим успешному запуску».

Корабль

Японский грузовик, со второго полета известный как «Коунотори» (Kounotori, переводится с японского как «белый аист»), ведет родословную с начала 1990-х годов. Тогда JAXA начало разработку автоматического грузового корабля, предназначенного для доставки различных грузов: топлива, запасов кислорода и азота, воды, продуктов питания, научной аппаратуры, дополнительно оборудования и расходных материалов – на японский сегмент сначала американской станции Freedom, а затем Международной космической станции. Первоначальные предложения по крылатому многоцелевому аппарату HOPE не прошли из-за большой сложности и высокой цены разработки, уступив место предельно упрощенному одноразовому «космическому вагону». В июле 1996 г. был представлен прототип такого корабля. Первоначально первый запуск HTV планировался на 2001 год, но в дальнейшем по разным причинам целых 8 лет сдвигался «вправо».



Первый корабль был запущен с космодрома Танэгасима к МКС 11 сентября 2009 г. на первой ракете Н-ІІВ. Второй корабль (и первый, который получил название «Коунотори») ушел в космос 22 января 2011 г. Всего JAXA планирует использовать для снабжения МКС в период до 2016 г. семь кораблей этого типа.

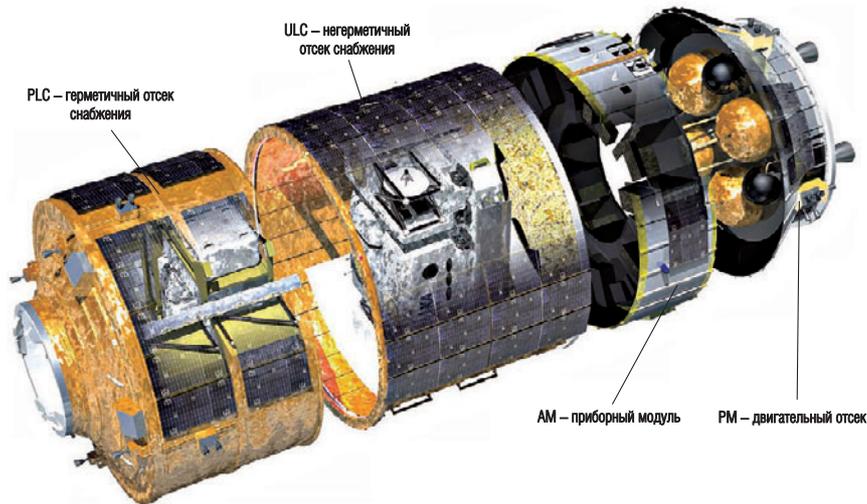
Подробное описание корабля НТV приведено в НК №11, 2009, с.8-13 и 17-19. Не повторяясь, отметим лишь, что аппарат имеет длину примерно 10 м (вместе с двигателями системы орбитального маневрирования в хвостовой части) и диаметр 4.4 м. Его масса без грузов около 10.5 т. Корабль состоит из четырех отсеков. Первый – цилиндрический герметичный отсек снабжения PLC (Pressurized Logistic Carrier) – имеет длину 3.3 м и диаметр 4.4 м. На переднем днище отсека размещен переходной люк, оснащенный единым причальным механизмом СВМ (Common Berthing Mechanism) для стыковки с модулями американского сегмента МКС.

PLC имеет места для восьми стоек перевозки грузов. Четыре кормовые стойки – неизвлекаемые, типа HRR (HTV Resupply Rack), и могут служить только для доставки грузов. На четыре передних места могут устанавливаться как стойки HRR, так и любого другого типа из перечня стандартных стоек ISPR (International Standard Payload Rack). Это делает японский корабль НТV единственным средством, способным обеспечить доставку на станцию новых служебных и научных стоек после «выхода на пенсию» кораблей системы Space Shuttle. Грузовики ATV, Dragon и Cygnus не могут доставлять стойки на МКС.

На НТV-3 в отсеке PLC были размещены восемь стоек типа HRR, загруженные стандартными грузовыми сумками СТВ (Cargo Transfer Bag) и большими сумками М0-1 и М0-2, которые через передние панели грузовых контейнеров прикреплены к HRR (подробнее см. ниже).

К герметичному отсеку PLC примыкает цилиндрический негерметичный отсек снабжения ULC (Unpressurized Logistic Carrier). Он предназначен для перевозки грузов, которые

▼ Сборка грузового корабля НТV-3



▲ Отсеки грузового корабля НТV

после доставки размещаются снаружи МКС. Отсек диаметром 4.4 м и длиной 3.5 м имеет боковой вырез для закладки и извлечения негерметичных грузов. Они устанавливаются на открытый поддон EP (Exposed Pallet), вставляемый в негерметичный отсек.

После стыковки с МКС манипулятор станции извлекает поддон EP и переносит его на японскую внешнюю платформу JEF (Japanese Exposed Facility) станции. Далее японский же дистанционный манипулятор JEM RMS забирает с поддона EP один из доставленных грузов – Блок научной аппаратуры MCE (Multi-mission Consolidated Equipment), и устанавливает его на соответствующий узел JEF. В свою очередь, канадский манипулятор специального назначения SPDM забирает с поддона EP экспериментальное оборудование космической связи и навигации SСaN (Space Communications and Navigation) и устанавливает его на внешнюю платформу ELC-3.

Подобно тому, как это делается на «Прогрессах» и на европейском грузовике ATV, герметичный отсек НТV после разгрузки заполняется отходами, а в негерметичный вставляется поддон EP с отработанным (или отказавшим) оборудованием. После отстыковки от станции корабль сходит с орбиты и сгорает в атмосфере.

Третий отсек НТV – модуль служебных систем AM (Avionics Module) диаметром 4.4 м и длиной 1.2 м. В нем размещена большая часть бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО), системы управления и электроснабжения. Последняя строится на основе фотоэлементов, которыми покрыта значительная часть внешней поверхности корабля, буферных аккумуляторов и литий-ионной неперезаряжаемой батареи.

Последний отсек корабля – двигательный РМ (Propulsion Module). Он имеет коническую форму максимальным диаметром 4.4 м. В состав двигательной установки корабля входят четыре маршевых ЖРД (размещены в хвосте отсека РМ) и 28 микродвигателей реактивной системы управления RCS (12 из них смонтированы на PLC, остальные – снаружи РМ).

Двигатели первых двух кораблей были поставлены американской корпорацией Aerojet, однако на третьем экземпляре их заменили японскими аналогами производства компании ІНІ. Тяга каждого маршевого ЖРД НВТ-5 составляет 500 Н (примерно 50 кгс),

двигателей НВТ-1 подсистемы RCS – 120 Н (12 кгс). Все двигатели – двухкомпонентные, работают на смеси окислов азота (окислитель) и монометилгидразине (горючее), которые подаются из сферических баков в камеры, вытесняемые сжатым гелием.

По проекту, темп запусков кораблей НТV составляет один раз в год. В сравнении с российским транспортным грузовым кораблем «Прогресс» полезная нагрузка НТV значительно больше и примерно соответствует возможностям советского транспортного корабля снабжения ТКС, который разрабатывался для использования в составе комплекса «Алмаз». В отличие от наших кораблей и европейского ATV, японский космический «грузовоз» не имеет механических средств активной стыковки. После выполнения автономных операций по сближению он зависит под американским сегментом МКС и с помощью роботизированного канадского манипулятора SSRMS захватывается и стыкуется (монтируется) с одним из стыковочных узлов модуля Harmony, снабженных механизмом СВМ.

На орбите НТV может провести до 100 часов в активном полете, в режиме ожидания – неделю, а пристыкованным к МКС – до 30 дней.

Максимальная полезная нагрузка кораблей НТV составляет 6000 кг, из которых в герметичном грузовом отсеке PLC может располагаться до 4500 кг грузов, а в негерметичном ULC – до 1500 кг. НТV-3 ушел на орбиту загруженным чуть более чем наполовину. Третий «Белый аист» привез на МКС лишь 3500 кг, что является самым низким значением среди показателей всех трех запущенных НТV (см. таблицу).

По неофициальной информации, снижение планируемой загрузки НТV-3 произошло еще летом 2011 г., главным образом за счет американских грузов. Одной из причин стали сомнения NASA в том, когда JAXA сможет запустить грузовик после землетрясения. В результате американцы оперативно перенесли часть своих грузов с НТV-3 на европейский ATV-3 и российские «Прогрессы».

Сравнение загрузки кораблей типа НТV				
Корабль	Дата старта	Грузы в PLC, кг	Грузы в ULC, кг	Общая масса грузов, кг
Максимально возможная нагрузка НТV		4500	1500	6000
НТV-1	10.09.2009	3600	900	4500
НТV-2	22.01.2011	4000	1300	5300
НТV-3	21.07.2012	2400	1100	3500

Грузы «Белого аиста»

В. Мохов.

«Новости космонавтики»

В целом из 3500 кг полезной нагрузки, доставленной НТВ-3, около 61% пришлось на запчасти и расходные материалы, 20% – на научное оборудование, 15% – на продукты питания для членов экипажа, 4% – на личные вещи членов экипажа. В отличие от первых двух НТВ, третий корабль не доставлял на МКС воду, что также сказалось на снижении загрузки.

Герметичные грузы

Отсек PLC, рассчитанный на доставку восьми стандартных стоек МКС, на сей раз ни одной научной стойки не нес, и все герметичное пространство занимали восемь неизвлекаемых грузовых стоек HRR. Фактически это стеллажи со специальными полками для размещения грузов. Во всех стойках HRR на НТВ-3 грузы находились в мягких сумках типа СТВ (Cargo Transfer Bags), а также в больших сумках типов МО-1 и МО-2. Сумки в невесомости не дают мелким грузам разлетаться по объему корабля и станции и позволяют аккуратно перенести крупные предметы, требующие нежного обращения. СТВ, МО-1 и МО-2 имеют ручки, замки для фиксации, застежки-«молнии» и карманы, а также ярлычки, по содержанию и цвету которых определяется содержимое сумки и ее место назначения.

В стойках HRR прибыли:

- ◆ Расходные материалы и запчасти для систем модуля Kibo и других элементов станции, в том числе:

- запасной каталитический реактор CR (Catalytic Reactor) для американской системы регенерации воды WPA (Water Processor Assembly);
- запасной водяной насос для перекачки хладагента CWCP (Coolant Water Circulation Pump) во внутренней системе терморегулирования японского модуля;

- ◆ Продукты питания;

- ◆ Личные вещи экипажа;

- ◆ Японское и зарубежное научное оборудование, в том числе:

- экспериментальный аквариум AQH (Aquatic Habitat);

▼ Герметичный отсек НТВ-3 был занят восемью стойками HRR с грузами

- малые эксперименты для «нано-стойки» NanoRacks;
- установка Nano Racks Plate Reader для биологических экспериментов;
- американская аппаратура ISERV для экологических исследований и слежения за стихийными бедствиями;
- пять малых КА – We Wish, Raiko, Fitsat-1, NanoRacks CubeSat-1/F-1 и TechEdSat;
- две установки типа J-SSOD для запуска малых КА;
- аппаратура записи данных на спуске REBR-4 и i-Ball.

Каталитический реактор CR является одним из основных элементов системы регенерации воды WPA. С его помощью в поступающей воде окисляется органика, удаляются летучие органические вещества и кислоты. Для этого в реактор загружено 1081 см³ катализатора разработки Hamilton Sundstrand, который при температуре +93°C обеспечивает очистку от 1.1 до 1.8 л воды в час.

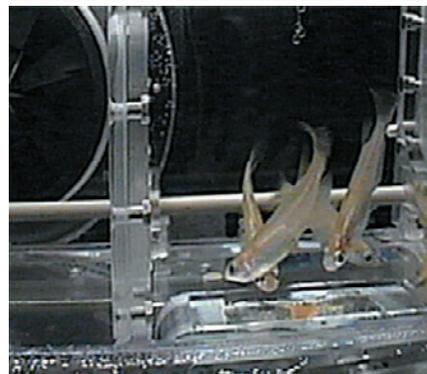
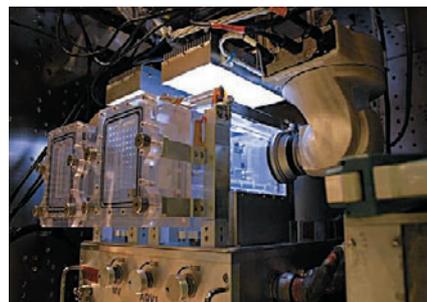
Аквариум AQH имеет в своем составе два прозрачных резервуара, оборудование для «климат-контроля» и цифровые камеры. Резервуары имеют размеры 150x70x70 мм и вмещают по 600 мл воды и 100 мл воздуха. Сборка AQH имеет габариты 600x900x700 мм при массе 75 кг и устанавливается в японскую научную стойку MPSR (Multi-Purpose Experiment Rack) в модуле Kibo, которая и обеспечивает электропитание, терморегулирование, управление, сбор и передачу информации.

В AQH будут проводиться биологические эксперименты с рыбами и амфибиями. В первой серии наблюдений планируется в одном из аквариумов изучать на протяжении трех поколений жизнь пресноводных рыбок медака (*Oryzias latipes*, она же японская рисовая рыбка) и данио рерио (*Brachydanio rerio*, она же рыба-зебра). Во втором аквариуме будут наблюдать шпорцевых лягушек (*Xenopus*) – от стадии икры до развития из головастиков полноценных особей. Эксперименты рассчитаны на 90 суток.

НТВ-3 доставил на МКС научную «нано-стойку» NanoRack, созданную по заказу NASA компанией NanoRacks LLC. Это модуль,



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ



▲ Аквариум с рыбками на МКС

корпус которого изготовлен из термопластика P430ABSplus и вмещает четыре субмодуля из того же термопластика. В последних размещаются научное оборудование и объекты исследований. Стойка NanoRack оснащена собственным центральным процессором для управления экспериментами и сбора данных от них. Каждый из четырех субмодулей содержит программируемый микроконтроллер с цифровой видеокамерой и светильником, к ним подведены кабели электропитания и обмена данными.

В стойке NanoRack установлена аппаратура для экспериментов, проводимых NASA в рамках космической образовательной школьной программы:

- ◆ NanoRacks-FCA-ConcreteMixing – изучение затвердевания бетона в невесомости (компания NanoRacks и Христианская академия веры (Faith Christian Academy, г. Арвада, Колорадо). В двух боксах содержится сухой бетон. В них под давлением добавляется вода, после чего включается вибратор для равномерного перемешивания. Определяется время затвердевания бетона, а по возвращении образцов на Землю – их характеристики.

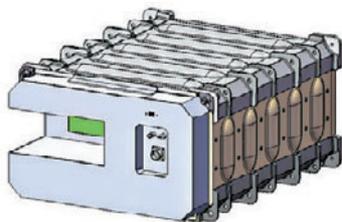
- ◆ NanoRacks-FCHS-Robot – эксперимент компании NanoRacks и христианской школы Fremont Christian High School (г. Фремонт, Калифорния) по отработке микроробота. Робот подвешен по двум осям на направляющих, по которым перемещается с помощью



двух пар миниатюрных вентиляторов Sunon UF3F3-700. Камеры снимают перемещения робота, по их кадрам определяется скорость и число перемещений и сравниваются с параметрами наземной установки.

◆ *NanoRacks-WCHS-E. coli and Kanamycin* – исследование компании NanoRacks и христианской школы Уиттьера (Whittier Christian High School, г. Ла-Хабра, Калифорния) по размножению в невесомости бактерии кишечной палочки *E. coli* и взаимодействию с ней антибиотика канамицина. Длительность опыта – 30 суток.

◆ *NanoRacks-VCHS-PlantGrowth* – изучение роста семян репы и тимьяна в условиях невесомости (NanoRacks и христианская школа Valley Christian High School, г. Сан-Хосе, шт. Калифорния). В двух блоках расположены два комплекта семян каждого из растений. В них по заранее заложенной программе через трубки подается вода, включаются светодиоды белого (имитация дневного света) и фиолетового (имитация ночного свечения неба) цвета. Цифровой камерой снимается процесс роста.



▲ Установка NanoRacks Plate Reader

Кроме того, на HTV-3 доставлена установка *NanoRacks Plate Reader* для работы с микропланшетами с биологическими образцами в целях их спектрального анализа на орбите. Установка позволяет работать с микропланшетами, имеющими 96 или 384 оптически прозрачные кюветы. В кюветы, имеющие прозрачное дно, помещаются биологические материалы (клетки, жидкости, кровь и др.). При нагреве образцов до заданной температуры через дно кюветы пропускается свет определенной длины волны (в оптическом и ультрафиолетовом диапазоне), задаваемой с точностью 1 нм. Через каждый образец можно пропускать до четырех лучей различной длины волны. Оптический микроскоп, расположенный над кюветами, регистрирует световой поток. Начать использовать NanoRacks Plate Reader планируется с сентября 2012 г.

Камера ISERV (ISS SERVIR Environmental Research and Visualization system – система экологических исследований и визуальных наблюдений для МКС) является вариантом региональной системы наблюдений и мониторинга SERVIR (по-испански означает «служить»), предназначенной для распространения спутниковых данных и результатов наблюдений в развивающихся странах. Программа совместно реализуется NASA и Агентством США по международному развитию (US Agency for International Development, USAID).

Аппаратура ISERV разработана Центром космических полетов имени Маршалла NASA совместно с компанией Starizona. Ее основой является зеркальный телескоп CPC-925 компании Celestron с диаметром зеркала



▲ Аппаратура ISERV

235 мм, цифровая фотокамера Canon EOS 7D с объективом HyperStar, система автофокусировки Starizona Micro Touch Autofocuser. В состав ISERV входят также блок обработки и передачи информации и блок дистанционного управления.

Камеру монтируют в модуле *Destiny* на платформе WOLF над надирным иллюминатором диаметром 508 мм, и она будет вести постоянный глобальный контроль земной поверхности. Данные с ISERV предполагается использовать для мониторинга экологических бедствий и гуманитарных кризисов и анализа их последствий. Эти данные затем будут передаваться развивающимся странам, не способным самим вести подобные наблюдения, выполнять их обработку и анализ.

Пять наноспутников, доставленных HTV-3, относятся к типу *CubeSat*. Такие КА изготавливаются на стандартной платформе размером 100×100×100 мм и массой около 1 кг или из нескольких таких состыкованных «кубиков», внешние грани которых покрыты фотоэлементами. Такие КА делаются неориентируемыми, или же они ориентируются с помощью пассивных систем (выдвижные штанги, магнитные катушки).

КА *Raiko*, разработанный и собранный совместно студентами и преподавателями университетов японских городов Вакаяма и Тохоку, предназначен для съемки Земли через камеру с объективом «рыбий глаз». Эта же камера используется для измерения параметров относительного движения при отделении от МКС. На *Raiko* отрабатывается ряд технологий, в частности экспериментальный звездный датчик и новый тип солнечных батарей (СБ; они расположены как на корпусе *Raiko*, так и на двух откидываемых панелях).

По наблюдениям параметров орбиты КА будут определяться характеристики верхней атмосферы Земли. Слежение будут вести как стационарные пункты в университетах, так и небольшие подвижные станции приема сигналов в Японии и в других странах. Данные с *Raiko* передаются по экспериментальной высокоскоростной радиолнии Ku-диапазона. Радиомаяк Ku-диапазона используется в эксперименте зеркала

мерению доплеровского эффекта для определения параметров орбиты.

Аппарат *Raiko* собран на основе «двойного кубсата» и имеет массу 2 кг. Остальные четыре КА построены на базе «одинарного кубсата», и их массы близки к 1 кг.

We Wish построен японской компанией Meisei Electric Co. и предназначен для обеспечения образовательных программ в области техники. В частности, на нем отрабатывается ультрамалая камера теплового инфракрасного диапазона. СБ установлены как на шести гранях КА (за исключением окошка ИК-камеры), так и на двух разворачиваемых панелях. Стабилизацию аппарата обеспечивают две выдвижные штанги.

NanoRacks CubeSat-1 / F-1 создан лабораторией FSpace Технологического исследовательского института частного Университета FPT в Ханое (Вьетнам) при участии компании NanoRacks и шведского Университета Уппсалы. На КА установлены камера C328 низкого разрешения (640×480 элементов), трехкомпонентный магнитометр и несколько термодатчиков. Пассивная система ориентации состоит из постоянного магнита и гистерезисных стержней.

Расчетный срок эксплуатации спутника – три месяца. Первоначально он разрабатывался в расчете на запуск на низкую полярную орбиту с помощью PH Neptune американской компании InterOrbital Systems, однако в связи с задержкой этого проекта было решено вывести аппарат на борту HTV-3.

FITSat-1 (известен также под именем *Niwaka*) построен Технологическим институтом города Фукуока для демонстрации системы высокоскоростной связи для малых КА. Кроме того, на одной из граней КА закреплены 48 мощных светодиодов для обработки канала передачи данных от полезной нагрузки в видимом диапазоне. Для обеспечения их работы на *FITSat-1* установлены мощные аккумуляторы; пять граней КА и две откидные панели обклеены высокоэффективными СБ.

TechEdSat создан совместно Университетом Сан-Хосе (США) и шведской компанией AAC Microtec при поддержке Исследовательского центра имени Эймса NASA. Целью проекта стала отработка оборудования с элементами компьютерной технологии plug-and-play для постройки малых КА. Подобное оборудование, разработанное компанией AAC Microtec, использовалось на спутниках глобальной среднеорбитальной систем мобильной связи Iridium и Orbcomm. На *TechEdSat* установлено аналогичное, но миниатюризированное оборудование и аппаратура связи. По бокам КА стоят две разворачива-

▼ Все пять «кубсатов», доставленных на HTV-3



емые антенны, которые одновременно используются для ориентации КА. Спутник рассчитан на 3 месяца активной работы.

Для запуска этих КА с борта МКС служат две пусковые установки типа J-SSOD (JEM Small Satellite Orbital Deployer). Каждая из них включает контейнер SIC (Satellites Install Case) и механизм отделения SM (Separation Mechanism), а электронный блок управления EB (Electrical Box) общий. Контейнер SIC имеет прямоугольную форму, внутрь него можно «зарядить» до трех «одиночных кубсатов». SIC имеет штырь для захвата японским дистанционным манипулятором JEM RMS, механизм фиксации КА и пусковую пружину для «выстреливания» КА.

Перед запуском спутников экипаж станции установит «кубсаты» в SIC и смонтирует на его боковой поверхности около «жерла» механизм SM, после чего эта сборка через шлюз модуля Kibo будет выведена наружу. Блок EB монтируется внутри станции. Манипулятор захватит установку и сориентирует ее в направлении, безопасном для отстрела КА, после чего механизм SM обеспечит последовательное отделение спутников.

HTV-3 также несет две спускаемые капсулы с аппаратурой для регистрации параметров входа в атмосферу и разрушения корабля по окончании его полета.

Капсула REBR-4 (Reentry Breakup Recorder) создана американской компанией Aerospace Corp. при участии Космического центра имени Джонсона и Исследовательского центра имени Эймса при спонсорстве NASA и Минобороны США.

Основой аппарата послужила платформа для малых КА PicoSat. В состав блока аппаратуры REBR вошли акселерометры, датчики температуры и давления, регистратор данных, GPS-приемник и модем передачи данных системы Iridium. Масса блока аппаратуры REBR около 4 кг, максимальный диаметр – 310 мм. Для его защиты при прохождении плотных слоев атмосферы установлен конический теплозащитный экран диаметром 360 мм. Масса REBR с экраном – 8,6 кг.

Аппарат будет активирован непосредственно перед закрытием люков и отстыковкой HTV-3 от МКС. При прохождении плотных слоев атмосферы он будет фиксировать параметры движения HTV. После разрушения корабля REBR продолжит самостоятельный полет, тормозясь теплозащитным экраном, и на высоте около 18 км перейдет к этапу падения с дозвуковой скоростью. С этого момента и до падения REBR в океан через спутники системы Iridium будет вестись передача записанной информации. Аппарат не рассчитан на продолжение работы после приводнения, и его поиск после падения не планируется.

Данные с REBR будут использоваться для уточнения моделей прохождения через атмосферу и разрушения спутников и космического мусора, что позволит точнее прогнозировать районы падения и возможный ущерб от них. Это уже четвертый подобный аппарат. Первый успешно выполнил свою миссию при входе в атмосферу корабля HTV-2 30 марта 2011 г. Спуск REBR-2 21 июня 2011 г. на европейском грузовом корабле ATV-2 («Иоганн Кеплер») был неудачным: аппарат на связь не вышел. REBR-3 был за-

пущен на корабле ATV-3 («Эдоардо Амальди»), спуск которого намечен не ранее 25 сентября 2012 г. Таким образом, REBR-3 совершит спуск позже REBR-4 – сведение с орбиты HTV-3 планируется на 8 сентября.

Аппарат *i-Ball* создан по заданию JAXA японской компанией IHI Aerospace Co. Ltd. с той же целью, что и REBR. При спуске *i-Ball* будет собирать температурные данные, измерит ускорения и угловые скорости и даже сделает фотоснимки разрушения HTV-3. С высоты ниже 50 км, когда закончится этап торможения в плазменной оболочке и радиоволны начнут доходить до *i-Ball*, он сможет определять свое местоположение по данным системы GPS.

Возвращаемая капсула имеет сферическую форму с наружным диаметром 400 мм. Общая масса аппарата – 15,5 кг, а вместе с теплозащитным покрытием – 17 кг. Габариты его вместе с системой крепления и вспомогательным оборудованием – 410×440×435 мм. Аппарат имеет парашютную систему и рассчитан на приводнение, так что данные с него будут сняты после того, как КА найдут в океане.



▲ Японский аппарат-регистратор *i-Ball*

Негерметичные грузы

В негерметичном грузовом отсеке ULC на платформе EP-MP были доставлены:

- ◆ японский блок научной аппаратуры MCE;
- ◆ американская экспериментальная навигационно-связная аппаратура SCA_N.

Для перевозки негерметичных грузов Космический центр Цукуба разработал новую многоцелевую платформу EP-MP (Exposed Pallet – Multi-Purpose), которая вдвигается и фиксируется в отсеке ULC. Извлечение EP-MP с научным оборудованием осуществляется с помощью дистанционного манипулятора станции через люк в боковой стенке ULC. В первых двух полетах HTV использовалась транспортная платформа EP (Exposed Pallet), которая была рассчитана на перевозку только полезной нагрузки для размещения на внешней платформе EF модуля Kibo или стандартных блоков замены. Теперь диапазон негерметичных грузов, перевозимых на EP-MP, расширится.

При разработке кораблей HTV основными грузами отсека ULC изначально планировались модули научной аппаратуры и служебных систем для платформы EF. Для их установки на EF был создан японский узел крепления EEU (Equipment Exchange Unit),

Узлы EFU платформы EF и их полезные нагрузки	
Узел EFU	Аппаратура
Правый борт	
№1	Астрономическая рентгеновская обсерватория MAXI
№3	Субмиллиметровая аппаратура SMILES
№5	Свободен
№7	Модуль системы связи ICS-EF
Левый борт	
№2	Свободен
№4	Свободен
№6	Комплексная аппаратура HREP
№8	Блок научной аппаратуры MCE
Хвостовая сторона	
№9	Аппаратура сбора данных о параметрах космического пространства SEDA-AP
№10	Грузовые платформы ELM-ES, EP и EP-MP
Верхняя сторона	
№11	Свободен
№12	Свободен

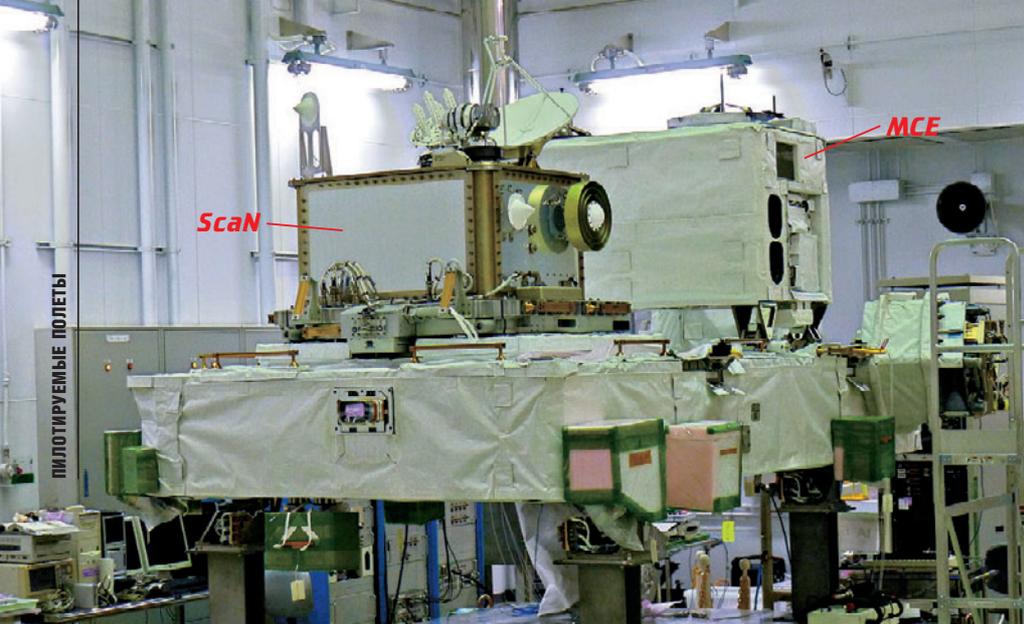
состоящий из активной части EFU (Exposed Facility Unit) на платформе EF и пассивной части PIU (Payload Interface Unit) на модулях полезной нагрузки. Всего на EF имеется 12 узлов, из которых на момент старта HTV-3 были заняты пять и еще один регулярно использовался для размещения транспортных грузовых платформ (см. табл.). HTV-3 доставил на платформу EP-MP одну новую полезную нагрузку для EF – аппаратуру MCE.

Блок научной аппаратуры MCE (Multi-mission Consolidated Equipment), разработанный и изготовленный в Космическом центре Цукуба, представляет собой негерметичную стойку для размещения в ней разноплановой научной аппаратуры, рассчитанной на работу в открытом космосе. Он выполнен в виде отдельного модуля, на корпусе которого снаружи установлены узел захвата с передачей электропитания и видео PVGF (Power Video Grapple Fixture) для захвата модуля манипуляторами и узел PIU для крепления модуля к платформе EF. Последний имеет направляющие штыри, центральный пружинный демпфер для безударного соприкосновения модуля и платформы, ответные части электро- и гидроразъемов. Штатное место расположения блока научной аппаратуры MCE – EFU №8 по левому борту EF. Внутри блока, помимо научной аппаратуры, установлены элементы системы электропитания, терморегулирования, сбора и передачи данных.

Габариты MCE – 1,8×1,0×0,8 м, масса около 500 кг. Блок рассчитан на активное функционирование в течение не менее двух лет. В состав блока MCE вошли пять приборов и установок:

◆ *Аппаратура IMAP* (Ionosphere, Mesosphere, Upper Atmosphere, and Plasmasphere Mapping) для исследования ионосферы, мезосферы, верхней атмосферы и плазмосферы Земли. IMAP будет изучать энергетический баланс в слоях атмосферы от 80 км и до нескольких тысяч километров, влияние на него потоков солнечной плазмы и связанные с ним глобальные процессы переноса энергии и масс на границе атмосферы и космоса. Наблюдение будет вестись сверхчувствительной фотокамерой в трех диапазонах видимого света, а также в ближнем ИК- и УФ-диапазонах. Разработчик эксперимента – Университет Киото.

◆ *Аппаратура GLIMS* (Global Lightning and Sprite Measurement Mission) для скоростной фотометрии в земной атмосфере молний и плазменных явлений, происходящих



▲ Платформа EP-MP несет японский блок научной аппаратуры MCE и американский ScaN

над грозовыми облаками и на высотах 40–90 км типа «спрайты», «синие струи» и «эльфы». Аппаратура состоит из CMOS-камеры (наблюдение в широком диапазоне 740–830 нм и на длине волны 762 нм), фотометров (десять различных длин волн видимого диапазона), УКВ-интерферометров (70–100 МГц) и приемника ОНЧ-диапазона (1–40 кГц). Прибор должен определять частоту этих явлений, их пространственное распределение и характеристики разрядов. Наблюдение ведется глобально во всей атмосфере на ночных участках витков. Разработчик эксперимента – Инженерный колледж Университета Осаки.

❖ *Технический эксперимент SIMPLE* (Space Inflatable Membranes Pioneering Long-term Experiments) для исследования разворачивания надувных конструкций на орбите. Основа установки SIMPLE – базовый модуль BU (Bus Unit) размером 500×300×500 мм, в котором находятся системы управления, камеры наблюдения за экспериментом и датчики регистрации данных. Сзади к нему крепится блок питания PU (Power Unit) с габаритами 500×300×200 мм. Спереди на BU стоят три экспериментальные установки: надувная мачта IEM (Inflatable Extension Mast) с длиной разворачивания 1500 мм, откидная панель с образцами материалов надувных конструкций IMP (Inflatable Material Experimental Panel), а также установка для ресурсных испытаний надувных конструкций IST (Inflatable Space Terraqum). С помощью мачты IEM будет изучаться динамика разворачивания пленочных надувных конструкций и устойчивость их формы в течение длительного промежутка времени после разворачивания. Панель IMP предназначена для оценки длительного влияния на материалы надувных конструкций факторов космического пространства (температура, солнечный свет, УФ-излучение).

Эксперимент IST направлен на проверку надежности разворачивания, герметичности надувных многослойных конструкций и изменение в них давления и температуры. Используется цилиндрическая конструкция диаметром 74 мм и длиной 240 мм из двухслойного мембранного материала, один слой которого (полиуретан / полимер EVON на основе этиленвинилового спирта / высокопрочная синтетическая ткань / полиуретан)

обеспечивает прочность конструкции под действием внутреннего давления и температуры (0.9±0.1 атм, 20±15°C), а другой (пленка, ламинированная алюминием) отвечает за герметичность. Результаты экспериментов в дальнейшем будут использоваться при проектировании больших надувных космических конструкций. Разработчики эксперимента – Токийский университет и JAXA.

❖ *Технический эксперимент REXJ* (Robot Experimentation JEM) направлен на отработку новых типов роботизированных устройств, способных помогать астронавтам во время выходов в открытый космос. В эксперименте предстоит испытать робота AstroBot, на базе которого можно создать манипулятор, способный передвигаться снаружи станции.

Робот оснащен захватом SRA (STEM Robot Arm), похожим на кисть человеческой руки с четырьмя пальцами (без мизинца). Захват использует цилиндрические телескопические элементы STEM (Storable Tubular Extendible Member), обладающие высокой степенью «выдвигаемости». SRA имеет размеры 300×170×100 мм. «Кисть» SRA установлена на «руке», которая может телескопически выдвигаться на длину 1300 мм. «Рука» крепится к корпусу, оснащеному тремя лебедками с тросами, на конце которых стоят защелкивающиеся крюки для фиксации AstroBot на поручнях внутри корпуса блока MCE. «Кисть» SRA может выдвигаться за счет «руки» из корпуса робота и переносить крюк на конце троса на новое место крепления. Затем, меняя длину тросов, AstroBot сможет передвигаться по поверхности. Общая масса робота – 3.5 кг.

В перспективе JAXA планирует создать робота с большим числом тросов, что позволит значительно расширить область его перемещения. Разработчики эксперимента – JAXA, компания THK Co., Университет Кейо и Токийский технологический институт.

❖ *Технический эксперимент HDTV* заключается в ресурсных испытаниях телекамер высокой четкости в условиях открытого космоса. В состав комплекта входят две недорогие телекамеры, которым предстоит снять нашу планету: одна будет направлена в нади́р, другая – под углом в 10° к направле-

нию на нади́р. Изображение с видеокamera будет транслироваться на Землю в режиме реального времени. Разработчик эксперимента – JAXA.

Экспериментальную навигационно-связную аппаратуру ScaN (*Space Communications and Navigation*)* задействуют в экспериментах с целью создания перспективных систем для связи и навигации КА, находящихся как на околоземной орбите, так и в дальнем космосе. Связная аппаратура использует технологию программно-управляемых радиосистем (Software Defined Radio, SDR), которая позволяет настраиваться на произвольную полосу частот и принимать различные виды модулированного сигнала. Такая система выполняет значительную часть цифровой обработки сигналов на входящем в ее состав компьютере. На основе технологии SDR возможно создание приемно-передатчика с произвольными параметрами, изменяемыми в зависимости от конкретных задач (например, передача видео, телеметрии, голоса, научных данных и т.д.).

В ходе эксперимента ScaN планируется обработать:

- ◆ программное обеспечение для радиосистем типа SDR;
- ◆ встроенные в радиосигнал функции управления данными и полезными нагрузками;
- ◆ технологии точной навигации и синхронизации;
- ◆ новые типы антенны с техникой адаптивного формирования луча.

Главный процессор, обеспечивающий возможность использования технологии SDR, имеет тактовую частоту 733 МГц и объем флэш-памяти 64 Гбайт.

Эксперименты будут проводиться:

- ❖ в S-диапазоне (2.0–2.3 ГГц) со скоростью информационного потока 10 Мбит/с, обеспечивая связь с наземными терминалами, а также со спутниками-ретрансляторами системы TDRS;
- ❖ в Ka-диапазоне на частотах 22–26 ГГц со скоростью более 100 Мбит/с со спутником TDRS-E;

❖ в навигационных диапазонах L1, L2 и L5 на частотах 1575.42, 1227.60 и 1176.45 МГц соответственно со спутниками системы GPS.

Снаружи блока ScaN жестко закреплены две всенаправленные антенны S-диапазона и GPS-антенна L-диапазона. На зенитной панели установлен двухступенной привод, где совместно закреплены средненаправленная антенна S-диапазона и узконаправленная антенна Ka-диапазона.

Аппаратура ScaN имеет массу 363 кг, максимальное энергопотребление 500 Вт. Она будет перенесена с помощью дистанционного манипулятора Canadarm2 и установлена на американской внешней грузовой платформе ELC3 на секции P3 левого борта поперечной фермы ITS.

Головной разработчик ScaN – Исследовательский центр имени Гленна NASA. Аппаратуру SDR для S-диапазона создали совместно компания General Dynamics и Лаборатория реактивного движения JPL, для L-диапазона – JPL, для Ka-диапазона – Harris Corporation.

* Проект ScaN ранее был известен как аппаратура для отработки систем связи, навигации и реконфигурируемых сетей CoNNeCT (Communications, Navigation, and Networking reConfigurable Testbed).

Автономный полет и захват

И. Афанасьев

Сближение «Белого аиста» №3 с МКС заняло около недели.

После выхода **21 июля** в 02:27 UTC на опорную орбиту корабль построил трехосную ориентацию (03:03 UTC), провел тесты систем электропитания, управления движением и терморегулирования. Затем грузовик начал серию маневров по сближению со станцией. Первый маневр фазирования PM1 (Phasing Maneuver) провели 21 июля в 09:40 UTC с помощью маршевых двигателей. В результате HTV-3 поднял свою орбиту с 188.5×300.5 до 234.4×297.6 км.

25 июля в 17:01 UTC состоялся первый маневр подъема высоты HAM1 (Height Adjustment Maneuver), а после него – второй маневр фазирования PM2. 26 июля HTV-3 находился на орбите высотой 353.7×371.1 км.

27 июля в 02:35 был выполнен маневр HAM0, а в 05:40 – маневр HAM2, после которого корабль вышел на коэллиптическую орбиту на 3 км ниже орбиты станции.

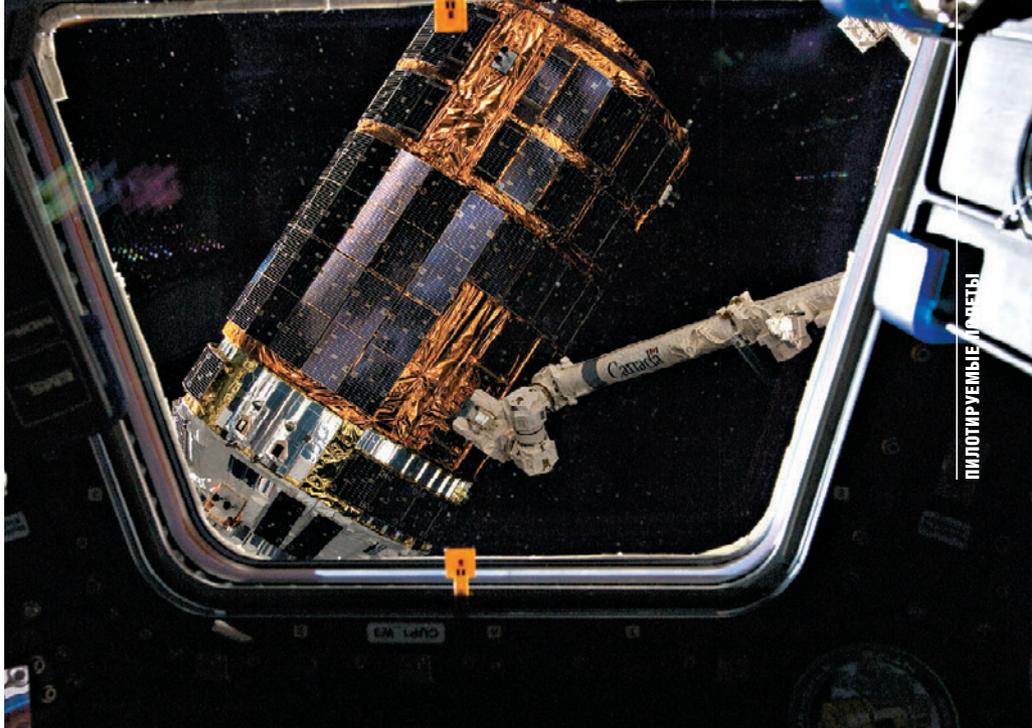
Со входом на дальности 23 км в зону работы межбортовой радиолинии PROX (Proximity Operations), установленной в японском модуле JEM, грузовик смог использовать режим относительной навигации по данным GPS и самостоятельно выполнил подъем до высоты станции. В 06:26 HTV-3 достиг контрольной точки в 5 км позади МКС и выполнил зависание; в 06:59 японский астронавт Акихико Хосиде сообщил, что корабль виден в иллюминатор станции. «Красивая картинка!» – прокомментировал он.

В 08:45 «Коунотори-3» начал подход к станции (маневр AI – Approach Initiation) и через час, в 09:47, был уже в 500 м ниже ее, в контрольной точке R-bar* Injection (RI).

«Зависнув» в ней, HTV-3 развернулся на 180° по рысканью и активировал датчики навигации, улавливающие отражение лазерного луча от блока рефлекторов на модуле Kibo, чтобы иметь точные данные об относительном пространственном положении**.

В этот момент астронавты Акихико Хосиде и Джозеф Акаба находились в модуле Cupola и внимательно следили, чтобы корабль оставался в коридоре сближения. Они были готовы отправить HTV-3 команды через «командный пульт» НСР** (Hardware Command Panel), работающий по линии PROX. Аналогичным образом пульт управления экипажа ССР (Crew Command Panel) посылает команды с МКС на автоматический корабль Dragon через линию УКВ-связи CUCU.

НСР представляет собой панель с немногочисленными светодиодными индикатора-



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ЛЕТЕЛЫ

ми и переключателями режимов сближения. Команды, переданные с помощью этого пульта, могут останавливать подход корабля и отводить его назад на 30 или 100 м от МКС.

НСР находится в модуле Cupola, из которого бортинженеры 32-й экспедиции Сунита Уильямс, Джозеф Акаба и Акихико Хосиде управляли также дистанционным манипулятором через рабочую станцию Robotics Workstation (RWS)***. Ее расположение в модуле Cupola обеспечивает экипажу повышенную «ситуационную осведомленность», поскольку купол имеет семь крупных плоских окон, дающих полусферический обзор.

Это был первый случай, когда японский астронавт оказывал помощь в захвате манипулятором японского же космического аппарата. Кстати, Хосиде участвовал в доставке на МКС японского модуля JPM «Кибо» во время миссии шаттла STS-124 в мае 2008 г.

После подхода на 250 м пришлось сделать еще одно зависание HTV-3 по причине неожиданного сбоя резервного копирования. Это привело к 15-минутной задержке всех дальнейших операций.

В 10:59 UTC кораблю была дана команда возобновить движение, и вскоре он вошел в «сферу безопасности» (Keep Out Sphere, KOS) радиусом 200 м. Корабль перешел на «нежный» темп сближения, время от времени включая ЖРД ориентации для исправления возмущений.

Находясь в 30 м ниже станции, в 11:26 он сделал еще одну остановку, чтобы дать персоналу центров управления возможность проверить все системы и убедиться, что выравнивание идет хорошо. Последовал запрос разрешения подхода для стыковки. «Добро» было получено – и после 23-минутной остановки HTV-3 вновь двинулся к станции и прибыл к точке захвата на 10-метровой отметке в 12:08 UTC.

После этого кораблю была дана команда лечь в свободный дрейф, были заблокированы любые включения двигателей HTV-3 и МКС. Когда все системы были проверены и состоялось окончательное «голосование» по их исправности и готовности, Джо Акаба и Аки Хосиде начали выдвигать манипулятор станции. В 12:23 UTC, когда орбитальный комплекс находился над южной частью Тихого океана, захват HTV-3 был выполнен.

После этого манипулятор SSRMS медленно переместил корабль в позицию «Готовность для фиксации» RTL (Ready To Latch) под надирным стыковочным узлом модуля Node 2 Harmony. Туда же, кстати, за два месяца до этого причаливал корабль Dragon компании SpaceX.

Касание произошло около 14:20, а процесс стыковки завершился в 14:34 UTC притягиванием грузовика 16 болтами к пассивному узлу СВМ модуля Harmony. Последовали проверки и стыковка разъемов, которые удалось закончить в 17:31.

За работу механизмов СВМ отвечал Джо Акаба. Российские космонавты участия в пристыковке HTV-3 не принимали, ответственность за ее проведение целиком лежала на американском и японском ЦУПах.

28 июля в 08:23 астронавты открыли люк в герметичный отсек «Коунотори-3», чтобы начать его разгрузку. По плану корабль будет пристыкован к МКС до 6 сентября.

С использованием сообщений NASA, JAXA, Mitsubishi Heavy Industries Ltd., NanoRacks, Starizona, CBS News, Space News, space.com, www.nasaspaceflight.com, РИА «Новости»

Подготовка к прибытию HTV-3 шла всю неделю, в течение которой «Коунотори-3» добирался до МКС. Наземные специалисты успешно загрузили в компьютер МКС три таблицы конфигурации в рамках подготовки к установке испытательного оборудования космической связи и навигации SCaN на стойке ELC-3 вслед за стыковкой HTV-3.

После загрузки каждой конфигурации осуществлялась перезагрузка бортового программного обеспечения в ELC. Во время этих процессов не было выявлено никаких проблем.

* Термин, означающий радиус-вектор, проведенный от центра МКС к центру Земли. Таким образом, любое транспортное средство, которое подходит к R-bar, находится прямо под МКС.

** Аналогичная система будет использоваться автоматическим грузовым кораблем Cygnus, который строится фирмой Orbital Sciences для снабжения МКС.

*** Ранее он был известен как HTV Command Panel, но теперь название изменено на более общее и содержит слово Hardware («оборудование»), поскольку кроме японского корабля HTV пульт НСР будет использовать и американский грузовик Cygnus.

**** Аналогичная RWS находилась в горячем резерве в американском Лабораторном модуле на случай возникновения непредвиденных ситуаций в «Куполе».

Андре Кёйперс:

«Все космонавты уникальны, потому что мы выполняем уникальную программу»

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото ЦПК



1 июля 2012 г. после 192-суточного полета совершил посадку корабль «Союз ТМА-03М» с экипажем 30/31-й основной экспедиции на МКС в составе Олега Кононенко, Дональда Петтита (NASA) и Андре Кёйперса (ЕКА, Нидерланды). Через два дня, 3 июля, в Звёздном городке прошла первая послеполетная пресс-конференция командира корабля и экипажа МКС-31 Олега Кононенко. Он кратко рассказал журналистам о полете и посадке. Сообщил, что чувствует себя хорошо и проходит реабилитацию под наблюдением врачей.

27 июля в Звёздном городке состоялась вторая, расширенная, пресс-конференция экипажа МКС-30/31. В этот раз с журналистами встретились Олег Кононенко и европейский космонавт Андре Кёйперс. К сожалению, в пресс-конференции не участвовал Дон Петтит: он находился в США и 25 июля рассказывал о работе на МКС подкомитету по науке и космосу Сената. Кононенко и Кёйперс ответили на вопросы представителей российских и зарубежных СМИ.

– Расскажите, пожалуйста, о наиболее ярких впечатлениях от космического полета.

О. Кононенко: По сравнению с моим предыдущим полетом станция «обросла» новыми модулями – как российский сегмент, так и сегменты наших партнеров по программе МКС. Меня поразила обзорный модуль «Купол»: с него открывается просто фантастический вид. Наличие на МКС сразу пяти разных кораблей – это тоже очень здорово. Произвел на меня впечатление и новый коммерческий корабль Dragon. Он очень большой и красивый. Дон Петтит даже сравнил его с машиной класса «люкс». Нам повезло, что наша экспедиция была продлена: мы оказались свидетелями и смогли сфотографировать проход Венеры по диску Солнца. В общем, полет у нас был хороший – он нам понравился. Мы летали с удовольствием.

А. Кёйперс: Для меня в полете самыми важными были два момента. Первый – это

стыковка европейского корабля ATV к станции. Второй – приход первого коммерческого корабля Dragon. И еще запомнился такой момент. Однажды ночью я оказался в «Куполе» и увидел сразу всю Европу. Я смог разглядеть множество европейских городов. Это было очень интересно и красиво! К сожалению, в этот момент у меня с собой не было фотокамеры.

– Как обстоят дела с Интернетом на российском сегменте МКС?

О. Кононенко: На российском сегменте он существует благодаря американским партнерам. У нас есть специальные компьютеры, с помощью которых мы выходим в Интернет. Он довольно медленный, но все те сайты, которыми мы пользуемся, открываются, и мы всегда имеем возможность следить за мировыми событиями.



– Скажите, пожалуйста, не появилось ли каких-либо изменений на земной поверхности за время, прошедшее с ваших первых полетов? Видны ли из космоса экологические проблемы Земли?

О. Кононенко: Я, честно говоря, не задавался целью рассмотреть все проблемные районы. Если бы я летал чаще и в течение более продолжительного периода, вне всякого

сомнения, мне были бы заметны такие изменения. Могу сказать про район строительства олимпийских объектов в Сочи. В 2008 г. во время моего первого полета этот процесс только начинался, а сейчас стройка видна даже из космоса. У нас было специальное задание – отснять все это на фотоаппаратуру.

А вообще между моим первым и вторым полетами глобальных изменений на поверхности Земли из космоса я не увидел. У ученых была возможность с нами связаться, когда, например, какой-то вулкан начинал дымить. Мы получали от них исходные данные, а затем производили съемку. В целом в течение моего полета особых катаклизмов на Земле не происходило. Поэтому специальных заданий по съемке подобных объектов у нас не было.

А. Кёйперс: Мой первый полет длился всего одиннадцать дней. Я не успел многое разглядеть на земной поверхности. Второй полет продолжался гораздо дольше. В этот раз я отметил большие изменения в районе реки Амазонки: исчезновение большого количества лесов. Вторая особенность, которую я заметил, – это увеличение населения на Земле. Когда я наблюдал Землю из космоса ночью, количество огоньков на ней значительно выросло. Мы с Доном Петтитом обратили на это особое внимание. Более подробно отследить изменения на Земле нам помогают спутники. Используя только свое зрение, мы не можем все видеть, поэтому нам необходимо увеличить число спутников по наблюдению Земли.

– Брали ли вы в космос какие-нибудь книги? Удалось ли что-нибудь почитать на орбите? На МКС есть миниатюрная книжка С. П. Королёва. Читали ли вы ее?

О. Кононенко: На станцию я с собой никаких книг не брал. В основном то, что я читал на МКС, это были новостные ленты на сайтах. Действительно, на МКС есть небольшая библиотека, но, к сожалению, за полгода полета открыть книжку мне не довелось в связи с нехваткой времени. А книгу Сергея Павловича Королёва я прочитал еще на Земле. В свободное время в космосе я занимался тем, чего не смогу делать на Земле.



А. Кёйперс: Я взял с собой электронную книгу, потому что настоящая книга очень тяжелые. Но, к сожалению, у меня тоже не было времени на чтение. Думаю, что космос и был моей книгой.

– Сколько экспериментов вы выполнили, какие из них были основными? Чем вы занимались на станции в свободное от работы время?

О. Кононенко: У нас уже подведены итоги полета по российской части. В ходе 30-й экспедиции выполнено 39 экспериментов, а во время 31-й экспедиции – 38. Если у нас выдавалось свободное время, как правило, суббота или воскресенье, мы выполняли эксперименты, которые не попали в рабочую зону. Также мы звонили семьям, родным и близким, смотрели фильмы и, конечно, фотографировали Землю.

А. Кёйперс: Как уже сказал Олег, у нас было очень много экспериментов. Мне трудно сказать, какой из них для меня самый любимый. Мы выполнили много разных исследований. Наверное, для меня самый интересным был эксперимент с ультразвуком. Что касается свободного времени, то я посвящал его фотографированию поверхности Земли из «Купола», а также совместным ужином на российском и американском сегментах. Кроме того, у нас сложилась традиция смотреть фильмы по вечерам в пятницу.

– Андре, Вы сейчас очень популярны в Голландии. А как к Вам относятся в России?

– Да, в Нидерландах действительно было повышенное внимание к моему полету. И это очень хорошо, поскольку все люди должны знать, чем мы занимаемся в космосе

и какую пользу это приносит всем нам. Я всего лишь часть этой команды. В России также к космическим полетам есть повышенный интерес. Здесь много хороших космонавтов, и для меня было большой честью работать в космосе с российскими коллегами. Насколько я популярен в России – не знаю. Но могу сказать, что все космонавты уникальны, потому что мы выполняем уникальную программу.

– Чем вы планируете заниматься после полета?

О. Кононенко: Сейчас у меня запланирован отдых. Отдохнуть я поеду в Ивановскую область. Затем, в середине августа, состоится послеполетный разбор в Хьюстоне, в США. В середине сентября запланирован такой же разбор в Европейском космическом агентстве.

По медицинским показаниям любой космонавт, вернувшийся из полугодового полета, имеет право пройти медицинскую комиссию для аттестации к следующему полету не раньше, чем через полгода. Для меня это время наступит в декабре 2012 г. Соответственно тогда я планирую снова встать в строй, а если руководство сочтет необходимым, то и на подготовку к новому полету.

А. Кёйперс: Сейчас я на четыре недели улетаю в Хьюстон, и одну из них проведу со своей семьей.

После пресс-конференции прошли торжественные мероприятия по чествованию экипажа МКС-30/31. В 12 часов дня Олег Кононенко и Андре Кёйперс, а также представители Федерального космического агентства, ЦПК и других организаций возложили цветы к памятнику первому космонавту Зем-

ли Юрию Алексеевичу Гагарину. Затем в конференц-зале 1-го управления ЦПК состоялось торжественное собрание.

Церемония чествования экипажа началась с исполнения национальных гимнов США, Нидерландов и России. Вел торжественное заседание начальник ЦПК С. К. Крикалёв. Он от всей души поздравил экипаж с успешным завершением полета. Заместитель начальника ЦПК по подготовке космонавтов О. В. Котов доложил об основных итогах и результатах работы на орбите.

С приветственными речами в адрес космонавтов выступили: глава администрации Звёздного городка летчик-космонавт СССР А. А. Волков, директор пилотируемых программ NASA в России М. Сёрбер, начальник Европейского центра астронавтов Ф. Де Винн, руководитель офиса JAXA в ЦПК И. Ю. Рудяев, посол Королевства Нидерланды в России Рон Келлер, заместитель начальника Управления пилотируемых космических программ Роскосмоса В. А. Митин, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Е. А. Микрин, заместитель начальника управления Федерального медико-биологического агентства Ю. В. Катаев, директор ГНЦ ИМБП РАН академик И. Б. Ушаков, исполнительный директор Федерации космонавтики России (ФКР) В. В. Бордёнков, вице-президент ФКР В. П. Тихонов, заместитель начальника Управления авиационно-космического поиска и спасания Росавиации А. Н. Лукьянов и многие другие.

В завершение торжественного собрания выступили космонавты Олег Кононенко и Андре Кёйперс. Они поблагодарили всех специалистов за подготовку и обеспечение их полета.



31 июля 2012 г. в ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина по окончании двухгодичного курса общекосмической подготовки (ОКП) государственный экзамен сдали семь российских кандидатов в космонавты-испытатели (на фотографии слева направо):

- ① Хоменчук Алексей Михайлович, подполковник;
- ② Бабкин Андрей Николаевич;
- ③ Кудь-Сверчков Сергей Владимирович;
- ④ Прокопьев Сергей Валерьевич, майор;
- ⑤ Вагнер Иван Викторович;
- ⑥ Морозов Святослав Андреевич;
- ⑦ Матвеев Денис Владимирович;

В качестве кандидатов в космонавты они были отобраны решениями Межведомственной комиссии (МВК) по отбору космонавтов от 26 апреля 2010 г. и от 12 октября 2010 г. Их биографии опубликованы в НК № 6, 2010 и № 12, 2010. К общекосмической подготовке на базе Центра подготовки космонавтов им. Ю. А. Гагарина кандидаты приступили 15 ноября 2010 г. в соответствии с приказом начальника ЦПК от 15 ноября 2010 г. № 469.

Программа ОКП включала следующие разделы:

- ◆ теоретические основы космонавтики;
- ◆ техническая подготовка;
- ◆ основы научных исследований и экспериментов;
- ◆ летная и парашютная подготовка;
- ◆ медико-биологическая подготовка;
- ◆ основы испытаний космической техники;
- ◆ специальные виды подготовки;
- ◆ правовая подготовка;
- ◆ изучение английского языка.

В состав Межведомственной комиссии по приему государственного экзамена входили представители ФГБУ НИИ ЦПК, РКК «Энергия», ГНЦ ИМБП РАН.

Экзаменационные билеты включали вопросы по дисциплинам:

- ❖ конструкция, компоновка и системы транспортного пилотируемого корабля (ТК) «Союз ТМА»;
- ❖ система управления движением и навигации (СУДН) ТК;
- ❖ конструкция, компоновка и системы российского сегмента (РС) МКС;
- ❖ основы научных исследований и экспериментов в космических полетах.

Вопросы, вынесенные на госэкзамен, были доведены до кандидатов в космонавты заблаговременно. Готовясь к ответу, канди-



Фото ЦПК

Кандидаты в космонавты сдали госэкзамен

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

даты могли пользоваться бортовой документацией и наглядными пособиями. По окончании экзамена состоялось совещание членов комиссии, на котором были выставлены оценки экзаменуемым. А. Н. Бабкин и Д. В. Матвеев получили оценку «отлично», И. В. Вагнер, С. А. Морозов, С. В. Кудь-Сверчков и С. В. Прокопьев – «хорошо», а А. М. Хоменчук – «удовлетворительно».

3 августа 2012 г. в ЦПК состоялось заседание Межведомственной квалификационной комиссии (МВКК) по оценке подготовки кандидатов в космонавты-испытатели 2010 года набора. В состав комиссии вошли представители Федерального космического агентства, ФГБУ НИИ ЦПК, РКК «Энергия», ГНЦ ИМБП РАН и других организаций. Председателем МВКК являлся начальник ЦПК С. К. Крикалёв.

На заседании были рассмотрены документы, характеризующие результаты выполнения программы общекосмической подготовки, а также результаты государственного экзамена, сданного кандидатами в космонавты. На основании рассмотренных документов и по результатам обсуждения МВКК решила:

1. Присвоить квалификацию «космонавт-испытатель» кандидатам в космонавты-испытатели Вагнеру И. В., Матвееву Д. В., Кудь-Сверчкову С. В., Прокопьеву С. В.

2. Повторно рассмотреть вопрос о присвоении квалификации «космонавт-испытатель» кандидатам в космонавты-испытатели Бабкину А. Н. и Морозову С. А. после успешного прохождения отдельных видов подготовки из курса ОКП.

3. Повторно рассмотреть вопрос о присвоении квалификации «космонавт-испытатель» кандидату в космонавты-испытатели Хоменчку А. М. на заседании комиссии в октябре 2012 г.

В конце заседания начальник ЦПК С. К. Крикалёв поздравил кандидатов в космонавты с присвоением квалификации и вручил им удостоверения космонавтов-испытателей. Иван Вагнер получил удостоверение № 209, Сергей Кудь-Сверчков – № 210, Денис Матвеев – № 211, Сергей Прокопьев – № 212. Приказом начальника ЦПК все четверо с 20 августа 2012 г. зачислены на должности космонавтов-испытателей отряда ФГБУ НИИ ЦПК.

Андрей Бабкин, Святослав Морозов и Алексей Хоменчук остаются пока на должностях кандидатов. МВКК выдала замечания, которые они теперь должны «закрыть», для того чтобы получить квалификацию космонавта. А. Н. Бабкину необходимо завершить программу специальной парашютной подготовки, а С. А. Морозову пройти «выживание» в зимнем лесу (он пропустил эту тренировку по болезни). А. М. Хоменчку предоставлено дополнительное время на подготовку для сдачи госэкзамена в октябре текущего года.

С использованием информации пресс-службы ЦПК

▼ Сергей Кудь-Сверчков держит экзамен



Фото ЦПК

▼ Члены экзаменационной комиссии во главе с С. К. Крикалёвым



Фото ЦПК

Вальков покинул отряд космонавтов



Приказом министра обороны РФ полковник Константин Анатольевич Вальков с 6 июля 2012 г. уволен из Вооруженных сил в запас и освобожден от должности космонавта-испытателя. 9 июля 2012 г. приказом начальника ЦПК он назначен на должность старшего преподавателя 1-го управления ЦПК. Таким образом, К.А. Вальков выбыл из отряда космонавтов.

Константин Вальков родился 11 ноября 1971 г. в г. Каменск-Уральский Свердловской области. В 1989 г. он окончил 10 классов средней школы №18 в этом городе и поступил в Харьковское ВВАУЛ. В 1993 г. в связи с разделением вооруженных сил Украины и России был переведен в Барнаульское ВВАУЛ имени К.А. Вершинина, которое окончил в июле 1994 г. по специальности «Командная тактическая авиация» с дипломом летчика-инженера.

С сентября 1994 г. К.А. Вальков служил старшим летчиком 976-го истребительного авиационного полка 1080-го Борисоглебского центра переучивания ВВС; летал на Су-24. С января 1996 г. – старший летчик фронтовой бомбардировочной авиации (на Су-24М) в 67-м бомбардировочном авиационном полку 149-й бомбардировочной авиационной дивизии 76-й Воздушной армии в районе г. Сиверский Ленинградской области.

28 июля 1997 г. капитан Константин Вальков решением МВК был отобран в качестве кандидата в космонавты и 26 декабря 1997 г. приказом министра обороны РФ зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК (ныне ФГБУ НИИ ЦПК). С января 1998 г. по ноябрь 1999 г. проходил курс ОКП. 1 декабря 1999 г. решением МВКК ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С января 2000 г. в течение десяти лет К.А. Вальков проходил подготовку по программе полетов на МКС в составе группы космонавтов, ожидая назначения в экипаж. Наконец 17 марта 2010 г. он был назначен в дублирующий экипаж МКС-29/30 и в основной МКС-31/32 и в том же месяце приступил к подготовке к полету.

Однако спустя год, в марте 2011 г., Константин Вальков был отстранен от тренировок и выведен из экипажа по антропометрическим параметрам: его масса тела превышала предельно допустимое значение. Еще через год, 5 апреля 2012 г., решением Главной медицинской комиссии он был признан не годным к специальным тренировкам по состоянию здоровья. Это и послужило основанием для отчисления его из отряда космонавтов.

К.А. Вальков – военный летчик 3-го класса (имеет налет более 500 часов); инструктор парашютно-десантной подготовки (выполнил более 600 прыжков с парашютом); офицер-водолаз. Награжден медалями ВС РФ.

Константин Анатольевич женат на Злате Борисовне; у них две дочери.

О космонавтах и астронавтах

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Тирск выбыл из отряда CSA

21 июня 2012 г. на сайте Канадского космического агентства CSA появилось сообщение, что из агентства увольняется астронавт Роберт Тирск. 13 августа 2012 г. он выбыл из отряда астронавтов CSA, вступив в должность вице-президента по связям с общественностью и правительством Канадских исследовательских институтов здравоохранения в Оттаве.

Роберт Тирск родился 17 августа 1953 г. в г. Нью-Вестминстер провинции Британская Колумбия, Канада. Имеет степени бакалавра наук по механике (1976), магистра наук по механике (1978), доктора медицины (1982) и магистра по деловому администрированию (1988).

5 декабря 1983 г. Роберт Тирск в составе первого набора из шести человек был зачислен в отряд астронавтов Канады при Национальном исследовательском центре. Он состоял в отряде 28,5 лет и последним из своего набора покинул его. Тирск совершил два космических полета общей продолжительностью более 204 суток.

Первый – с 20 июня по 7 июля 1996 г. в качестве специалиста по полезной нагрузке в экипаже «Колумбии» (STS-78) с лабораторией Sracelab по программе LMS-1. Второй – с 27 мая по 1 декабря 2009 г. бортиженером ТК «Союз ТМА-15» и МКС-20/21.

С уходом Роберта Тирска из CSA в Канадском отряде астронавтов остались четверо: опытные астронавты Кристофер Хэдфилд и Жюли Пайетт (оба 1992 года набора) и новобранцы Джереми Хансен и Давид Сен-Жак 2009 года набора.

Дуке вернулся в отряд ЕКА

В июле 2012 г. сайт ЕКА опубликовал информацию, что в европейский отряд еще в октябре 2011 г. вернулся астронавт Педро Дуке. Он снова числится среди действующих астронавтов и, вероятно, может быть назначен в один из экипажей на МКС.

Педро Дуке родился 14 марта 1963 г. в Мадриде, Испания. В 1986 г. с отличием окончил Высшую техническую школу авиационных инженеров Мадридского политехнического университета. В 1986–1992 гг. работал в Европейском центре космических операций ESOC в г. Дармштадт, Германия.



15 мая 1992 г. Дуке был отобран в отряд астронавтов ЕКА в составе 2-го набора. Совершил два космических полета. Первый – с 29 октября по 7 ноября 1998 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-95). Второй – 18–28 октября 2003 г. в качестве бортиженера ТК «Союз ТМА-3» (старт) и ТК «Союз ТМА-2» (посадка) по программе экспедиции посещения МКС.

Спустя некоторое время Дуке был откомандирован в Испанию в качестве директора по эксплуатации Центра управления и обеспечения пользователей при Институте да Рива и Политехническом университете Мадрида.

В октябре 2006 г. Дуке выбыл из отряда астронавтов ЕКА, возглавив компанию Deimos Imaging S. L. (DMI) сначала в качестве управляющего директора, а затем – исполнительного президента. DMI – частная компания, разрабатывающая системы ДЗЗ на коммерческой основе и имеющая собственный спутник и наземные станции.

В октябре 2011 г. Педро Дуке вернулся в отряд астронавтов ЕКА и сейчас является руководителем полетов в мюнхенском ЦУПе по управлению европейским модулем Columbus, входящим в состав МКС.

Де Винн возглавил Европейский центр астронавтов

Бригадный генерал ВВС Бельгии Франк Де Винн стал с 1 августа 2012 г. начальником Европейского центра астронавтов в Кельне (ФРГ) и покинул европейский отряд астронавтов. Прежний руководитель Центра, возглавлявший его с января 2005 г., бывший французский астронавт Мишель Тонини покинул пост 1 ноября 2011 г., выйдя на пенсию и уволившись из ЕКА. В промежутке исполняющим обязанности главы Центра был Мартин Целл.

Франк Де Винн родился 25 апреля 1961 г. в городе Гент, Бельгия. В 1984 г. он окончил Королевскую военную академию в Брюсселе со степенью магистра в области телекоммуникаций и гражданского машиностроения и поступил на службу в ВВС Бельгии. В 1992 г. с отличием окончил Имперскую школу летчиков-испытателей в Боском-Дауне, Англия. После этого Де Винн служил летчиком-испытателем в ВВС Бельгии. Имеет общий налет более 2300 часов на нескольких типах самолетов, включая Mirage, F-16, Jaguar и Tornado.

В январе 2000 г. Франк Де Винн был зачислен в отряд астронавтов ЕКА. Совершил два космических полета. Первый – с 30 октября по 10 ноября 2002 г. в качестве бортиженера ТК «Союз ТМА-1» (старт) и ТК «Со-



юз ТМ-34» (посадка) по программе 4-й экспедиции посещения МКС. Второй – с 27 мая по 1 декабря 2009 г. бортинженером ТК «Союз ТМА-15» и МКС-20, командиром МКС-21. Де Винн является первым европейским командиром экспедиции на МКС. За два полета он провел в космосе более 198 суток.

По состоянию на 31 июля 2012 г. в отряде ЕКА состоят 14 астронавтов: ветераны – Жан-Франсуа Клервуа и Леопольд Эйартц (Франция), Роберто Виттори и Паоло Неспולי (Италия), Ханс Шлегель (Германия), Кристиан Фуглеланг (Швеция), Андре Кёйперс (Нидерланды), Педро Дуке (Испания), а также шесть еще не летавших в космос новичков 2009 года набора – итальянцы Лука Пармитано и Саманта Кристофоретти, немец Александер Герст, датчанин Андреас Могенсен, англичанин Тимоти Пик и француз Тома Песке.

Космонавты сняли погоны

Как известно, в феврале 2012 г. президент России Д. А. Медведев подписал указ, в соответствии с которым в ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина подлежали увольнению из Вооруженных сил либо переводу на новое место службы около 200 офицеров, оставшихся к тому времени на действительной военной службе. К настоящему времени во исполнение указа президента почти все военнослужащие ЦПК уволены в запас, в том числе и космонавты.

Приказами министра обороны РФ в мае–июле 2012 г. уволены из Вооруженных сил в запас: летчики-космонавты России полковники Волков Сергей Александрович, Кондратьев Дмитрий Юрьевич, Лончаков Юрий Валентинович, Романенко Роман Юрьевич, Скворцов Александр Александрович, Сураев Максим Викторович, Самокутяев Александр Михайлович, космонавт-испытатель полковник Новицкий Олег Викторович, космонавты-испытатели подполковники Тарелкин Евгений Игоревич, Мисуркин Александр Александрович, Овчинин Алексей Николаевич, Рыжиков Сергей Николаевич. Все они сохранили за собой должности космонавтов.

Предполагается, что в августе–сентябре будут уволены в запас космонавты-испытатели полковники Шаплеров Антон Николаевич и Иванишин Анатолий Алексеевич, космонавты-испытатели майоры Пономарёв Максим Владимирович и Прокопьев Сергей Валерьевич, а также кандидат в космонавты-испытатели подполковник Хоменчук Алексей Михайлович. После этого ЦПК и его отряд космонавтов станут полностью гражданскими.

Отбор кандидатов в космонавты продолжается

В ЦПК имени Ю. А. Гагарина продолжается медицинский отбор кандидатов в космонавты. 18 июля 2012 г. в ЦПК состоялось очередное заседание Главной медицинской комиссии (ГМК). На нее были представлены три претендента, которые успешно завершили прохождение медицинской комиссии для поступления в отряд. Решением ГМК допуск к спецподготовке получили:

– *Гирусов Фёдор Эдуардович*, родился 12.02.1980, имеет юридическое образование, работает в Гуманитарно-социальном институте в г. Люберцы Московской области, актер, снимается в телесериалах;



◀ Члены 34-й и 35-й экспедиций на МКС: Олег Новицкий, Евгений Тарелкин, Кевин Форд, Крис Хэдфилд, Томас Маршбёрн и Роман Романенко

– *Дубров Пётр Валерьевич*, родился 30.09.1978, сотрудник ООО «СиБОСС Девелопмент Интернейшнл»;

– *Корсаков Сергей Владимирович*, родился 01.09.1984, сотрудник ООО «Инфо Капитал Групп».

Следующее заседание ГМК планируется провести в начале сентября. Предполагается, что на нее представят двух-трех оставшихся претендентов, которые сейчас завершают медицинские обследования. Вероятно, среди них будет одна или две женщины.

На этом медицинский отбор соискателей завершится. Таким образом, в числе претендентов в общей сложности могут оказаться восемь-девять человек. Скорее всего, Конкурсная комиссия представит их на Межведомственную комиссию (МВК), которая окончательно определит, кто именно будет зачислен в отряд космонавтов.

Изменения в отряде NASA

В связи с прекращением полетов шаттлов и неясностью перспектив астронавты продолжают покидать NASA. Так, 31 мая 2012 г. из агентства уволились Кеннет Хэм и Николас Патрик.



▲ Кеннет Хэм

▲ Николас Патрик

▲ Марк Полански

▲ Стивен Робинсон

▲ Пегги Уитсон

▲ Роберт Бенкен

Кен Хэм был зачислен в отряд астронавтов в 1998 г. Совершил два космических полета: пилотом «Дискавери» (STS-124) в июне 2008 г. и командиром «Атлантика» (STS-132) в мае 2010 г. С декабря 2010 г. он имел статус астронавта-менеджера и работал в Авиационном управлении Космического центра имени Джонсона в качестве летчика-инструктора самолета Т-38N и летчика-исследователя самолета WB-57F.

Николас Патрик, тоже 1998 года набора, два раза летал в космос в качестве специалиста полета в составе экипажей «Дискавери» (STS-116) в декабре 2006 г. и «Индево-ра» (STS-130) в феврале 2010 г.

30 июня 2012 г. из NASA уволились еще два астронавта – Марк Полански и Стивен Робинсон.

Марк Полански отобрал в отряд астронавтов в 1996 г. Он совершил три полета: пилотом «Атлантика» (STS-98) в феврале 2001 г., затем командиром «Дискавери» (STS-116) в декабре 2006 г. и командиром «Индево-ра» (STS-127) в июле 2009 г.

Стивен Робинсон состоял в отряде с 1994 г. На его счету четыре космических полета: STS-85 в 1997 г., STS-95 в 1998 г., STS-114 в 2005 г. и STS-130 в 2010 г. С октября 2011 г. он числился в астронавтах-менеджерах и являлся руководителем по авиационной безопасности в Отделе астронавтов. Теперь Стивен Робинсон – профессор механики и аэрокосмической техники Университета Калифорнии в г. Дэвис.

Кроме того, в июне 2012 г. астронавт Джеймс Даттон 2004 года набора, летавший пилотом «Дискавери» (STS-131), перешел в разряд астронавтов-менеджеров, получив административную должность в Центре Джонсона.

В июле 2012 г. сменился командир отряда астронавтов NASA. Пегги Уитсон, возглавлявшая отряд с октября 2009 г., оставила этот пост. Пегги вскоре приступит к подготовке к годовому полету на МКС в 2015 г. Отрядом теперь руководит астронавт Роберт Бенкен.

По состоянию на 31 июля 2012 г., в отряде NASA состоят 54 астронавта. В категории астронавтов-менеджеров числится 41 человек.

Сформированы новые экипажи МКС

В июне 2012 г. решением Многосторонней комиссии стран – партнеров по МКС (МСОП) сформированы очередные экипажи экспедиций на станцию. В экипаж МКС-42/43

Экипажи экспедиций на МКС (по состоянию на 31 июля 2012 г.)

Экипаж	Корабль Дата старта Дата посадки	Должность	Основной экипаж	Должность	Дублирующий экипаж
МКС-33/34	Союз ТМА-06М 15.10.2012 19.03.2013	БИ БИ КЗ-34	Олег Новицкий Евгений Тарелкин Кевин Форд	БИ БИ КЗ-34	Павел Виноградов Александр Мисушкин Кристофер Кэссиди
МКС-34/35	Союз ТМА-07М 05.12.2012 15.05.2013	БИ КЗ-35 БИ	Роман Романенко Крис Хадфилд (CSA) Томас Маршбёрн	БИ БИ КЗ-35	Фёдор Юрчихин Лука Пармитано (ASI) Карен Найберг
МКС-35/36	Союз ТМА-08М 02.04.2013 16.09.2013	КЗ-36 БИ БИ	Павел Виноградов Александр Мисушкин Кристофер Кэссиди	КЗ-36 БИ БИ	Олег Котов Сергей Рязанский Майкл Холкинс
МКС-36/37	Союз ТМА-09М 29.05.2013 15.11.2013	КЗ-37 БИ БИ	Фёдор Юрчихин Лука Пармитано (ASI) Карен Найберг	КЗ-37 БИ БИ	Михаил Тюрин Ричард Мэстраккио Коити Ваката (JAXA)
МКС-37/38	Союз ТМА-10М 30.09.2013 17.03.2014	КЗ-38 БИ БИ	Олег Котов Сергей Рязанский Майкл Холкинс	КЗ-38 БИ БИ	Александр Скворцов Олег Артемьев Стивен Свансон
МКС-38/39	Союз ТМА-11М 29.11.2013 16.05.2014	БИ БИ КЗ-39	Михаил Тюрин Ричард Мэстраккио Коити Ваката (JAXA)	КЗ-39 БИ БИ	Максим Сураев Грегори Уайзман Александр Герст (ЕКА)
МКС-39/40	Союз ТМА-12М 31.03.2014 ...09.2014	БИ БИ КЗ-40	Александр Скворцов Олег Артемьев Стивен Свансон	БИ БИ КЗ-40	Дмитрий Кондратьев Елена Серова Барри Уилмор
МКС-40/41	Союз ТМА-13М 30.05.2014 ...11.2014	КЗ-41 БИ БИ	Максим Сураев Грегори Уайзман Александр Герст (ЕКА)	КЗ-41 БИ БИ	Сергей Залётин Саманта Кристофоретти Терри Вёртс
МКС-41/42	Союз ТМА-14М ...09.2014 ...03.2015	БИ БИ КЗ-42	Дмитрий Кондратьев Елена Серова Барри Уилмор	КЗ-42 БИ БИ	Юрий Лончаков Алексей Овчинин Хьелль Линдгрэн
МКС-42/43	Союз ТМА-15М ...11.2014 ...05.2015	КЗ-43 БИ БИ	Сергей Залётин Саманта Кристофоретти Терри Вёртс	КЗ-43 БИ БИ	космонавт РФ астронавт JAXA астронавт NASA
МКС-43/44	Союз МС ...03.2015 ...09.2015	КЗ-44 БИ БИ	Юрий Лончаков Алексей Овчинин Хьелль Линдгрэн	КЗ-44 БИ БИ	космонавт РФ космонавт РФ астронавт NASA

В экипажах первым указан командир ТК «Союз ТМА», на втором месте – бортиженер-1 корабля (левое кресло), а на третьем – бортиженер-2 (правое кресло). БИ – бортиженер экспедиции МКС, КЗ – командир экспедиции МКС.

(старт в ноябре 2014 г. на корабле «Союз ТМА-15М» № 715) включены:

– **Сергей Залётин** – командир ТК и МКС-43, бортиженер МКС-42, космонавт Роскосмоса;
– **Саманта Кристофоретти** – бортиженер ТК и МКС-42/43, астронавт ЕКА, Италия;
– **Терри Вёртс** – бортиженер ТК и МКС-42/43, астронавт NASA.

В экипаж МКС-43/44 (старт в марте 2015 г. на первом корабле новой серии «Союз МС» с заводским номером 731) назначены:

– **Юрий Лончаков** – командир ТК и МКС-44, бортиженер МКС-43, космонавт Роскосмоса;

– **Алексей Овчинин** – бортиженер ТК и МКС-43/44, космонавт Роскосмоса;

– **Хьелль Линдгрэн** – бортиженер ТК и МКС-43/44, астронавт NASA.

В соответствии с очередностью полетов в линейках А и Б экипажи Лончакова и Залётина являются дублирующими для МКС-42/42 и МКС-40/41 соответственно.

Сообщения

✓ 15 июля после запуска пилотируемого корабля «Союз ТМА-05М» руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин сообщил, что первый пуск ракеты-носителя легкого класса «Союз-2.1В» с космодрома Плесецк состоится в 4-м квартале 2012 г. при условии успешного проведения в августе огневых стендовых испытаний первой ступени РН.

«На «Союз-2.1В» уже целая очередь из потенциальных заказчиков выстроилась. Эта ракета оказалась очень востребованной. Мы переживали, что она будет конкурировать с легкой «Ангарой», но поток желающих такой [большой], что они запросто будут дополнять друг друга», – сказал он.

По его словам, речь идет уже о более чем десяти коммерческих пусках «Союза-2.1В».

«Очень сильно на нас смотрит [британская компания] SSTL и Юго-Восточная Азия, в том числе Южная Корея. Для нас важно подтвердить [летную надежность двигателя] НК-33. У него хорошая наработка, но она стендовая, а нам надо [провести] несколько летных испытательных пусков, чтобы подтвердить, что она (ракета) хорошо показывает свои летные характеристики, пока мы будем переходить на другой двигатель», – добавил Владимир Александрович. – А.К.

✓ Военно-промышленная комиссия при Правительстве Российской Федерации на заседании 11 июля в основном одобрила проект «Стратегии развития космической деятельности России до 2030 г.» и поручила Роскосмосу доработать его с учетом состоявшегося обсуждения. Целью стратегии является обеспечение мирового уровня российской космонавтики. Руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин отметил, что проект стратегии доработают к 15 августа и после этого представят президенту России. Он полагает, что стратегия будет утверждена в сентябре. – А.К.

Итоги полета 31-й основной экспедиции на МКС

Основные события и участники

31-я экспедиция на МКС началась **27 апреля 2012 г.** после отчаливания от станции и приземления пилотируемого корабля «Союз ТМА-22» (последний из старой серии) с членами 30-й экспедиции. На Землю вернулись командир корабля полковник ВВС РФ **Антон Николаевич Шкаперов**, бортиженер-1 подполковник ВВС РФ **Анатолий Алексеевич Иванишин** и бортиженер-2 капитан 1-го ранга Береговой охраны США в отставке **Дэниел Кристофер Бёрбанк**.

На МКС продолжили работу командир станции **Олег Дмитриевич Кононенко**, бортиженер-5 гражданин Нидерландов **Андре Кэйперс** и бортиженер-6 астронавт NASA **Дональд Рой Петтит**. 28 апреля после участия в эксперименте «Радар-Прогресс» и проведения летных испытаний передатчика новой телевизионной системы «Синица-2» был сведен с орбиты грузовой корабль «Прогресс М-14М». 17 мая к МКС пристыковался «Союз ТМА-04М» с экипажем в составе: командир корабля **Геннадий Иванович Падалка**, бортиженер-1 **Сергей Николаевич Ревин** и бортиженер-2 астронавт NASA **Джозеф Майкл Акаба**. На МКС они стали соответственно бортиженером-1, бортиженером-2 и бортиженером-3.

24 мая первый коммерческий грузовой корабль Dragon (полет SpX-D) сближился с МКС и проле-

тел под ней на расстоянии 2,5 км. 25 мая он был захвачен манипулятором SSRMS и пристыкован к станции. 31 мая после завершения разгрузочно-погрузочных работ Dragon отсоединили манипулятором SSRMS от МКС, и он сошел с орбиты и приводнился в Тихом океане.

В ходе 31-й экспедиции состоялись три коррекции орбиты МКС. Экипаж осуществил эксперименты по российской, американской, европейской, канадской и японской научным программам.

1 июля «Союз ТМА-03М» отстыковался от МКС и приземлился с экипажем в составе: командир корабля О. Д. Кононенко, бортиженер-1 А. Кэйперс и бортиженер-2 Д. Петтит. Продолжительность полета космонавтов составила **192 сут 18 час 58 мин 30 сек** (с учетом дополнительной секунды, вставленной в счет времени 30 июня).

На станции остался экипаж 32-й экспедиции: командир станции Г.И. Падалка, бортиженер-2 С. Н. Ревин и бортиженер-3 Дж. Акаба.

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
27.04.2012, 08:18:19	ТК «Союз ТМА-22» (11Ф732А17 №232)	Расстыковка от МИМ-2 «Поиск»
27.04.2012, 11:45:38	ТК «Союз ТМА-22»	Посадка в 80 км северо-восточнее Архалыка (Казахстан): 50°57'20.4" с.ш., 67°09'51.8" в.д.
28.04.2012, 13:47:00	ТКГ «Прогресс М-14М» (11Ф615А60 №414)	Сведение с орбиты
04.05.2012, 08:37:00	ТКГ ATV-3 «Эдвардо Амальди»	Коррекция орбиты МКС
15.05.2012, 03:01:22.968	ТК «Союз ТМА-04М» (11Ф732А47 №705)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
17.05.2012, 04:35:56	ТК «Союз ТМА-04М»	Стыковка к МИМ-2 «Поиск» в автоматическом режиме
22.05.2012, 07:44:38	ТКГ Dragon (полет SpX-D)	Запуск из ССАФС (США), СК SLC-40
25.05.2012, 13:56:01	ТКГ Dragon	Захват манипулятором SSRMS
26.05.2012, 00:10:00	ТКГ ATV-3	Коррекция орбиты МКС
31.05.2012, 09:49	ТКГ Dragon	Отделение от манипулятора SSRMS
31.05.2012, 15:42	ТКГ Dragon	Приводнение в Тихом океане, в 800 км южнее Лос-Анжелеса (США): 27° с.ш., 120° з.д.
20.06.2012, 13:55:00	ТКГ ATV-3	Коррекция орбиты МКС
01.07.2012, 04:47:43	ТК «Союз ТМА-03М» (11Ф732А47 №703)	Расстыковка от МИМ-1 «Рассвет»
01.07.2012, 08:14:43	ТК «Союз ТМА-03М»	Посадка в 146 км юго-восточнее Джезказгана (Казахстан): 47°20'56.3" с.ш., 69°32'47.4" в.д.

Итоги подвел А. Крашinsky

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

И для связи, и для погоды В полете – EchoStar XVII и MSG-3

5 июля 2012 г. в 18:36 по времени Французской Гвианы (21:36 UTC) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра стартовая команда Arianespace выполнила пуск РН Ariane 5 ECA (миссия VA 207). По сообщению компании, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 6.00° ($6.00 \pm 0.06^\circ$);
- высота в перигее – 249.4 км (249.6 ± 4);
- высота в апогее – 35923 км (35942 ± 240).

На орбиту были выведены телекоммуникационный КА EchoStar XVII (известен также как Jupiter) для американских компаний EchoStar Satellite Services LLC и Hughes Network Systems LLC, а также метеорологический MSG-3, созданный по заказу Европейской организации спутниковой метеорологии Eumetsat и получивший после выхода на орбиту обозначение Meteosat 10.

Параметры начальных орбит спутников и других объектов от этого пуска, их номера и международные обозначения в каталоге Стратегического командования США приведены в таблице.

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
38551	2012-035A	EchoStar XVII	5.96°	252	35793	629.6
38552	2012-035B	MSG-3	5.96°	247	35768	629.0
38553	2012-035C	Ariane 5 R/B	6.32°	243	35705	627.7
38554	2012-035D	Sylda 5	5.94°	249	35753	628.8

Носитель Ariane 5 ECA (бортовой номер L563) изготовила компания Astrium ST. Верхним при запуске был КА EchoStar XVII, установленный на адаптере PAS 1194C variant A (производство EADS-CASA). Снизу к адаптеру крепился балластный модуль MFD-C (от Modular Fitting Dummies; EADS-CASA) массой 301 кг, через который сборка помещалась на переходник Sylda 5 тип В высотой 6.1 м (Astrium ST). Внутри переходника находился КА MSG-3, закрепленный на адаптере PAS 1666VS (производство RUAG).

Под адаптером были установлены балластные модули MFD-C массой 301 кг и MFD-D массой 150 кг, а также пассивная система гашения ударных нагрузок PSAD (Passive

Shock Attenuation Devices). Балластные модули MFD вместе с системой PSAD позволяют снизить ударные нагрузки, возникающие при срабатывании пиротехнических средств обтекателя. Кроме того, модулями MFD суммарная масса полезного груза доводится до номинальной для подобных пусков, что упрощает баллистические расчеты и составление программы выведения.

Вся эта сборка крепилась к ступени ESC-A через переходной конус 3936. Снаружи головная часть РН была закрыта стандартным «высоким» головным обтекателем высотой 17 м и диаметром 5.4 м (производство RUAG Aerospace AG). Общая масса полезного груза в миссии VA 207 (включая адаптеры, переходники и балласт) составила 9635 кг при суммарной массе двух спутников 8132 кг.

Стартовое окно открывалось 5 июля в 21:36 и длилось до 22:05 UTC. Пуск состоялся в момент открытия окна. Выведение проводилось по стандартной баллистической схеме с одним включением верхней ступени ESC-A. Отделение КА EchoStar XVII состоялось через 27 мин 28 сек после контакта подъема, переходника Sylda 5B – через 31 мин 10 сек, аппарата MSG 3 – через 34 мин 04 сек.

Глава Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) сообщил, что следующий пуск РН Ariane 5 планируется на 2 августа. И действительно, в этот день на орбиту были успешно доставлены телекоммуникационные КА Intelsat 20 и Hylas 2.

EchoStar XVII – американский интернет-аппарат

Аппарат EchoStar XVII стал новой серьезной вехой для быстро развивающегося в США рынка высокоскоростного спутникового Интернета. В настоящий момент ведущим провайдером этих услуг в Соединенных Штатах является компания Hughes Network Systems LLC (HughesNet), которой принадлежит более 50% рынка. В США компания имеет свыше 640 000 абонентов, а в целом в мире HughesNet продала более 2.8 млн своих терминалов более чем в 100 странах (в основном страны Европы, Индия, Бразилия). Основными видами услуг HughesNet стали та-

кие приложения, как высокоскоростной Интернет, дистанционное обучение, бизнес-телевидение, мультимедиаэкраны (Digital Signage) и IP-телефония (VoIP). До сих пор для этих целей компания использовала КА SpaceWay 3 (запущен 14 августа 2007 г., введен в коммерческую эксплуатацию в апреле 2008 г.) – первый в мире спутник со встроенной коммутацией и маршрутизацией.

В июне 2009 г. HughesNet объявила о начале работ над КА следующего поколения. Предполагалось использовать расширенную версию стандарта высокоскоростного доступа в Интернет через спутник с адаптивным кодированием и модуляцией IPoS/DVB-S2 – ACM, что расшифровывается как IP over Satellite / Digital Video Broadcasting – Satellite – Second Generation – Adaptive Coding and Modulation. Функция ACM означает, что кодирование (FEC-уровень) и модуляция (8PSK или QPSK) исходящей несущей стандарта DVB-S2 могут быть динамически изменены, чтобы оптимизировать работу терминала. Испытания оборудования, созданного на основе нового стандарта и работающего в Ka-диапазоне (18–20 ГГц), показали, что скорость передачи данных удавалось увеличить примерно в 100 раз относительно обычного для того времени спутникового интернет-терминала Ku-диапазона (14/12 ГГц).

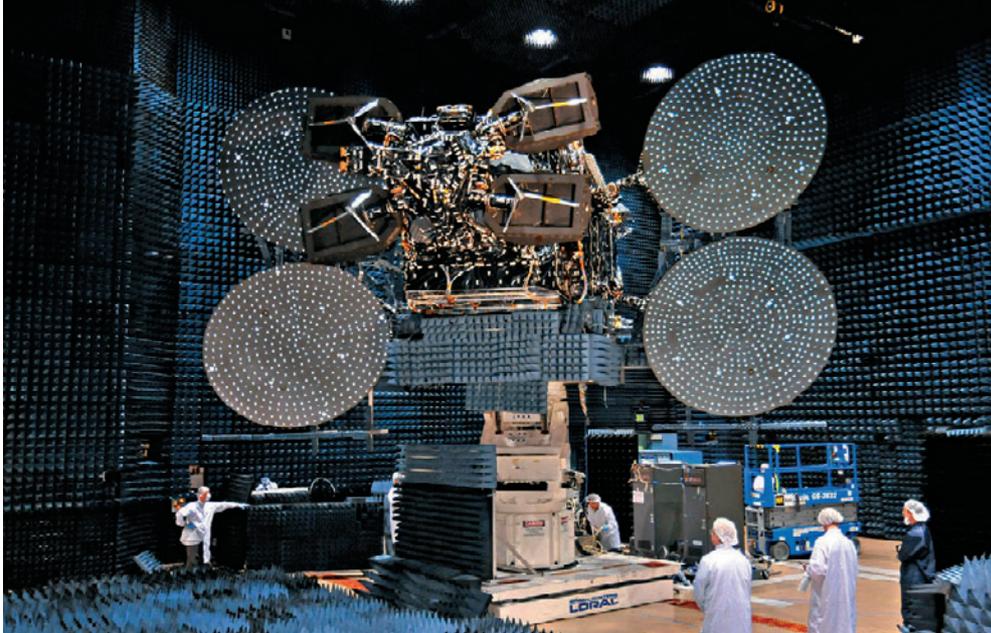
HughesNet

К 2009 г. Европейский институт телекоммуникационных стандартов ETSI, Американская ассоциация телекоммуникационной промышленности TIA и Международный союз электросвязи ITU одобрили новый стандарт. Технология, разработанная на основе этого стандарта, получила в HughesNet название Jupiter. Аппарат же был назван Jupiter 1, причем HughesNet отнесла его к четвертому поколению КА для доступа в Интернет. Контракт на изготовление спутника был подписан с компанией Space Systems/Loral. Между тем в феврале 2011 г. HughesNet была приобретена корпорацией EchoStar за 1.3 млрд \$, а спутник переименован в EchoStar XVII, сохранив как второе имя наименование Jupiter (но уже без номера 1).

EchoStar XVII стал семидесятым КА производства Space Systems/Loral, выведенным на геостационарную орбиту. Спутник собран на базе «расширенной» версии LS-1300S платформы LS-1300, имеющей увеличенную мощность системы электропитания (встречается также обозначение LS-1300E). Стартовая масса КА составила около 6100 кг, сухая – 2500 кг; габариты при запуске – 8.0×3.2×3.1 м.

Система электропитания КА включает две пятисекционные «крестовые» панели солнечных батарей, размах которых после раскрытия на орбите составил 26.07 м. Для полезной нагрузки они обеспечивают энергоснабжение от 17.7 кВт (после запуска) до 16.1 кВт (в конце расчетного срока существования).

Для перевода на геостационарную орбиту на спутнике имеется апогейный двигатель R-4D тягой 455 Н, а для коррекции положения на рабочей орбите – ЖРД с тягой 22 Н и



▲ Спутник EchoStar XVII в безэховой камере компании Space System/Loral

плазменные двигатели SPT-100. Трехосная система ориентации в качестве исполнительных органов использует маховики. Расчетный срок эксплуатации КА – 15 лет.

Полезная нагрузка EchoStar XVII работает в Ka-диапазоне. На КА установлены четыре параболические антенны и две микроволновые рупорные антенны, которые формируют 60 лучей. Аппаратура имеет функции встроенной коммутации и маршрутизации. Суммарная пропускная способность полезной нагрузки EchoStar XVII составляет 100 гигабит в секунду.

Основная зона охвата КА – западное и восточное побережья США, где услуги спутникового Интернета наиболее востребованы. Часть лучей (48) будет равномерно покрывать восточную половину страны вплоть до восточных границ Северной и Южной Дакоты, Небраски, Канзаса, Оклахомы и Техаса. Еще семь лучей обеспечат покрытие западного побережья США, точнее – полосы от Ситтла до Сан-Диего шириной примерно 250 км. Пять самых северных лучей направлены на Канаду: четыре – на юго-восточные районы, один – на юго-западное побережье. В целом EchoStar XVII обеспечит доступом в Интернет 1.5 млн абонентов.

В расчетную орбитальную позицию 107.1° з.д. аппарат прибыл 23 июля.

MSG-3 – европейский «метеоролог»

MSG-3 – третий КА второго поколения метеорологической системы Европы Meteosat. Само название MSG является аббревиатурой от Meteosat Second Generation. Заказчиком MSG-3 является Европейская организация по эксплуатации метеорологических ИСЗ Eumetsat, в которую входят 26 постоянных стран-членов (Австрия, Бельгия, Британия, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Латвия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Турция, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швейцария и Швеция) и еще пять государств в правах кооперативных членов (Болгария, Исландия, Литва, Сербия и Эстония).

Европейская геостационарная метеорологическая спутниковая система Meteosat используется с 1977 г., обеспечивая непрерывную передачу изображений Земли и пре-

доставляя ряд других услуг странам – членам Eumetsat и ЕКА. Услугами Meteosat также пользуется ряд государств Западной и Восточной Европы, Африки, Северной и Южной Америки, Ближнего Востока. Информацию Meteosat принимают даже полярники, находящиеся в Арктике и Антарктиде. Первоначально системой управляло ЕКА. В январе 1987 г. формальная ответственность за Meteosat была передана Eumetsat, а с 1 декабря 1995 г. повседневное управление КА возложено на ее специализированный центр в Дармштадте (ФРГ).

Растущие требования к оперативности и точности метеопрогнозов потребовали создания второго поколения геостационарной метеорологической спутниковой системы. В космический сегмент системы сначала предполагалось включить три КА MSG, изготавливаемых европейским промышленным консорциумом во главе с компанией Alcatel Alenia Space (позже вошла в состав Thales Alenia Space). В ноябре 2004 г. был дозаказан четвертый спутник.

Первый КА системы MSG стартовал 28 августа 2002 г. на РН Ariane 5G и вышел в расчетную точку стояния 0°. Начало штатной работы намечалось на сентябрь 2003 г., но КА был введен в эксплуатацию лишь в январе 2004 г. По планам Eumetsat, через 18 месяцев после запуска MSG-1 (то есть в феврале 2004 г.) в точку 0° планировалось вывести и второй КА системы. Однако – по причине несвоевременного ввода в эксплуатацию первого спутника и задержек в изготовлении второго – старт MSG-2 состоялся лишь 21 декабря 2005 г.

Учитывая семилетний ресурс, следующую пару КА второго поколения нужно было бы вывести на орбиту в 2007–2009 гг. Между тем спутники MSG-1 и MSG-2 успешно работали и за пределами гарантийного срока, так что замену перенесли на 2012–2015 гг.

Аппарат MSG-3 призван решать следующие задачи:

- ❖ передача многоспектральных снимков облачного слоя, земной поверхности и свечения атмосферы в 12 частотных диапазонах каждые 15 мин;

- ❖ получение метеорологических и геофизических данных для обеспечения метеорологических, климатологических исследований и экологического контроля;

- ❖ сбор метеорологических данных с автономных метеоплатформ DCP и их ретрансляция пользователям;

- ❖ своевременное распространение спутниковых снимков, метеорологической информации пользователям сети Nowcasting и краткосрочные прогнозы погоды;

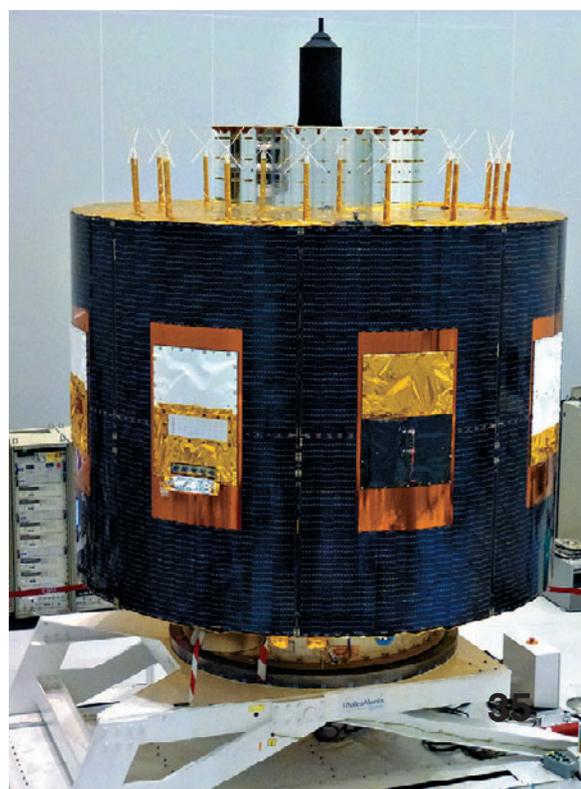
- ❖ поддержка вторичных полезных нагрузок научного или прикладного характера (аппаратура радиационного наблюдения GERB и ретранслятора сигналов бедствия GEOSAR для международной системы поиска и спасения КОСПАС/SARSAT).

Спутник цилиндрической формы имеет стартовую массу около 2035 кг при сухой массе около 1000 кг, его диаметр – 3212 мм, высота – 2360 мм. На внешней боковой поверхности установлена восьмисекционная СБ, обеспечивающая выработку электроэнергии мощностью 800 Вт после запуска и не менее 700 Вт в конце семилетнего расчетного срока эксплуатации. Спутник стабилизируется на орбите вращением против часовой стрелки со скоростью 100 об/мин. Для перевода на рабочую орбиту и коррекции положения на ГСО имеется двухкомпонентная ДУ.

Аппарат имеет модульное строение. В среднем отсеке установлен прибор SEVIRI, в верхнем – транспондеры и антенны системы ретрансляции МСР, в нижнем – служебные системы КА.

Основной прибор КА – 12-канальный радиометр видимого и ИК-диапазонов с улучшенным разрешением изображений SEVIRI (Spinning Enhanced Visible & Infrared Imager). Он позволяет получать изображения и вести псевдодондирование атмосферы. Восемь каналов из двенадцати работают в тепловом инфракрасном диапазоне, обеспечивая поступление данных о температуре облаков, земли и морской поверхности. Используя каналы, соответствующие полосам поглощения озона, водяного пара и углекислого газа, SEVIRI позволит метеорологам анализировать характеристики атмосферных воздушных масс, восстанавливая трехмерную структуру атмосферы. Частота передачи глобальных изображений Земли прибором – один раз в 15 мин.

▼ Третий спутник Meteosat Second Generation





▲ MSG-3 в сборочном цехе компании TAS в Канне

Разрешение в широкополосном видимом диапазоне высокого разрешения (HVR-диапазон) достигает 1 км, а скорость передачи данных с борта – 3.2 Мбит/с.

Для передачи в центр обработки Eumetsat оперативной метеоинформации, а также метеоданных с автономных метеоплатформ DCP на борту КА установлена система MCP (Mission Communication Payload). Она состоит из аппаратуры GTS (канал ретрансляции в реальном масштабе времени), HRIT (высокоскоростная передача информации с бортового запоминающего устройства в сжатой форме) и LRIT (низкоскоростная передача сокращенного набора данных с бортового запоминающего устройства).

Основная дополнительная полезная нагрузка MSG-3 – сканирующий радиометр GERB (Geostationary Earth Radiation Budget) для измерения радиационного баланса Земли. Он будет следить за соотношением приходящей, отраженной и излучаемой Землей энергии. GERB основан на трехзеркальном телескопе и ведет измерения в двух широкополосных диапазонах: 0.35–30 мкм и 0.35–4.0 мкм. Первый охватывает весь спектр излучения Земли с учетом длинноволнового, второй «настроен» на отраженное солнечное излучение. Точность измерения потоков отраженного солнечного излучения и тепловой излучения Земли на уровне верхней границы атмосферы будет не хуже 1%.

На MSG-3 установлен также ретранслятор системы поиска и спасения GEOSAR. Ему предстоит переправлять сигналы от аварийных буев и маяков на частоте 406 МГц на центральную европейскую станцию приема сигналов бедствия международной спутниковой системы КОСПАС-SARSAT, которая уже будет передавать информацию для быстрой организации спасательных операций.

Апогейные импульсы для перевода КА на стационар выдавались 7, 8, 10 и 11 июля,

две защитные крышки прибора SEVIRI были отстрелены 13 июля. Eumetsat принял на себя управление полетом 16 июля в 12:00 UTC, и к 27 июля MSG-3 был стабилизирован в точке стояния 3.5° з.д.

Первый раз аппаратуру SEVIRI включили 7 августа, тогда же Земля приняла с него первые изображения. Еще через несколько дней планируется включение аппаратуры GERB. Вслед за этим начнется этап проверки и калибровки приборов, после которого КА будет переведен в позицию 0° долготы – стандартную для всех европейских геостационарных метеорологических КА. Оттуда MSG-3 сможет наблюдать за территорией Европы, Африки, части Индийского и Атлантического океанов. При необходимости аппарат может быть смещен на 10° к востоку или западу.

Ввод MSG-3 в штатную эксплуатацию предполагается в начале 2013 г. Собственно, именно тогда он будет официально переименован в Meteosat-10. После этого MSG-2 (Meteosat-9) переведут в позицию 9.5° в.д. Он перейдет в режим более быстрого сканирования и передачи данных: вместо каждые 15 мин снимок с него будет передаваться каждые 5 мин за счет сужения полосы наблюдений по широте. Основными объектами наблюдения станут Европа, Северная Атлантика и Средиземноморье.

Сейчас в точке 9.5° в.д. работает MSG-1 (Meteosat-8), также давая метеоинформацию только по Европе и окружающим ее водным пространствам. В эксплуатации находится и еще один КА первого поколения – Meteosat-7 (запущен 2 сентября 1997 г.). Работая в точке 57.5° в.д., он передает снимки Европы, Африки и региона Индийского океана с частотой один раз в 30 минут.

По имеющимся планам Eumetsat, запуск MSG-4 предстоит в 2015 г. Это означает, что суммарное время эксплуатации системы второго поколения будет доведено по крайней мере до 20 лет, но есть надежда, что два последних КА второго поколения проработают дольше расчетных семи лет.

После 2020 г. планируется начать запуски КА третьего поколения, незамысловато обозначенного MTG (Meteosat Third

Generation). Серия будет состоять из шести аппаратов. Орбитальная конфигурация системы MTG предусматривает параллельную работу на геостационарной орбите спутников двух типов – MTG-I с тепловизором (I от Imager) и MTG-S с радиометром (S от Sounder). В полезную нагрузку MTG-I войдут «гибкая» комбинированная камера FCI (Flexible Combined Imager), камера для съемки молний LI (Lightning Imager), система сбора данных с наземных метеостанций DCS (Data Collection System), аппаратура поиска и спасения GEOSAR. Камера FCI является дальнейшим развитием аппаратуры SEVIRI с увеличением числа каналов и более высоким разрешением. Полезную нагрузку КА MTG-S составят инфракрасный радиометр IRS (Infrared Sounder) и радиометр ультрафиолетового, видимого и ближнего инфракрасного диапазонов UVN (Ultraviolet, Visible, Near Infrared).

В отличие от стабилизируемых вращением спутников первого и второго поколения Meteosat, MTG будут работать в режиме трехосной стабилизации. Благодаря этому их приборы будут постоянно направлены на Землю. Такие изменения вызваны более высокими требованиями пользователей к пространственному разрешению снимков, более частой передаче данных и улучшению отношения сигнала к шуму.

В настоящее время размещены заказы на поставку трех MTG-I и одного MTG-S. Позже, видимо, появятся дополнительные заказы на изготовление еще по одному КА каждого типа. Головным подрядчиком по обоим типам MTG является компания Thales Alenia Space, базовую платформу типа Luxor поставит фирма OHB-System GmbH.

Гарантийный срок КА составит 8.5 лет.

По информации Arianespace, Astrium, EchoStar Satellite Services, Dish Network Corp. и Space Systems/Loral, EKA, Eumetsat, Thales Alenia Space

▼ Первый снимок с MSG-3, выполненный радиометром SEVIRI



Скандинавско-африканский аппарат

В полете – КА SES-5

В. Мохов.
«Новости космонавтики»

9 июля 2012 г. в 21:38:29.994 ДМВ (18:38:30 UTC) с пусковой установки № 24 на 81-й площадке космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» (8К82КМ № 93530) с разгонным блоком «Бриз-М» (РБ 14С43 № 99531). На переходную к геостационарной орбите был выведен телекоммуникационный КА SES-5, принадлежащий международной компании SES World Skies. Этот спутник известен также под именем Sirius 5 в орбитальном флоте компании SES Sirius.

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, 10 июля в 06:50:15.150 ДМВ (03:50:15 UTC) аппарат отделился от РБ и вышел на орбиту с параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – $23^{\circ}06'22''$ ($23^{\circ}06'16''$);
- высота в перигее – 4143.81 км (4170.63);
- высота в апогее – 35781.98 км (35785.86);
- период обращения – 709 мин 06.1 сек (709 мин 43.3 сек).

В каталоге Стратегического командования США спутнику были даны номер **38652** и международное обозначение **2012-036A**.

Запуск с переносами

В 2012 г. график пусков РН «Протон-М» часто претерпевал изменения из-за технических проблем с носителями. Не стал исключением и этот старт, изначально планировавшийся на 21 июня в 21:24:35 ДМВ.

17 июня ракета космического назначения (РКН) была вывезена и установлена на пусковую установку 81-й площадки. Однако на следующее утро при начале работ по программе второго стартового дня выявилась техническая неисправность: во время комплексных испытаний системы управления РН прибор на рулевой машине двигательной установки первой ступени показал параметры, не соответствующие расчетным. Он был заменен, однако позднее уже другой прибор

стал показывать некорректные параметры. Второй прибор также заменили.

Повторные комплексные испытания назначили на 19 июня; рассматривалась возможность задержки старта на сутки. Специалисты вели ремонтные работы всю ночь. Однако утром 19 июня, рассмотрев итоги проведенных работ и повторных испытаний, Государственная комиссия приняла решение о снятии РН со старта.

20 июня ракету возвратили в монтажно-испытательный корпус 92А-50, где специалисты заменили рулевую машину № 5 первой ступени. После повторной сборки РКН и выполнения автономных и комплексных испытаний было принято решение осуществить пуск 7 июля в 21:34:57 ДМВ, о чем Роскосмос официально объявил 27 июня.

2 июля появилась неофициальная информация, что «при проведении заключительных операций на ракете техники, занимавшиеся испытаниями, уронили в бак окислителя первой ступени РН элемент крепежа технологического люка». Для того, чтобы обнаружить и достать посторонние предметы, потребовались почти сутки.

3 июля было официально объявлено, что старт перенесен еще на два дня и назначен на 9 июля в 21:38:30 ДМВ. Утром 7 июля РКН была вновь вывезена на стартовый комплекс.

Выведение КА SES-5 на орбиту проходило с использованием стандартной трассы, соответствующей наклонению опорной орбиты 51.5° . Трехступенчатый «Протон-М» вывел головной блок на суборбитальную траекторию с апогеем 178 км и условным перигеем на глубине 498 км под земной поверхностью. Дальнейшее выведение на целевую орбиту проходило по схеме с пятью включениями маршевого двигателя «Бриза-М»: первое – доведение на опорную орбиту, три следующих – подъем апогея до высоты геостационара, последнее – изменение наклонения и подъем перигея.

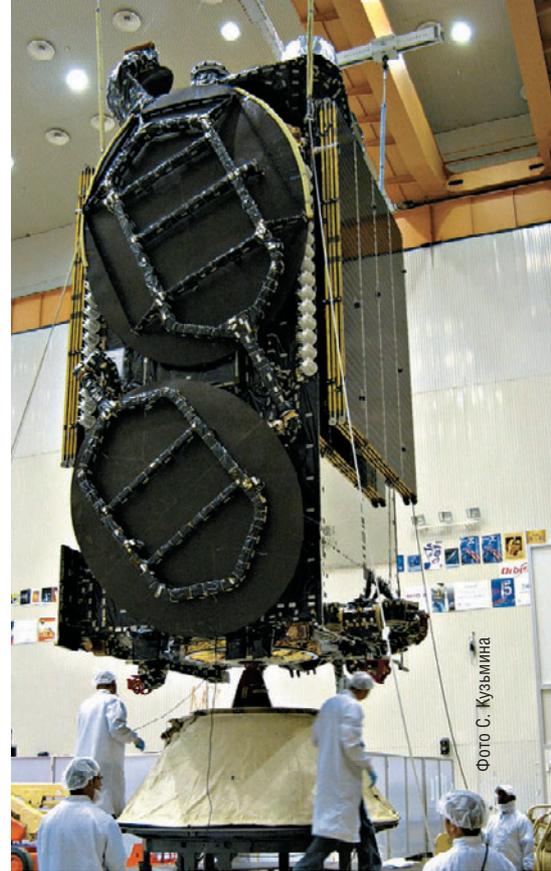
Расчетная длительность выведения от момента старта РН до отделения КА составляла 33 120.0 сек, реальная – 33 105.15 сек (на 14.85 сек меньше расчетной).

Многоименный спутник

В октябре 2008 г. компания SES Sirius AB, специализировавшаяся на предоставлении телекоммуникационных услуг на территории стран Скандинавии и Балтии, заказала у американской фирмы Space Systems/Loral новый КА с полезной нагрузкой С- и Ku-диапазонов. Спутник Sirius 5 планировалось запустить в конце 2011 г. в орбитальную позицию 5° в.д. Отметим, что на тот момент 90% акций SES Sirius принадлежали европейской компании SES S.A., а 10% – датской фирме



Фото Е. Капталашевой



▲ Аппарат SES-5 был доставлен на Байконур 19 мая 2012 г.

Tele Danmark и шведской Terascom. Контракт с ILS был заключен именно на запуск Sirius 5, и, поскольку в документе фигурировало это название, до самого старта спутник в России называли Sirius 5, несмотря на все последующие переименования.

В марте 2010 г. SES S.A. выкупила у партнеров оставшиеся 10% акций SES Sirius, а в конце июня включила ее в состав компании SES Astra, одного из своих дочерних подразделений. С этого момента название Sirius перестало использоваться. В апреле 2010 г. работающий на орбите KA Sirius 4 был официально переименован в Astra 4A, а изготавливаемый Sirius 5 – в Astra 4B. При этом было решено полезную нагрузку С-диапазона использовать для предоставления телекоммуникационных услуг в Африке, в результате чего она получила обозначение SES-5 из новой линейки спутников головной компании.

Однако к концу 2010 г. SES решила использовать на африканском рынке большую часть ресурсов изготавливаемого КА, оставив лишь один луч Ку-диапазона для Скандинавии. В результате аппарат был передан в ведение SES World Skies, другого дочернего подразделения, в ведении которого находилась Африка. Тогда же исчезло «промежуточное» название Astra 4B, и за спутником осталось лишь наименование SES-5.

Аппарат собран на основе базовой платформы LS-1300. Его стартовая масса – 6086 кг, габариты в стартовой конфигура-

ции – 7.5×2.9×3.4 м. На спутнике установлены две четырехсекционные панели солнечных батарей размахом 31.3 м с фотоэлементами из арсенида галлия, которые обеспечат выходную мощность в начале эксплуатации около 13.9 кВт. Никель-водородная аккумуляторная батарея состоит из двух блоков по 38 ячеек и имеет емкость 178 А·ч. Бортовая ДУ включает апогейный двигатель R-4D-11 тягой 455 Н и два комплекта из шести ЖРД ориентации тягой по 20 Н, работающих на азотном тетроксиде и монометилгидразине. Гарантийное время активного существования КА – 15 лет.

К 22 июля SES-5 был успешно доведен на стационар и стабилизирован в точке стояния 5.2° в.д. Аппарат несет гибридную полезную нагрузку С-, Ку-, Ка- и L-диапазонов и предназначена для предоставления услуг непосредственного телевидения, широкополосной связи и создания сетей VSAT на Севере Европы и в Африке. Полезная нагрузка С-диапазона (6/4 ГГц) состоит из 24 транспондеров с полосой пропускания по 36 МГц. Из них будут сформированы два луча. Один дает глобальное покрытие: в его зоне действия находятся Европа, Африка, Ближний Восток, Южная Америка и вся акватория Атлантического океана. Второй луч будет использоваться только для африканских пользователей, обеспечив покрытие всего «Черного континента».

Полезная нагрузка Ку-диапазона (14/12 ГГц) включает 36 транспондеров с полосой пропускания по 36 МГц. Они также будут объединены в два луча: 12 транспондеров охватывают территории Северной Европы, а 24 транспондера – стран Центральной и Южной Африки, включая Мадагаскар. Кроме того, на SES-5 установлена полезная нагрузка Ка-диапазона (20 ГГц), обеспечивающая канал «Земля–борт» при передаче информации из Европы в Африку.

Дополнительная полезная нагрузка L-диапазона представляет собой двучастотный передатчик сигналов широкозонного дополнения европейской навигационной системы Galileo, известного как EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service, Европейская геоста-

12 июля российский геостационарный спутник-ретранслятор «Луч-5А» с установленным на нем блоком передачи дополнительных навигационных сигналов системы СДКМ (Система дифференциальной коррекции и мониторинга) начал передачу поправок для сигналов американской навигационной системы GPS, используя код псевдослучайного сигнала PRN140. 19 июля была зафиксирована и передача корректирующих сигналов для системы ГЛОНАСС, однако они регистрируются лишь в течение нескольких дневных часов по московскому времени. – П.П.

ционарная дополнительная навигационная служба). Передатчики EGNOS предоставляют пользователям корректирующую информацию, использование которой позволяет значительно улучшить точность определения положения с помощью штатных спутниковых навигационных систем (примерно в 10 раз), а также получать информацию о текущем состоянии (непрерывность и целостность) навигационных полей. Передатчик работает в диапазонах L1 и L5 и имеет код псевдослучайного сигнала PRN136.

Дальнейшими планами SES World Skies предусмотрен запуск с помощью РН «Протон-М» в 1-м квартале 2013 г. аппарата SES-6 в точку 40.5° з.д. для замены NSS-806. В том же году посредством РН Ariane 5 или Falcon-9 намечен запуск SES-8 в точку 95° в.д. на замену NSS-6.

А вот спутник SES-7 уже работает на орбите. Это имя досталось КА ProtoStar-2 (он же IndoStar-2 и Sakrawarta-2), запущенному 16 мая 2009 г. с помощью РН «Протон-М». В мае 2010 г. SES World Skies приобрела этот КА у венчурной компании ProtoStar, перевела из точки 107.7° в.д. в соседнюю позицию 108.2° в.д. и переименовала в SES-7.

По материалам Роскосмоса, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ILS, SES World Skies, Space Systems/Loral

▼ Разгонный блок «Бриз-М» № 99531



Близнецы «Канопус-В» и БКА, а также их собраты: российский МКА-ФКИ, канадский ADS-1В и германский ТЕТ-1

22 июля в 09:41:39.035 ДМВ (06:41:39 UTC) со стартового комплекса №6 на 31-й площадке космодрома Байконур комплексный стартовый расчет ЦЭНКИ, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», НПО им. С. А. Лавочкина, ОАО «Корпорация ВНИИЭМ» и других предприятий Роскосмоса произвел пуск РН «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Б 15000-033) с РБ «Фрегат» (14С44 №1019).

Полезный груз ракеты составляли: два спутника ДЗЗ – российский «Канопус-В» №1 и Белорусский космический аппарат (БКА), отечественный Малый космический аппарат для фундаментальных космических исследований (МКА-ФКИ, «Зонд-ПП»), канадский спутник для идентификации морских судов ExactView-1 (ADS-1В) и германский технологический аппарат ТЕТ-1.

Старт прошел успешно. В соответствии с циклограммой полета головной блок в составе РБ и пяти КА через 528 сек штатно отделился от третьей ступени РН на низкой опорной орбите. Дальнейшее выведение спутников на целевые орбиты производилось за счет четырех включений маршевого двигателя «Фрегата».

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
38707	2012-039А	Канопус-В №1	97.49°	504.6	537.0	94.78
38708	2012-039В	БКА	97.49°	509.1	538.2	94.83
38710	2012-039D	ТЕТ-1	97.50°	508.0	537.9	94.81
38709	2012-039С	ADS-1В?	98.95°	807.8	843.0	101.22
38711	2012-039Е	МКА-ФКИ?	98.94°	806.9	842.8	101.21

«Канопус-В», БКА и ТЕТ-1 были отделены от РБ на первой целевой орбите в период с 10:26 до 10:33 ДМВ. Спутники МКА-ФКИ и ADS-1В начали самостоятельный полет в 12:00 ДМВ на второй целевой орбите. Все КА были выведены на солнечно-синхронные орбиты*, близкие к расчетным (параметры приведены в таблице). РБ «Фрегат» пятым включением маршевой ДУ был сведен с орбиты и в 12:51 ДМВ вошел в атмосферу.

* Местное время прохождения восходящего узла начальной орбиты – 11:27 для трех более низких и 11:30 для двух более высоких.

«Канопус-В» и Белорусский космический аппарат

Оба спутника созданы по одному проекту в ОАО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы»» имени А.Г.Иосифьяна (так с 2011 г. именуется бывшее ФГУП НПП ВНИИЭМ) по заказу Роскосмоса, МЧС, Минприроды, РАН и Росгидромета. Они войдут в состав космического комплекса оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций «Канопус-В», создаваемого ВНИИЭМ по заказу тех же ведомств.

От этих аппаратов будет регулярно поступать оперативная информация для решения следующих задач:

- ♦ мониторинг техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, в том числе стихийных метеорологических бедствий;
- ♦ картографирование;
- ♦ обнаружение и отслеживание лесных пожаров, крупных выбросов загрязняющих веществ в природную среду;
- ♦ регистрация аномальных физических явлений с целью прогнозирования землетрясений;

- ♦ мониторинг сельскохозяйственной деятельности, водных и прибрежных ресурсов;
- ♦ учет землепользования и кадастр;
- ♦ высокооперативное наблюдение заданных объектов на земной поверхности.

Аппараты аналогичны по конструкции и структурно подразделяются на универсальную служебную платформу, радиолинию передачи цифровой информации и комплекс целевой аппаратуры, включающий две съемочные системы – панхроматическую ПСС и многозональную МСС – и бортовую информационную систему.

Целевая аппаратура позволяет производить съемку поверхности Земли, формировать кадры и передавать их на станции приема – как в реальном времени, так и после запоминания и хранения в бортовом запоминающем устройстве. Съемка может осуществляться одновременно в панхроматическом и многозональном режимах, а также в различных сочетаниях отдельных спектральных зон.

Разработка современного многоцелевого спутника ДЗЗ на базе новой унифицированной малогабаритной космической платформы осуществлялась во ВНИИЭМ в рамках ФКП на 2006–2015 годы. 27 марта 2007 г.

▼ Разгонный блок «Фрегат» №1019 и его химический источник тока



Фото О. Урусова



▲ Космические аппараты «Канопус-В» и БКА на завершающих испытаниях в МИКЕ Байконура

был подписан контракт об участии в разработке британской компании SSTL (Surrey Satellite Technology Ltd.), которая должна была поставить для КА «Канопус-В» комплект бортового радиоэлектронного оборудования с программным обеспечением.

Стороны не назвали стоимость контракта, но SSTL отметила, что речь идет о «многомиллионной» (в британских фунтах) сделке и что предполагается продолжить совместную работу еще над двумя проектами*. В феврале 2009 г. британский подрядчик поставил во ВНИИЭМ первые два комплекта аппаратуры, включая бортовые компьютеры и подсистему обработки данных, средства управления питанием и аккумуляторные батареи. Старт тогда планировался на конец 2009 – начало 2010 г.

По первоначальному плану пару спутников «Канопус-В» предполагалось запустить с космодрома Плесецк на конверсионном носителе «Рокот». В 2008 г. к программе подключилась Национальная академия наук (НАН) Беларуси, и «Канопус-В» №2 стал белорусским космическим аппаратом (БКА). Создание его осуществлялось в соответствии с указом президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. «О развитии белорусской космической отрасли».

Белорусское ОАО «Пеленг» (г. Минск) разработало современный оптико-электронный телескопический комплекс, который с высоты 550 км дает разрешение в 2 м. Специалисты НТЦ «Белмикросистемы» разработали уникальные интегральные микросборки фоточувствительных приборов с зарядовой связью большого формата ВА12093М6 и ВА12093М4: в панхроматическом канале используется линейка на 11 500 элементов, а в мультиспектральном – на 1920. Всего Беларусь вложила в проект около 600 млн руб.

С применением современных технологических решений удалось снизить массу спутника до 500 кг и менее, в то время как существовавшие на тот момент российские образцы с аналогичным набором функций имели массу около 6500 кг. Разработчики сообщают,

что запас топлива и ресурс системы электропитания обеспечат бесперебойную работу спутников в течение как минимум семи лет. Таким образом, предприятия Беларуси и России представили высококонкурентный продукт, потенциально востребованный заказчиками из различных государств.

В состав комплекса управления входят бортовая вычислительная система БВС (два компьютера ОВС-695 с производительностью 11 млн оп/сек и ОЗУ 8 Мбайт), система управления движением и навигацией (два звездных датчика, четыре солнечных датчика, два магнитометра, автономная система навигации ГЛОНАСС/GPS, две группы маховиков в качестве исполнительных элементов), телекомандная система с подсистемой сбора телеметрической информации и антенно-фидерными устройствами (две передающие и две приемные антенны S-диапазона).

Электропитание обеспечивают две трехсекционные солнечные батареи с фотоэлементами на основе трехкаскадного арсенида галлия выходной мощностью 1440 Вт и литий-ионная АБ. Корпусные панели, одновременно являющиеся частью пассивной системы терморегулирования, изготовлены специалистами обнинского НПП «Технология».

Для проекта «Канопус-В» силами ОКБ «Факел» была разработана электрореактивная ДУ с двумя стационарными плазменными двигателями СПД-50. Масса заправленной ДУ (с учетом рабочего тела – ксенона) составляет 26 кг, номинальное значение тяги – 14 мН, суммарный импульс тяги – 40 кН·с.

В 2009 г. для запуска пары аппаратов была выделена ракета класса «Союз». В том же году «Союз-ФГ» №033 изготовили и доставили на космодром. Однако лишь весной 2011 г. перспектива пуска стала реальной, и 11 марта на Байконур привезли РБ «Фрегат».

18 марта президент Беларуси А. Г. Лукашенко заявил о готовности БКА к запуску, а 20 апреля премьер-министр М. В. Мясникович подтвердил эту готовность. Старт планировался на 7 мая, но был отложен для дополнительных проверок ПО системы ориентации британской разработки. Назывались все новые даты – 23 мая, 25 августа, 29 сентября...

23 июня 2011 г. председатель Президиума НАН Беларуси А. М. Русецкий заявил, что все работы по запуску белорусского спутника планируется завершить «до конца текущего года». (В тот же день стало известно, что БКА будет застрахован в Белгосстрахе на сумму до 20 млрд белорусских рублей.)

25 октября заместитель генерального директора ОАО «Российские космические системы» А. Н. Перминов сообщил, что КА еще не готовы по причине неготовности британского ПО и что запуск уходит на 2012 год. Впрочем, как признал в новогоднем интервью НК В. А. Поповкин, проблемы были и с целевой аппаратурой.

В феврале старт анонсировали на 7 июня 2012 г. 18 апреля спутники доставили на Байконур и после таможенных процедур перевезли в МИК-40 на 31-й площадке космодрома, где и прошла их подготовка к запуску. Три попутных аппарата привезли 2 мая.

В конце апреля «вдруг» выяснилось, что Россия и Казахстан все еще не согласовали так называемую «северную трассу» выведения с Байконура на солнечно-синхронную орбиту и район падения №120 на границе Кустанайской и Актюбинской областей. Лишь 15 июня на уровне премьеров вопрос удалось урегулировать, и запрет был снят.

На ракете в результате предстартовых проверок пришлось заменить три прибора. 19 июля ее вывезли на старт. Пуск 22 июля прошел успешно, БКА отделился в 10:26:15, «Канопус-В» – на 300 сек позже. На втором витке, около 11:30, с обоих аппаратов была получена первая телеметрия.

По состоянию на 26 июля ВНИИЭМ сообщил о штатной работе всех служебных систем обоих спутников. Была начата реализация частной программы летных испытаний по бортовому комплексу управления. На «Канопусе» к 24 августа были проверены основные системы и опробована радиолиния передачи целевой информации.

Испытания служебного борта и целевой аппаратуры предполагается завершить в октябре-ноябре. После этого два КА будут разведены вдоль орбиты на 180°, что позволит удвоить частоту просмотра районов съемки.

Технические характеристики КА «Канопус-В» и БКА		
Параметр	Значение	
Масса КА	450 кг*	
в т. ч. масса полезной нагрузки	110 кг	
Габариты КА	0,90×0,75×0,75 м	
Срок активного существования	5 лет	
Точность ориентации	5'	
Точность стабилизации	0,001°/с	
Время перенацеливания (±40°)	2 мин	
Среднесуточная мощность системы электроснабжения	300 Вт	
* Данные ВНИИЭМ. В источниках приводятся массы от 350 до 473 кг		
Характеристики съемочной системы		
<i>Панхроматическая камера</i>		
Фокусное расстояние	1797,5 мм	
Апертура	0,175 м	
Полоса захвата	23,3 км	
Разрешение (проекция пикселя)	2,1 м	
Спектральный диапазон	0,52–0,85 мкм	
<i>Мультиспектральная камера</i>		
Фокусное расстояние	359,5 мм	
Апертура	0,065 м	
Полоса захвата	20,1 км	
Разрешение (проекция пикселя)	10,5 м	
Спектральный диапазон	0,54–0,60; 0,63–0,69; 0,69–0,72; 0,75–0,86 мкм	
Объем памяти	24 Гбайт	
Частоты целевой радиолинии	8066,3 и 8258,3 МГц	
Число каналов передачи	2	
Скорость передачи	61,4 Мбит/с	

* Ими стали БКА и российский научный аппарат «Михаил Ломоносов».



Подробнее о программе «Канопус-В» и БКА рассказал генеральный директор ОАО «Корпорация ВНИИЭМ» **Леонид Алексеевич Макриденко**.

– Как возникла идея создания сразу двух спутников?

– Аппараты разработаны нами

по заказу Роскосмоса (Канопус-В) и Национального космического агентства Белоруссии (БКА). Несколько лет назад Роскосмос поставил перед нами задачу создать систему из двух одинаковых спутников ДЗЗ, и мы начали работать над платформой. В это время наши белорусские коллеги обратились с просьбой сделать для них КА ДЗЗ. Мы предложили один из изготавливаемых КА сделать белорусским, но чтобы и наш, и их аппарат работали в системе, дополняя друг друга. Это предложение было подкреплено соглашением о создании российско-белорусской космической системы. Оба аппарата будут работать на обе страны. Это была прекрасная идея, которая этим пуском и будет реализована.

– Сколько времени шла разработка новой космической платформы для этих КА?

– Немногим более четырех с половиной лет.

– Чем она отличается от платформ предыдущих КА вашей разработки?

– Эта платформа создана на самых современных технологиях. Прежде всего, серьезно улучшены массогабаритные характеристики. И это при остальных очень неплохих параметрах. У аппарата довольно высокое пространственное разрешение – порядка 2 м, полоса захвата порядка 24 км. При этом его масса около 450 кг. Для сравнения: КА «Метеор-М» имеет массу около трех тонн, хотя он более многофункционален, на нем более крупный информационный комплекс. Другие наши КА ДЗЗ тоже весят по несколько тонн.

– Да, но это в сравнении с нашими. Зарубежные КА ДЗЗ значительно легче...

– Нет... Наши «Канопус» и БКА по массогабаритным, техническим и целевым характеристикам полностью соответствуют аналогичным зарубежным – европейским, американским – спутникам.

– Есть ли разница между «Канопусом» и БКА?

– Нет, разницы никакой. Это два спутника-близнеца.

– Кто делал целевую аппаратуру?

– Всю целевую аппаратуру для обоих КА делали наши белорусские коллеги в ОАО «Пеленг». Для своего КА белорусы его поставили, а для нашего мы у них покупали. Они сделали прекрасный телескоп, который работает в черно-белом изображении с разрешением около 2 м и в четырех цветных диапазонах с разрешением порядка 10 м. Такой телескоп позволяет решать огромное

* Приемная антенна размещена на крыше здания ОИПИ НАН Белоруссии.

** В районе села Плещеницы Логойского района Минской области.

количество задач. Благодаря сотрудничеству мы совместно создали спутники нового поколения.

– А как с каналами связи? Информация с КА сбрасывается в реальном времени или копится на борту и сбрасывается в момент пролета в зоне видимости станций приема информации?

– Спутники имеют несколько режимов работы. Они могут сбрасывать данные непосредственно на пункт приема информации (ППИ), а могут осуществлять запись в память и при пролете над российскими и белорусскими ППИ сбрасывать целевую информацию.

– Кто сделал радиолинии целевой информации?

– Радиолинии создали в ОАО «Российские космические системы».

– Как будут управлять системой спутников россияне и белорусы? По очереди?

– В России построены две станции управления – в Москве и Железногорске, и мы по контракту с Белоруссией построили аналогичную станцию под Минском. Будем управлять двумя аппаратами паритетно.

– Кто станет потребителем этой информации в России?

– МЧС, Росгидромет, Минприроды, Роскосмос, возможно, другие министерства и ведомства. Космическая информация нужна многим: лесникам, природопользователям, роскадастру и картографии для создания высокоточной цифровой карты нашей страны. У нас ведь очень много районов, где живут с картами еще 1940-х годов. Подобные проблемы и в Белоруссии.

– Во сколько обошелся БКА белорусской стороне?

– Он обошелся по себестоимости. Более точно сказать не позволяют условия контракта.

– Каковы ваши планы на будущее?

– Мы планируем создавать КА более высокого пространственного разрешения: 1 метр и лучше. На эту тему у нас идут проработки с белорусскими коллегами. Думаю, все выльется в новые космические аппараты.

– Почему выбрано название «Канопус»?

– Ну, во-первых, слово красивое. Во-вторых, Канопус – одна из ярчайших опорных, путеводных звезд небесной сферы. Так вот это название как бы символизирует путь, куда нам надо стремиться...

О ходе работ и о том, что даст этот запуск Национальной академии наук Белоруссии, рассказал **Сергей Анатольевич Золотой**, главный конструктор белорусской космической системы, директор Научно-инженерного республиканского унитарного предприятия «Геоинформационные системы» НАН Белоруссии (г. Минск). Оно является национальным оператором космической системы, отвечающим за управление спутником и за распространение полученной информации.

– После неудачи с первым белорусским спутником есть ли у вас уверенность в успехе этого проекта?

– Совместно с нашими российскими коллегами из корпорации ВНИИЭМ, благодаря почти двухлетней задержке старта, мы провели огромный объем испытаний. Это позволяет надеяться, что в космосе у нас будет меньше вопросов к работе аппарата...

– Как сложились у вас рабочие отношения с российскими предприятиями?

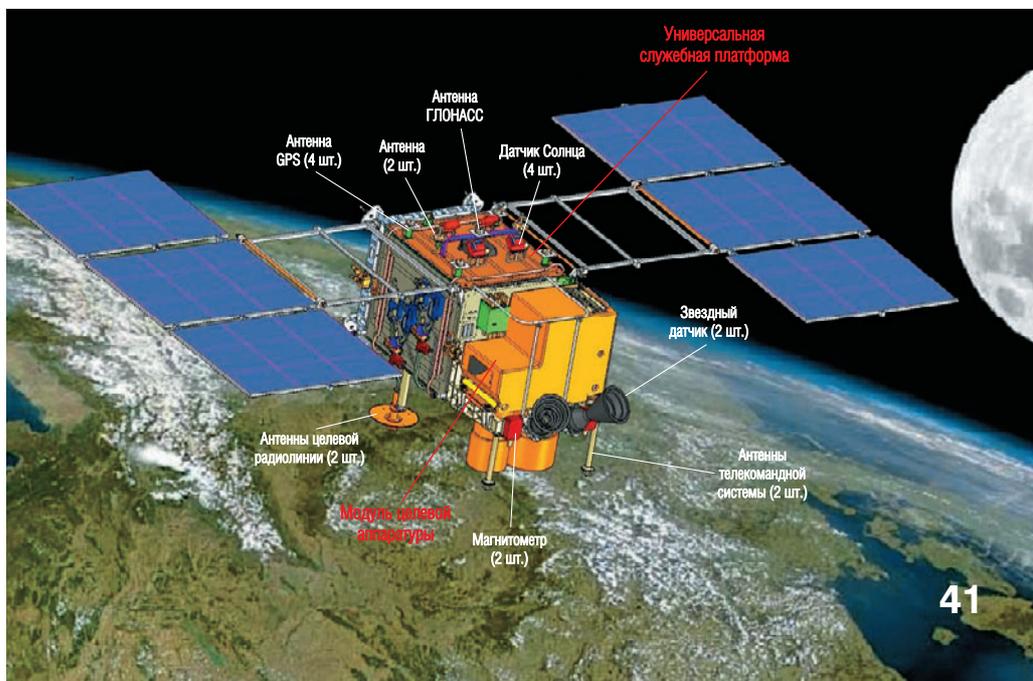
– Проект прошлого белорусского КА выполнялся другой организацией (РКК «Энергия». – Ред.). Теперешний КА делал ВНИИЭМ. У каждого предприятия в России есть свои особенности, свои технологии: где-то они совпадают, где-то нет. Они позволяют сделать объект хорошо, но пути и решения различные. Естественно, был процесс понимания друг друга...

– Участвовали ли белорусские фирмы в создании аппаратуры?

– В корпорации ВНИИЭМ созданы два одинаковых КА-близнеца. Белорусский КА сделан по документации «Канопуса». Целевую нагрузку для обоих аппаратов делали белорусские специалисты из НПО «Пеленг».

– Готова ли Белоруссия к управлению спутником и приему информации?

– Если в рамках предыдущего проекта, помимо КА, была создана только Станция приема информации в Минске*, то в рамках этого проекта сформирована полная инфраструктура управления КА, развернут командный пункт в 70 км от Минска**. Он прошел





▲ Оптико-электронный модуль целевой аппаратуры состоит из многозональной (1) и панхроматической камеры (2)

все испытания. Несколько недель назад по команде руководителя Роскосмоса был проведен эксперимент по проверке устойчивости телекомандной системы. При этом использовалась аппаратура, установленная на МКС. Эксперимент показал, что командные пункты европейской части – под Москвой и под Минском – и пункт под Красноярском работают устойчиво. Мы уверены, что бортовые командные системы, система связи борт–Земля и обратно будут работать нормально.

– Как относятся белорусы к проекту?

– В Беларуси к этому проекту большое внимание, и население ждет дня пуска. Есть и политическая воля руководства страны: проект создается по указу президента Александра Лукашенко под руководством Национальной академии наук Беларуси, которая осуществляет госуправление в космической сфере.

Если вначале проект начал реализовываться по соглашению между Роскосмосом и НАН Беларуси, то к настоящему времени уже подписано межправительственное соглашение об освоении космического пространства. Беларусь его уже ратифицировала. Осенью ожидается ратификация соглашения Россией.

– Какой пользы ожидает ваша страна от этого проекта?

– Космическая отрасль всегда задавала тон в развитии промышленности и в сознании людей. Космос несет новые знания, дает импульс в развитии новых информационных технологий, выводит на новый уровень решение задач с точки зрения комплексности. Мы довольно много усилий потратили на разработку методик по выполнению целевых функций и методик обработки информа-



ции на Земле. Например, геоинформационная система. Вы из космоса получаете оперативную информацию, что дает оперативность мониторинга чрезвычайных ситуаций, экологического состояния, а это, в свою очередь, выдвигает новые требования к математике, системам обработки информации, требует решения проблем с пропускной способностью каналов, скоростей обработки, электронной промышленности.

Потребовалась подготовка специалистов, которые могли бы с этим работать. В Беларуси в прошлом году два вуза открыли космические специальности: Госуниверситет и Радиотехнический институт.

Для приема информации у нас все готово. Уже создана инфраструктура приема и обработки информации и пути доведения ее до потребителя. У меня на предприятии «Геоинформационные системы» уже создан Центр обработки данных. Оперативный архив составляет порядка 48 терабайт, проложены гигабитные оптоволоконные каналы связи в МЧС, Министерство охраны окружающей среды, на топографические предприятия. Технология обработки информации нами тоже отработана. Мы использовали возможности союзных программ, кроме того, делали целевые заказы на разработку.

– Почему решили создать российско-белорусскую систему, а не просто запустить белорусский спутник ДЗЗ?

– Использование нашими странами группировки из двух аппаратов дает выгоду обеим. Например, чтобы снять территорию Беларуси одним КА, нужно около 80 суток. Двумя аппаратами – 40 суток. А если

учесть, что в Беларуси всего 30 солнечных дней в году, то все становится ясно... Не говоря уже о том, что эти аппараты будут использоваться совместно с целью повышения безопасности страны, с целью взаимопомощи в чрезвычайных ситуациях....

– Как будет управляться такая международная группировка? Как будет распределяться информация?

– По соглашению о создании группировки, подписанному НАН Беларуси и Роскосмосом, обмен информацией до 30% осуществляется на паритетной основе, остальную информацию можно будет получать на коммерческой основе. Сейчас разрабатывается положение о взаимодействии национальных операторов. В России оператором является НЦ ОМЗ. Методическая и юридическая основы уже заложены. Все это уже сейчас позволяет исполнителям реализовывать те или иные задачи...

МКА-ФКИ («Зонд-ПП»)

Спутник МКА-ФКИ №1 (другое название – «Зонд-ПП») входит в состав космического комплекса малых аппаратов для фундаментальных космических исследований. Он создан по заказу Роскосмоса в Научно-производственном объединении (НПО) имени С.А.Лавочкина, которое является и головным разработчиком всех аппаратов данной программы.

Спутник построен на новой микроплатформе «Карат», содержащей базовый унифицированный служебный модуль в виде бескорпусной негерметичной конструкции. Масса «Карата» менее 100 кг, тогда как масса полезной нагрузки может достигать 120 кг; это весьма высокое соотношение массы ПН и массы борта.

Специалисты химкинского предприятия использовали уже отработанные и хорошо зарекомендовавшие себя опытно-конструкторские решения, что позволило сделать аппарат в короткие сроки (он был готов еще в июне 2010 г.) и максимально унифицированным. Тем самым открыта дорога к серийному запуску российских малых научных аппаратов.

Федеральная космическая программа России на 2006–2015 годы, в рамках которой создается комплекс, предусматривает разработку и запуск пяти МКА-ФКИ на микроплатформе «Карат». «Предполагалось, что аппараты будут маленькие, недорогие и

▼ На аппаратах «Канопус-В» и БКА применяется корректирующая двигательная установка с электрореактивными двигателями СПД-50 производства ОКБ «Факел». Масса заправленной ДУ составляет 26 кг, номинальное значение тяги – 14 мН, суммарный импульс тяги – не менее 40 кН·с, ресурс КДУ – до 800 ч (по суммарному времени работы в тяговом режиме)

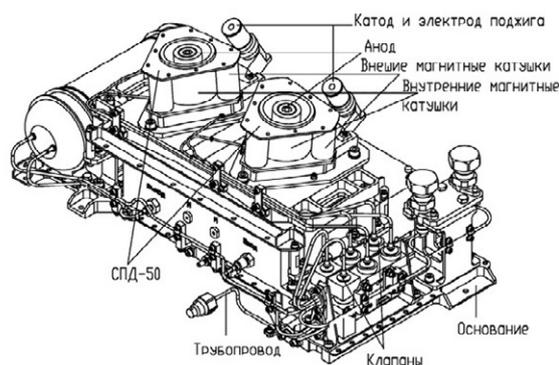


фото С. Сегрива

должны создаваться под конкретную научную задачу, а запускаться попутно, – рассказал главный конструктор НПО имени С. А. Лавочкина по ОКР «МКА-ФКИ» С. А. Немыкин. – Наша технология проста: мы создаем компактную универсальную платформу, в зависимости от задач ставим ПН – и запускаем. Это практически серийное производство. В итоге наш спутник получился миниатюрным и обеспечивающим функционирование основной и дополнительной ПН».

Спутник МКА-ФКИ №1, разработанный НПО имени С. А. Лавочкина, Институтом космических исследований (ИКИ) и Институтом радиотехники и электроники (ИРЭ) имени В. А. Котельникова, предназначен для определения характеристик земной поверхности. Установленный на нем радиометр L-диапазона «Зонд-ПП» будет картографировать влажность почв, соленость океанов, получать другую важную информацию в области изучения явлений и процессов энергообмена между океаном, сушей и атмосферой и прогнозирования изменений климата.

Радиометр разработан Специальным конструкторским бюро (СКБ) ИРЭ и способен различать 10 градаций влажности и пять градаций солености. По этим показателям «Зонд-ПП» сравним с ближайшими зарубежными аналогами – европейским SMOS и американским Aquarius.

По словам В. П. Саворского, и. о. заведующего лабораторией ИРЭ, «это будет своего ро-

Технические параметры МКА-ФКИ №1 («Зонд-ПП»)	
Параметр	Значение
Масса КА	110 кг
Срок активного существования	3 года
Точность ориентации	6°
Точность стабилизации	0.0015°/с
Среднесуточная мощность	220 Вт
<i>Диапазон рабочих частот</i>	
Передача	2268.946–2271.054 МГц
Прием	2089.238–2091.346 МГц
Объем памяти	8 Гбайт
Скорость передачи	До 3 Мбит/с
<i>Полезная нагрузка</i>	
Масса	13 кг
Полоса обзора	800 км
Ширина главного лепестка диаграммы направленности антенной системы	22×15°

Фото НПО



Платформа «Карат»



Радиометр «Зонд-ПП»

да орбитальный «радиоприемник», слушающий Землю на длине волны 21 см. Собственное радиоизлучение планеты зависит от электропроводности поверхностного слоя, поэтому мы сможем получать данные о солености и температуре поверхности океана, а также о влажности и температуре на суше, которые влияют на электропроводность».

Такие данные необходимы метеорологам и климатологам, в частности, занимающимся созданием климатических моделей, а также моделей циркуляции океана.

Ученый отметил, что радиометр на борту спутника будет «слушать» Землю на длине волны, для которой земная атмосфера полностью прозрачна. Это значит, что аппарат сможет получать информацию независимо от погодных условий и круглые сутки.

Информация с МКА-ФКИ №1 позволит решать научные задачи:

- ◆ исследование температурно-влажностного состояния лесоболотных систем;
- ◆ изучение биометрических характеристик растительности;
- ◆ изучение солености водных акваторий;
- ◆ исследование гляциальных и мерзлотных зон;
- ◆ изучение энергообмена системы океан–суша–атмосфера;
- ◆ исследование геотермальной деятельности;
- ◆ картографирование влажности почв.

Кроме того, предполагается отработать технологию съемки в условиях космоса в целях разработки опережающего задела бортовых приборов дистанционного зондирования Земли. В качестве дополнительной ПН на МКА-ФКИ установлены гиперспектральная камера и две видеокамеры.

22 июля МКА-ФКИ отделился от РБ в 12:00:33.6 ДМВ. Оперативные работы по баллистико-навигационному обеспечению полета малого спутника выполнял Баллистический центр Института прикладной математики (ИПМ) имени М. В. Келдыша. Специалисты Центра проводили ежедневное оперативное определение орбиты КА по результатам бортовых и наземных траекторных измерений и обеспечивали расчет целеуказаний для станции слежения в Медвежьих Озерах (командный измерительный пункт) и для станций НЦ ОМЗ.

По состоянию на 31 июля летные испытания МКА-ФКИ продолжались. Аппарат находился на расчетной рабочей солнечно-синхронной орбите в постоянной солнечной ориентации. За период после запуска успешно прошла проверка основных и резервных комплектов бортового комплекса управления, включая звездные датчики. Вся штатная аппаратура исправна, работоспособна и выполняет свои функциональные задачи.

Как сообщил С. А. Немыкин, радиолиния связи между МКА-ФКИ и Центром управления полетами работает в штатном режиме, что позволяет осуществлять устойчивую и регулярную радиосвязь со спутником, тем самым обеспечивая выполнение программы летных испытаний.



Фото С. Сегаева

Сеансы связи с КА продолжительностью 4–12 минут проходят семь-девять раз в сутки и обрабатываются ЦУПом, находящимся в специально оборудованном зале на территории НПО имени С. А. Лавочкина. За его работой наблюдают также специалисты антенного комплекса в Медвежьих Озерах, ИПМ имени М. В. Келдыша, ИРЭ имени В. А. Котельникова и НЦ ОМЗ.

В соответствии с программой испытаний на середину августа запланирована отработка режимов функционирования МКА-ФКИ, и в частности – построение трехосной ориентации. Кроме того, до конца августа должен пройти следующий этап включения целевой аппаратуры и отработки сброса и обработки целевой информации.

ExactView-1 (ADS-1B)

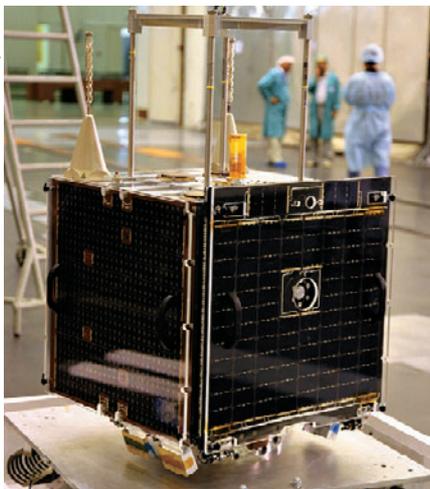
ExactView-1 (EV-1), известный также под наименованием ADS-1B, – это КА для отслеживания перемещений морских судов. Он создан ведущим разработчиком малых спутников, британской фирмой SSTL, для канадского производителя космического оборудования – компании COM DEV Canada.

Аппарат на базе платформы SSTL-100 станет частью группировки exactEarth AIS компании COM DEV, используемой для наблюдения за передвижениями судов в оживленных каналах и гаванях, а также для получения информации о глобальной трафике кораблей. Два предыдущих спутника были введены попутно при запусках индийского и китайского КА ДЗЗ (НК №12, 2011, и №3, 2012).

Автоматическая идентификационная система AIS предназначена для предотвращения столкновения крупных судов и дистанционного определения их местоположения. Каждое судно передает свои идентификационные данные, а также информацию о движении (координаты, курс, скорость) через систему спутников, что позволяет выбирать безопасный курс даже в условиях отсутствия видимости.

По требованию Международной морской организации ИМО с 2004 г. аппаратура AIS должна устанавливаться на всех судах водоизмещением свыше 300 т. К настоящему времени такой аппаратурой – суммарной стоимостью несколько сотен миллионов

Фото С. Сергеева



Характеристики аппарата ExactView 1 (ADS-1B)	
Параметр	Значение
Масса КА	96 кг
Срок активного существования	5 лет
Точность ориентации	Лучше 3° по крену и тангажу и лучше 5° по рысканью
Среднесуточная мощность системы электроснабжения	66 Вт
Полезная нагрузка	
Передатчик С-диапазона	1
Рабочая частота	5183 МГц
Скорость передачи	20 Мбит/с
Приемник VHF-диапазона	1
Рабочая частота	162 МГц
Командная радиолиния S-диапазона	
Объем памяти	16 Гбайт
Число каналов передачи	3
Передача данных	
Низкоскоростная	38,4 кбит/с
Высокоскоростная	До 8 Мбит/с
Рабочие частоты передачи	
Низкоскоростной	2230 МГц
Высокоскоростной	2233,333 МГц
Ретранслятора	2275,11 МГц

долларов – оснащены свыше 60 000 судов. AIS активно внедряется на малых судах, устанавливается на навигационные и поисково-спасательные средства.

Плюсов у системы AIS немало. Теперь жены моряков в любую минуту могут узнать, в какой части света и в каком порту находятся их мужья, а судовладельцы – в режиме реального времени следить за перемещением своих кораблей. Любое отклонение от курса либо отключение AIS станет сигналом о возможном чрезвычайном происшествии.

Полезная нагрузка КА состоит из приемника VHF-диапазона, бортового блока обработки данных (OBDH) и передатчика С-диапазона для ретрансляции информации на Землю. Помимо обработки данных, в задачи OBDH входит функция хранения информации до прохождения спутника над наземной станцией. Кроме того, два мощных передатчика S-диапазона имеются в качестве резерва. С помощью командной радиолинии S-диапазона обеспечивается управление КА.

TET-1

Технологический микроспутник TET-1 (Technologieerprobungsträger-1), принадлежащий Германскому аэрокосмическому центру DLR, является центральным элементом программы орбитальных испытаний OOV (On-Orbit-Verification), которая дает возможность немецкому промышленному и научно-космическому сообществу демонстрировать технологии на орбите.

По мнению германских специалистов, ракетно-космическая индустрия отличается высокими стандартами безопасности относительно новых изделий. Только после завершения многоступенчатого процесса проверок космическая система может выводиться на орбиту. Функциональность, надежность и безопасность должны быть верифицированы в соответствии с требованиями миссии. Без орбитальных испытаний многие новые перспективные технологии остаются на Земле – слишком велик риск, что операция на орбите может потерпеть неудачу.

Для разрешения данной проблемы служит программа OOV, в рамках которой планируется выполнять регулярные, надежные, безопасные и быстрореализуемые проверки техники и технологий на орбите.

TET-1 – первый германский микроспутник, построенный в рамках программы OOV в целях демонстрации работоспособности технологий в космическом пространстве. Миссия TET-1 – национальная программа, финансируемая департаментом космических технологий DLR и осуществляемая при поддержке управления программы «Космические исследования и технологии» DLR по поручению Федерального министерства экономики и технологий (BMWt). Главным подрядчиком по разработке и строительству была компания Kayser-Threde GmbH при поддержке фирмы Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH. За выполнение миссии отвечает отделение DLR в Оберпфaffenхофене. Стоимость проекта оценивается в 29 млн евро.

Проект TET-1 основан на платформе BIRD (Bi-spectral Infra-Red Detection) Центра DLR, запущенной в октябре 2001 г. (НК № 12, 2001). Новый спутник отличается системой управления данными на борту, а также тем, что модифицированы датчики и исполнительные устройства системы ориентации и добавлена новая ПН.

Характеристики КА TET-1	
Параметр	Значение
Масса КА	117,3 кг
Срок активного существования	1 год
Потребляемая мощность ПН	
непрерывно	20 Вт
кратковременно	160 Вт
Частота приема	
Сигнал GPS	1575,42 МГц
Команды управления	2032,5 МГц
Частота передачи	2203,707 МГц



Фото С. Сергеева

Служебная платформа имеет три панели солнечных батарей, бортовой компьютер, системы телеметрии и управления и другие. Радиокomплекс КА состоит из приемников «горячего» и передатчиков «холодного» резервирования S-диапазона с высокоскоростной (2.2 Мбит/с) и низкоскоростной (137.5 кбит/с) линиями передачи данных. Два приемопередающих блока могут переключаться на всенаправленные антенны с малым усилением или на остроуправляемую антенну.

Система управления ориентацией состоит из двух звездных датчиков, двух гироскопов, двух магнитометров, двух блоков солнечных датчиков, четырех маховиков и системы с магнитной катушкой.

В общей сложности для TET-1 предусмотрены 11 полезных нагрузок. Среди них – литиево-полимерный аккумулятор, гибкие солнечные батареи нового типа, двигательная установка для пико- и наноспутников, камеры инфракрасного и видимого диапазонов для съемки Земли, другие тестируемые электронные и конструктивные элементы.

Мониторинг и управление ПН осуществляются посредством так называемой системы обслуживания, интерфейса передачи данных между спутниковой платформой и экспериментами.

TET-1 отделился от РБ в 10:33:21 и в 11:24 вышел на связь с наземной станцией на о-ве Шпицберген. Работа его рассчитана на 12 месяцев. Данные о состоянии ПН будут приниматься станцией DLR в г. Нойштрелиц.

Сообщения

✓ 15 июля руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин сообщил, что судьба программы «Днепр» (использование снятых с боевого дежурства МБР РС-20 для запуска спутников в коммерческих целях) будет решена в сентябре. «Позиция Роскосмоса следующая: мы хотим, чтобы все было прозрачно, эффективно и понятно. Сегодня система какая? МКК «Космотрас» заключает контракт, потом считает затраты, приходит в Министерство обороны или Роскосмос и говорит: «У нас осталось 50 млн рублей, запустите нам за 50 млн рублей». А это в пять раз дороже стоит! Мы говорим: «Давайте мы посчитаем затраты, которые несут все стороны, потом определимся, с какой прибылью мы должны запускать, и тогда заключать контракты с потенциальными заказчиками». Так делается во всем мире», – пояснил он. По его словам, об этих предложениях было доложено в июне на встрече российского и украинского премьеров в Киеве и в июле на встрече президентов обеих стран в Ялте. «Было принято решение создать совместную российско-украинско-казахстанскую рабочую группу и посчитать технико-экономическую эффективность этого проекта. Вот если мы договоримся, чтобы Роскосмосу и Минобороны компенсировали затраты, – ради бога, давайте работать, и тогда там будут уже вопросы надежности и районов падения, которые в рабочем порядке решаются», – сказал Владимир Александрович. Самый главный момент, по его мнению: этот коммерческий проект должен быть прибыльным. «Если он убыточный для любой из сторон, то любая из сторон может сказать: извините, но мы тогда в нем участвовать не будем. Эту ситуацию мы должны разрешить до 1 сентября и определиться, быть или не быть этому проекту», – подчеркнул глава Роскосмоса. – А.К.

Группировка в полном составе! В полете третий «Тяньлянь-1»

Е. Землякова.

«Новости космонавтики»

25 июля в 23:43:03.769 по пекинскому времени (15:43:03 UTC) с пусковой установки №2 Центра космических запусков Сичан был произведен старт РН «Чанчжэн-3С» (CZ-3С №Y9) со спутником-ретранслятором «Тяньлянь-1» (Tianlian-1; TL-1) №03. Аппарат был успешно выведен на геопереходную орбиту с параметрами:

- > наклонение – 18.09°;
- > минимальная высота – 214 км;
- > максимальная высота – 42495 км;
- > период обращения – 762.9 мин.

В 00:48 по местному времени были раскрыты панели солнечных батарей.

Стратегическое командование США присвоило спутнику каталожный номер **38730** и международное обозначение **2012-040A**.

Детали запуска

Состоявшийся пуск был 166-м для китайских носителей семейства «Великий поход». Стартовое окно продолжалось с 23:43 до 00:35 по пекинскому времени. Сообщение об успешном выведении спутника агентство China News опубликовало в 00:47.

Пуск был неординарным по нескольким причинам. Во-первых, на борту РН была установлена аппаратура и антенна системы ретрансляции, чтобы специалисты могли «в режиме реального времени получать данные о течении полета ракеты». В будущем это нововведение коснется и других типов китайских РН. Как сообщила газета «Чжунго хантянь бао» («Китайские космические новости»), наличие таких терминалов позволит точно отследить ситуацию в случае аварии РН и оперативно принять возможные меры по устранению проблем. По словам заместителя руководителя проекта РН семейства CZ-3А Цзинь Чжицяна, проект внедрения аппаратуры был разработан в начале 2011 г., и на его реализацию потребовалось всего полтора года. Работа велась в 704-м исследовательском институте Китайской исследовательской академии ракетной техники CALT.

Во-вторых, было обновлено бортовое программное обеспечение РН. Как пояснил Цзинь Чжицяна, с сокращением пусковых окон возрастает риск переноса пуска. Изменение времени старта ведет за собой ряд длительных процедур, в том числе перезагрузку данных в бортовой компьютер РН. Во избежание больших временных затрат в программное обеспечение решили внедрить онлайн-компоненты, которые позволят «шлифовать» алгоритм работы ракеты гораздо быстрее.

Группа инженеров прибыла на космодром для предстартовых работ 30 июня. Анонсы грядущего старта поступили на лен-

ты китайских официальных СМИ 23 июля, и тогда же стали известны закрытые для авиации районы падения ускорителей и головного обтекателя для «операции 07-56». Примечательно, что 22 июля на сайте ТВ-станции города Жэньхуай, расположенного по трассе выведения, «проскользнуло» подробное сообщение с указанием времени пуска, но позднее исчезло...

Первая цепочка ретрансляторов построена

«Тяньлянь-1» №03 – третий китайский ретрансляционный аппарат первого поколения, прежде считавшегося экспериментальным. Как и предшественники, он изготовлен специалистами Китайской исследовательской академии космической техники CAST. Руководил процессом администратор и главный конструктор проекта Ван Цзяшэн и заместитель главного конструктора Лю Цзинь. За основу КА взята средняя телекоммуникационная платформа DFH-3 массой 2100 кг. Общая масса спутника в неофициальных источниках оценивается в 2462 кг, ожидаемый срок службы – семь лет. Повторим предположительный перечень каналов, которые формируются бортовой аппаратурой КА:

- ◆ в диапазоне Ка между спутником-ретранслятором и Землей (в том числе высокоскоростных);

- ◆ в диапазоне Ка для передачи больших объемов информации с обслуживаемого спутника (в том числе высокоскоростных);

- ◆ в диапазоне S для обмена командно-телеметрической информацией с обслуживаемым спутником;

- ◆ в диапазоне S для приема небольших объемов информации с обслуживаемого спутника (однопользовательский канал SSA – S-band Single Access);

- ◆ в диапазоне Ка для обмена командно-телеметрической информацией и определения параметров орбиты спутника-ретранслятора.

По аналогии с TL-1 №01 (НК №6, 2008) и №02 (НК №9, 2011) третий ретранслятор имеет совмещенную параболическую антенну диапазонов Ка и S диаметром 3.05 м с двухступенным приводом наведения на обслуживаемый спутник для высокоскоростной передачи данных и обмена командно-телеметрической информацией с ним. Остальные каналы обеспечиваются отдельными антеннами.

В китайской печати и в телевизионных репортажах подчеркивалось намерение разместить КА в точке 10.5° в.д. Согласно официальным данным, 31 июля в 16:06 по пекинскому времени после пятой коррекции орбиты аппарат был успешно стабилизирован в указанной точке. Однако из полученных американцами и появившихся 6 августа орбитальных элементов на спутник следует,



ЗАПУСК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

что в действительности спутник находится в позиции 16.8° в.д. Параметры его орбиты по состоянию на 6 августа составили:

- > наклонение – 2.06°;
- > минимальная высота – 35772 км;
- > максимальная высота – 35801 км;
- > период обращения – 1436.1 мин.

Напомним: первый и второй ретрансляторы КНР располагаются в точках 77° и 176.8° в.д. соответственно. Таким образом, с введением в эксплуатацию TL-1 №03 китайская система сопровождения и ретрансляции данных будет охватывать почти 100% земной поверхности, имея разрыв около 40° по долготе над Америкой. Она сможет обеспечивать почти непрерывную связь командно-измерительных пунктов КНР с любым аппаратом, находящимся на низкой околоземной орбите и оснащенным комплексом ретрансляции. Это позволит получать больше данных со спутников дистанционного зондирования Земли, а также обеспечить почти непрерывный контакт с пилотируемыми кораблями «Шэнчжоу»* и модулями будущей космической станции.

Для достижения 100-процентного охвата было бы желательно перевести второй или третий спутник в точку над западным полушарием, но, к сожалению, при этом он не будет виден с наземных станций на востоке и западе Китая. Тем не менее нужно отдать должное китайцам: всего за девять лет, прошедших после утверждения проекта в январе 2003 г., стать второй державой после США, обладающей эффективной ретрансляционной системой глобального масштаба, – есть что праздновать!

По материалам «Чжунго хантянь бао», China News, nasaspacelift.com, 9ifly.cn, CAST, CALT

* Первый и второй «Тяньляни» снискали славу надежных помощников. Они достойно отработали, обеспечивая контроль операций, защиту и передачу данных, во время автоматической стыковки модуля «Тяньгун-1» и корабля «Шэнчжоу-8» в 2011 г. и ручной стыковки этого модуля с «Шэнчжоу-9» в июне 2012 г.

28 июля в 04:35:33.981 ДМВ (01:35:34 UTC) с пусковой установки №3 на 133-й площадке 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевым расчетом Войск воздушно-космической обороны РФ под руководством начальника космодрома генерал-майора Александра Головки был произведен пуск РН «Рокот» (14A05 №4926391835) с разгонным блоком «Бриз-КМ» (14C45 №72515). В 06:19:45 ДМВ на орбиту, близкую к расчетной, были выведены спутники «Космос-2481», «Гонец-М» №13 и №15 и «МиР» («Юбилейный-2»), после чего РБ «Бриз-КМ» выполнил маневр увода.

Номера и международные обозначения, присвоенные объектам от этого запуска в каталоге Стратегического командования США, а также параметры орбиты каждого из них приведены в таблице. Высоты даны относительно поверхности земного эллипсоида.

Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
«Космос-2481»	38733	2012-041A	82.477°	1489	1520	116.0
«Гонец-М» №13	38734	2012-041B	82.478°	1489	1518	115.9
«Гонец-М» №15	38736	2012-041D	82.481°	1489	1518	115.9
«МиР»	38735	2012-041C	82.478°	1489	1519	115.9
РБ «Бриз-КМ»	38737	2012-041E	82.481°	1193	1517	112.4

Все спутники разработаны и изготовлены ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва (г. Железногорск, Красноярский край). Производителем носителя и разгонного блока является ГКНПЦ имени М. В. Хруничева.

По сообщению ОАО ИСС, все спутники функционируют нормально. Специалисты предприятия провели с ними первые сеансы связи, подтвердившие раскрытие механических устройств и устойчивую работу бортовых систем.

Два новых «Гонца»

Аппараты «Гонец-М» №13 и №15 выведены на орбиту как часть орбитальной группировки системы «Гонец-Д1М», создаваемой по заказу Роскосмоса в рамках Федеральной космической программы (ФКП) на 2006–2015 гг.

Целью разработки системы «Гонец-Д1М» является создание многофункциональной системы персональной спутниковой связи (МСПСС, индекс 37КСС01) для предоставления услуг связи и передачи данных абонентам, расположенным в любой точке земного шара, с преимущественным обслуживанием правительственных учреждений и государственных структур России.

Система «Гонец-Д1М» создается на базе существующей системы «Гонец-Д1», принятой в опытную эксплуатацию в феврале 2002 г. и предназначенной для выполнения следующих задач:

- ◆ Глобальная персональная связь с использованием малогабаритных терминалов.
- ◆ Передача цифровой информации абонентам.
- ◆ Обеспечение глобального контроля и управления подвижными и удаленными объектами.

Система «Гонец-Д1М», помимо этого, будет решать следующие задачи:

- ◆ Передача любой информации, сегментированной на пакеты, в цифровом виде.

▲ Фото в заголовке:
Лидеры кооперации Спутниковой системы «Гонец»

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Два «Гонца», «Космос» и «МиР»



Фото И. Маринина

◆ Диспетчерская радиотелефонная связь подвижных и стационарных абонентов в зоне радиовидимости КА.

◆ Подвижная помехозащищенная и конфиденциальная персональная связь в глобальной зоне обслуживания потребителей, оснащенных маломассогабаритными терминалами.

◆ Определение местоположения подвижных объектов (самолетов, морских судов, других видов транспортных средств).

◆ Автоматизированный сбор данных различного назначения (с датчиков контроля состояния любых объектов, в том числе необслуживаемых, данные о местоположении подвижных объектов и др.).

Основными областями применения МСПСС «Гонец-Д1М» являются:

◆ Контроль состояния и местоположения подвижных транспортных средств и грузов.

◆ Экологический, промышленный и научный мониторинг.

◆ Связь в удаленных регионах с неразвитой инфраструктурой (районы Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока, сельские и труднодоступные регионы и т. п.).

◆ Связь в чрезвычайных ситуациях (землетрясения, наводнения, экологические и промышленные катастрофы).

◆ Пейджинговые системы.

◆ Глобальные ведомственные и корпоративные сети передачи данных.

По словам Валентина Гасина, директора по маркетингу ОАО «Спутниковая система «Гонец», которая является оператором и эксплуатирующей организацией системы, в настоящее время ее крупнейшими клиентами являются госструктуры: Росатом, Пограничные войска, специальные госзаказчики. Росгидромет приостановил использование системы на многих полярных станциях из-за того, что метеослужбу не устраивало время передачи информации.

Бортовой радиотехнический комплекс (БРТК) «Садко» работает в частотном диапазоне 259–265 МГц (линия «вверх»), 235, 236 и 263–265 МГц (линия «вниз»), унаследованном от системы «Гонец-Д1», со скоростью передачи информации 2.7 кбит/с. Для системы «Гонец-Д1М» введен второй диапазон с частотами 312–315 МГц («вверх») и 387–390 МГц («вниз»). По тактико-техническому заданию на систему скорость передачи информации в этом диапазоне составляет от 2.4 до 9.6 кбит/с в направлении на спутник и от 4.8 до 64 кбит/с в направлении к потребителю.

При переходе к перспективным спутникам «Гонец-М1» предполагается ввести третий частотный диапазон, увеличить пропускную способность каждого КА до 5000 Мбит/с с возможностью одновременной работы с 3600 терминалами на скорости до 64/256 кбит/с и организации 50 дуплексных каналов телефонной связи. Число потребителей возрастет до 1 млн, а время доставки информации в глобальном масштабе сократится до 1 мин за счет организации каналов межспутниковой ретрансляции. Продолжительность работы КА на витке, ограниченная мощностью системы электропитания, будет увеличена с 20 до 40 мин. Доведение количества региональных станций до семи позволит вернуть полномасштабную систему связи.

Аппараты «Гонец-М1» массой примерно 330 кг будут выводиться на орбиту носителем «Рокот» по три за один пуск.

Это позволяет обеспечивать передачу цифровых пакетированных данных следующего формата:

- ❖ Короткие пакеты систем сбора сообщений о местоположении, датчиковой информации, аварийных сообщений и т. п. в режимах группового обслуживания;

- ❖ Однопакетные сообщения объемом до 17 кбайт с предоставлением канала по требованию.

- ❖ Сообщения объемом до 500 кбайт с сегментацией на пакеты и предоставлением канала по требованию.

Используемые протоколы должны предоставлять возможность доставки пакетов одного сообщения по различным маршрутам с последующей «сборкой» сообщения в терминале получателя.

Орбитальная группировка и наземная инфраструктура системы должны обеспечи-



▲ «Гонец-М» в цехе электроиспытаний космических аппаратов

вать время ожидания связи не более 15 мин для Российской Федерации и прилегающих территорий с вероятностью 90%.

Доставка сообщения осуществляется в течение не более двух минут при расположении отправителя и получателя в общей зоне радиовидимости одного КА, а при нахождении в разных зонах – не более 15 мин с использованием наземных каналов связи между региональными станциями и не более 70 мин при отсутствии таких каналов. Кроме того, возможна доставка сообщений абонентам на всей территории Земли в режиме «электронного почтового ящика» без использования наземных каналов связи с задержкой не более 12 часов.

На каждом КА должна быть обеспечена возможность организации до 10 одновременно работающих симплексных радиотелефонных каналов для внутри-региональной диспетчерской связи.

Пропускная способность одного КА определена в 270 Мбит в сутки. В течение одной минуты в общей зоне радиовидимости при базовой скорости 9.6 кбит/с должны обслуживаться до 300 пользовательских терминалов. Суммарно система призвана обеспечивать не менее 200 тыс абонентов.

Указанные характеристики могут быть достигнуты при орбитальной

группировке из 12 КА в четырех плоскостях, восходящие узлы которых разнесены на 90°. Три спутника в каждой плоскости должны удерживаться в трех рабочих позициях, разнесенных по аргументу широты на 120°, с точностью ±10°.

Космический аппарат «Гонец-М» создан в ОАО ИСС на базе существующего изделия «Гонец-Д1». Стартовая масса КА – 300 кг, в том числе БРТК – 56 кг без учета антенно-фидерных устройств. Аппарат ориентируется на Землю с точностью ±(5...10°) с использованием штанги гравитационной системы стабилизации. Мощность, снимаемая с солнечных батарей в конце пятилетнего срока активного существования, – 119 Вт, емкость аккумуляторной батареи – 10 А·ч.

Запасы по энергетике соответствуют средневитковому потреблению БРТК 45 Вт при потреблении в дежурном режиме 18 Вт. Возможна работа ретранслятора на мощности 200 Вт в течение 20 мин и на максимальной мощности 297 Вт в течение 10 мин. БРТК формирует один приемный и один передающий канал для абонентов системы «Гонец-Д1» (модуляция ОФМ-2 и АМНЧТ), 13 приемных и 2 передающих канала для системы «Гонец-Д1М» (модуляция GMSK). Выходная мощность ствола – от 4 до 40 Вт, эквивалентная изотропно излучаемая мощность каналов ретранслятора – от 8.5 до

Запуски аппаратов «Гонец-М»				
Дата запуска	Блок	Спутники	Носитель	Рабочая плоскость
12.12.2005		«Гонец-М» №11	«Космос-3М»	1
08.09.2010		«Гонец-М» №12	«Рокот»	1
28.07.2012	11	«Гонец-М» №13 и №15	«Рокот»	1
12.2012	12	«Гонец-М» №14, №16 и №17	«Рокот»	2
1-й квартал 2014 г.	13	«Гонец-М» №18–20	«Рокот»	3?
4-й квартал 2014 г.	14	«Гонец-М» №21–23	«Рокот»	4?
3-й квартал 2015 г.	15	«Гонец-М» №24–25	«Рокот»	

Примечания:

1. Условный номер 1 дан плоскости, в которую был запущен КА «Гонец-М» №11. Восходящий узел плоскости №2 находится на 90° западнее, чем у плоскости №1.
2. Аппарат «Гонец-М» имеет заводское обозначение 372АС11, а блок таких КА – 372АС71. В состав блока входит также устройство отделения 14С137.0100-0. Комплектование блока №15 третьим КА производится по отдельному решению заказчика. Предполагается, что им станет «Гонец-М1» №11.

Фото И. Маринина



Для КА типа «Гонец-М» разработана и установлена на борт система автономной коррекции орбиты на основе микрореактивной двигательной установки. Эфемериды аппарата и кватернион ориентации во время приведения по долготе определяются на основе магнитометрических измерений.

К настоящему времени возможность маневрирования продемонстрировали два низкоорбитальных спутника ОАО ИСС с номерами 35499 и 37154 в каталоге Стратегического командования США, запущенные соответственно 6 июля 2009 г. и 8 сентября 2010 г. и находящиеся в одной орбитальной плоскости. Первый из них произвел снижение орбиты на 7.5 км в период с 22 декабря 2010 г. по 17 января 2011 г. а второй в течение 26–31 марта 2011 г. спустился на 7.9 км и оказался на одной высоте со своим напарником. По состоянию на 1 января 2012 г., второй аппарат следовал за первым с отставанием на 39.8 мин, или на 123.5° по аргументу широты.



16.5 дБ-Вт. Бортовое запоминающее устройство имеет объем 8 Мбайт.

Срок активного существования КА определен в пять лет с вероятностью безотказной работы не менее 75 %.

Наземный комплекс системы «Гонец-Д1М» включает Центр управления полетом (г. Железнодорожск), Баллистический центр (г. Железнодорожск), две центральные станции ЦС-1 в Москве и ЦС-2 в Железнодорожске и региональную станцию РС-1 в Москве.

Сведения о состоявшихся и планируемых запусках КА «Гонец-М» приведены в таблице на с. 47.

Первый «Гонец-М» с заводским номером 11 был выведен на орбиту в декабре 2005 г.

Первые два экспериментальных спутника «Гонец-Д» стартовали 13 июля 1992 г. (см. интервью с Д. В. Бакановым на с. 54-56). В системе «Гонец-Д1» сегодня продолжают работать два спутника «Гонец-Д1», запущенные в 1996 г. и превысившие полуторагодовой срок активного существования (САС) в десять раз. О малоизвестных страницах создания этих КА в НПО прикладной механики рассказала в феврале 2011 г. газета «Сибирский спутник»:

«В отделе 230 была сформирована комплексная группа, в составе которой проектированием спутника занимались Борис Николаев, Ливерий Соколов и другие сотрудники. Разработку ретранслятора проводили специалисты отдела 120 Александр Усольцев, Александр Ярошенко. Инженеры отдела 935 Владимир Мазанов, Альберт Козырев, Альбина Львова, Татьяна Игошина работали над системой ориентации и стабилизации. В испытательных работах участвовали специалисты цеха 038 Владимир Кравцов, Григорий Яхно, Татьяна Яхно, Геннадий Шехин. Испытания космического аппарата были проведены успешно и завершены в срок. Сотрудники цеха 037 под руководством Игоря Власенко, в то время работавшего в должности старшего мастера, проводили сборочные работы и готовили спутник к отправке на полигон».

(НК №2, 2006). В процессе летных испытаний выявились отклонения в работе систем КА, приведшие к отключению БРТК до истечения отведенного главным конструктором спутника двухлетнего срока активного существования.

Особенностью БРТК «Садко» была программно реализованная система выхода из аварийных режимов работы, базирующаяся на его вычислительных ресурсах. Перед первым запуском экспериментальная отработка программного обеспечения «Садко» и технических решений, заложенных в его конструкцию, не была проведена в необходимом объеме вследствие решения о конвертации технологического экземпляра БРТК в летный. Найти истинную причину прекращения работы ретранслятора оказалось невозможным.

Доработка БРТК и реализация в его составе служебного канала управления КА «Гонец-М» заняли продолжительное время, причем заимствование связанных ресурсов ретранслятора повлекло снижение пропускной способности спутника. В результате КА «Гонец-М» №12 стартовал лишь в сентябре 2010 г. и работает штатно (НК №11, 2010).

Аппараты №13 и №14 были изготовлены в 2010 г. и должны были появиться на орбите в конце того же года, а следующие три – в 2011 г. Из-за сложившейся «очереди» заказчиков ракеты «Рокот» в октябре 2010 г. запуск пары был отложен до марта 2011 г. К сожалению, 1 февраля 2011 г. старт «Рокота» со спутником «Гео-ИК2» закончился аварией по вине системы управления разгонного блока, и последующие пуски этого носителя были отложены до полного устранения причин нештатного выведения и выполнения мероприятий по обеспечению необходимого уровня качества и надежности.

Пара «Гонцов» так и осталась первой в очереди, но пуск состоялся лишь 28 июля 2012 г. – с задержкой почти на полтора года. Спутники «Гонец-М» №13 и №15, снятые с ответственного хранения, в мае прошли электрические испытания, 28 мая были отправлены из Железнодорожска в аэропорт Емеляново и 30 мая самолетом Ил-76 доставлены в Плесецк. Блок ускорителей 14С80 и разгонный блок прибыли на космодром 4 июня. Старт планировался на 30 июня, но несколько раз откладывался – сначала на 2 июля, затем на 13-е и, наконец, на 28-е. Последний перенос был связан с замечаниями к аккумуляторной батарее на РБ «Бриз-КМ».

Как заявил после запуска президент ОАО «Спутниковая система «Гонец»» Дмитрий Баканов, с обоих спутников были получены маркерные сигналы, «что свидетельствует на данном этапе о функциональности спутников и позволяет приступить к проведению летных испытаний».

В январе–апреле 2012 г. ОАО ИСС завершило изготовление и испытания следующей тройки спутников, которые находятся на ответственном хранении в ожидании очереди. Целевой запуск спутников №14, №16 и №17 на «Рокоте» планируется на декабрь 2012 г. Работы выполняются в соответствии с госконтрактами, официально опубликованными на сайте zakupki.gov.ru:

- ◆ на создание многофункциональной системы персональной спутниковой связи и передачи данных с КА на низких орбитах в период июнь–декабрь 2011 г., включая изготовление, подготовку и запуск КА «Гонец-М» №15–17 от 26 сентября 2011 г. (стоимость этапа – 1022.2 млн руб, исполнитель – ОАО ИСС);

- ◆ на подготовку и пуск РКН «Рокот» с КА «Гонец-М» №15–17 и послепусковые работы от 6 мая 2011 г. (158.2 млн руб, ФГУП ЦЭНКИ);

- ◆ на транспортировку в Плесецк РКН «Рокот» для указанного запуска от 6 мая 2011 г. (7.2 млн руб, ФГУП «ГКНПЦ имени М. В. Хруничева»);

- ◆ аналогичный контракт от 30 июля 2012 г. (8.1 млн руб, ГКНПЦ).

В 2010 г. предполагалось после запуска КА «Гонец-М» №17 перейти к полномасштабному развертыванию системы на новых спутниках «Гонец-М1», разрабатываемых ОАО ИСС на негерметичной платформе «Экспресс-500». К настоящему времени это решение пересмотрено, и полная группировка из 12 спутников будет развернута на освоенных КА «Гонец-М».

Характеристики системы и КА заданы дополнением №8 к тактико-техническому заданию на систему «Гонец-Д1М», выпущенному 9 декабря 2000 г. В дополнении учтены промежуточные результаты ОКР «Гонец-М», а также уточнены требования к системе «Гонец-Д1М» с перспективными космическими аппаратами «Гонец-М1» по результатам ее эскизного проектирования.

▼ Генеральный конструктор и генеральный директор ОАО ИСС Н. А. Тестоведов



Финансирование работ по теме «Гонец-М» в 2012–2015 гг.					
Контракт	Сумма общая, млн руб	В том числе по годам			
		2012	2013	2014	2015
На изготовление и поставку КА «Гонец-М» №18–25	1726.5	988.4	255.2	392.0	90.9
На ОКР «Создание многофункциональной системы персональной спутниковой связи и передачи данных с КА на низких орбитах»	2587.0	320.0	534.8	1026.9	975.3

В конце 2011 г. ОАО ИСС подало корректировку в ФКП, и 1 июня 2012 г. на официальном сайте zakurki.gov.ru было размещено объявление о тендере на изготовление и поставку восьми космических аппаратов «Гонец-М», включая их транспортировку на космодром Плесецк, со сроком исполнения с июля 2012 по ноябрь 2015 г. и начальной ценой контракта 1726.5 млн руб. Цена одного спутника была зафиксирована на уровне 210.8 млн руб.

Этот тендер являлся формальностью, так как исполнители в части космического комплекса и связанного комплекса были определены на более ранних этапах ОКР: это ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва и ОАО «НИИ точных приборов». В конкурсную комиссию была представлена единственная заявка ОАО ИСС по указанной цене. Как следствие, конкурс был признан несостоявшимся, и 25 июля Роскосмос заключил контракт с железногорской фирмой как единственным поставщиком.

20 июля было размещено объявление о конкурсе на создание многофункциональной системы персональной спутниковой связи и передачи данных с КА на низких орбитах (шифр ОКР: «Гонец-М»). На работы в период с сентября 2012 по ноябрь 2015 г. будет выделено не более 2857 млн руб бюджетного финансирования. По условиям контракта исполнитель должен представить гарантию на сумму 80% его стоимости, под которую будет получать аванс в 80%, но не более годового объема финансирования.

Заявки должны быть представлены к 21 августа 2012 г. Нет практически никаких сомнений, что и на этот конкурс поступит одна заявка от ОАО ИСС, с которым и будет заключен контракт.

Сведения о финансировании работ по теме «Гонец-М» в 2012–2015 гг. приведены в таблице.

По опубликованным в печати данным, перспективные спутники «Гонец-М1» оценены в 593.3 млн руб за штуку. Ракета «Рокот» в ценах 2013 г. обойдется в 447 млн руб, пусковые услуги – в 175 млн руб.

«Стрела-3»

В конкурсных документах, опубликованных 20 июля, указано, что очередные два спутника «Гонец-М» должны были быть запущены вместе с КА «Юбилейный-2» и спутником 17Ф13. Аналогичная информация содержится в сообщении страхового общества «Рослес-Ре» от 30 июля по итогам пуска.

Под обозначением 17Ф13 известны КА «Стрела-3» военной системы связи. По словам бывшего президента компании «Гонец» А. И. Галькевича, прообраз одноименной системы «возник еще во времена Советского

Союза, когда была развернута низкоорбитальная группировка спутников связи «Стрела», работавших в интересах КГБ и ГРУ. Системой активно пользовались разведчики, передавая через спутники текстовые или иллюстративные материалы любого объема, а также советские посольства для отправки срочных и секретных депеш и нот».

Опубликованные конкурсные документы описывают спутники 17Ф13 с бортовым ретрансляционным комплексом 17Р37 как космический сегмент системы 17К01, орбитальная группировка которой состоит из шести КА в одной плоскости. По массо-габаритным характеристикам и конструкции они, вероятно, близки к КА «Гонец-Д1» и «Гонец-М».

Запуски КА этого типа начались в 1985 г. на ракетах «Циклон-3», а затем были продолжены на «Космосе-3М» и на «Рокоте». Всего состоялось 30 пусков, два из которых закончились авариями; 134 КА выведены на орбиты и девять утрачены.

Малый аппарат «Михаил Решетнёв»

С. Галочкин, А. Яковлев, Г. Беляков, И. Крацан, К. Охоткин* специально для «Новостей космонавтики»

Начиная с 2007 г. Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнёва (СибГАУ) совместно со стратегическими партнерами – ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва, ОАО «Красноярский машиностроительный завод» и Красноярским научным центром Сибирского отделения РАН – реализует программу создания серии научно-образовательных и технологических космических аппаратов микро-класса. Благодаря этой программе будет обеспечена технологическая отработка в космосе и получение летной квалификации новых элементов космических аппаратов и систем, разработанных участниками программы.

Специалистам ОАО ИСС важно иметь полное представление о том, какое воздействие на элементы и системы аппаратов оказывает непосредственно в космосе. Благодаря малым космическим аппаратам (МКА) реализуется эффективный, быстрый и малозатратный способ получения этой информации: летную квалификацию новые приборы проходят на запускаемых «попутным грузом» спутниках. Такой подход позволяет гарантировать высокую надежность КА, создаваемых решетнёвской фирмой.

СибГАУ – единственный российский вуз, который осуществляет изготовление элементов и сборку космических аппаратов класса «микро», монтаж технологических и научных приборов и часть испытаний МКА непосредственно в вузе силами студентов, аспирантов и молодых ученых. Эти работы проводятся на базе отраслевого Ресурсного центра «Космические аппараты и системы», в котором для этих целей имеются более 10 научных лабораторий, чистая комната, испытательные и производственные мощности. В целях разви-

Технические характеристики МКА «МиР»	
Параметр	Значение
Масса КА	65 кг
– масса платформы	30 кг
– масса полезной нагрузки	35 кг
Тип ориентации	Трехосная орбитальная магнитно-гравитационная
Точность ориентации, не хуже:	
– крен	±3°
– тангаж	±3°
– рысканье	±20°
Система терморегулирования	На базе газорегулируемых тепловых труб
Напряжение питания	12±0.4 В (на отдельные приборы 27 В)
Мощность для полезной нагрузки средневитковая	Не менее 40 Вт
Диапазоны частот командно-телеметрических радиолиний:	
– Земля – космос	145 МГц
– Космос – Земля	435 МГц
Диапазон частот целевой радиолинии	2.4 ГГц
Скорость передачи данных:	
– по командной радиолинии	2.5 кбит/с
– по целевой радиолинии	1 Мбит/с
Емкость ОЗУ для полезной нагрузки	2 Гбайт
Срок активного существования	1 год

тия этого направления с 2011 г. при университете начало свою работу малое инновационное предприятие НПЦ «МКА – СибГАУ», осуществляющее проектирование и создание малых космических аппаратов.

В 2007 г. был разработан и изготовлен и 23 мая 2008 г. выведен на орбиту первый космический аппарат серии – «Юбилейный», названный в честь 50-летия запуска Первого спутника в 1957 г. (НК №8, 2007). Имея расчетный срок активного существования один год, аппарат успешно отработал уже четыре года и продолжает функционировать.

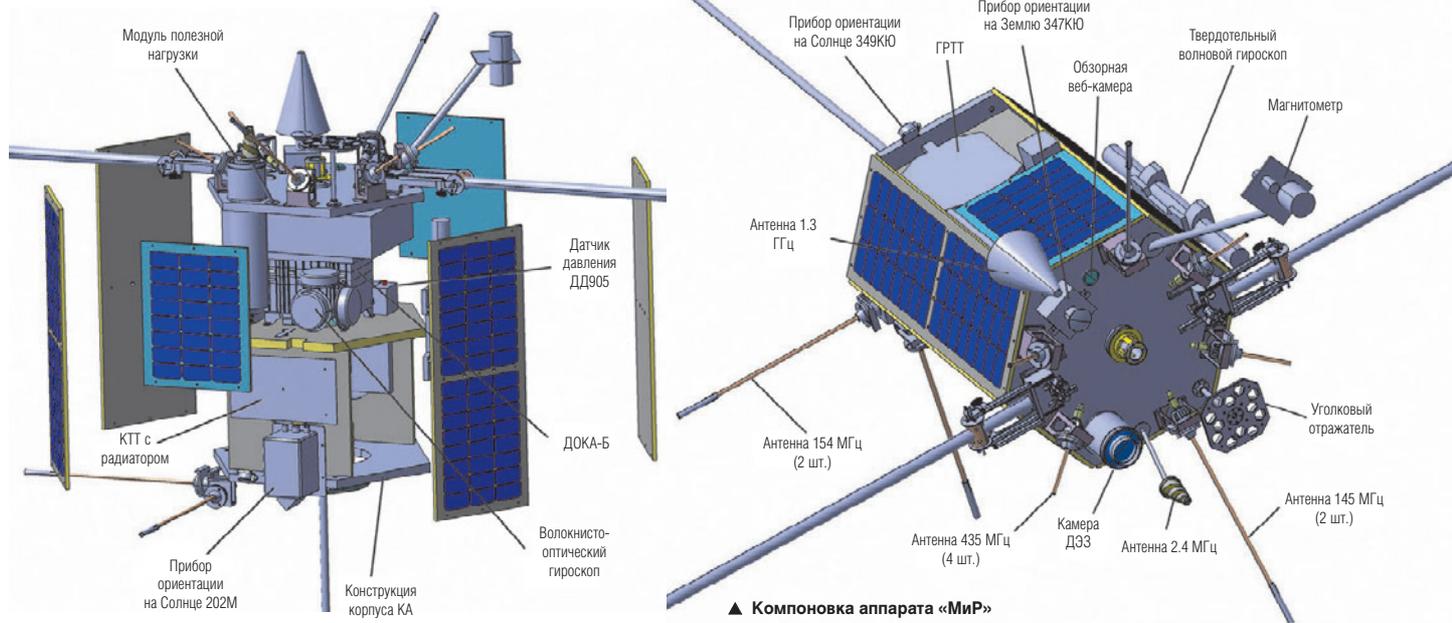
Все организации, принимавшие участие в разработке, создании и эксплуатации КА «Юбилейный», приобрели значимый научно-технический задел на будущее и внесли свой вклад в подготовку высококвалифицированных специалистов ракетно-космической отрасли. Впервые проведена подготовка

▼ Спутник «МиР» в сборочном цехе



Фото ОАО ИСС

* Авторы представляют три основные организации, усилиями которых разработан КА «МиР»: ОАО ИСС (Сергей Галочкин, Андрей Яковлев, Кирилл Охоткин), СибГАУ (Геннадий Беляков, Игорь Крацан, Кирилл Охоткин), Красноярский НЦ СО РАН (Геннадий Беляков, Кирилл Охоткин).



молодых специалистов на основе проектно-ориентированной технологии обучения. Студенты СибГАУ участвовали в создании спутника на всех этапах – от разработки проектной документации до управления аппаратом на орбите. Контроль функционирования спутника продолжает осуществлять Центр управления, созданный в университете при участии ИСС. Здесь студенты в режиме реального времени принимают телеметрическую информацию, учатся ее расшифровывать и управлять спутником.

Реализация проекта позволила определить лучших студентов, которые не только в учебное, но и в свое свободное время с удовольствием работали в лабораториях. Как показывает практика, именно из таких ребят впоследствии получаются наиболее компетентные и ответственные специалисты.

28 июля 2012 г. стартовал второй спутник серии – «МирР» («Михаил Решетнёв», первоначальное наименование – «Юбилейный-2»), созданный в ОАО ИСС совместно с СибГАУ и предприятиями кооперации для использования в научно-исследовательских целях и в образовательном процессе, а также для получения летной квалификации ряда новых бортовых приборов.

Задачи, решаемые при создании и эксплуатации КА «МирР»:

- ❖ получение научно-технического задела в области космической техники и новых технологий для оборонного, научного и коммерческого применения;
- ❖ совершенствование современных форм учебной и проектно-командной подготовки специалистов для ОАО ИСС с участием студентов СибГАУ;

- ❖ привлечение к работам по созданию МКА научного потенциала ведущих отечественных вузов и академических институтов;
- ❖ создание и отработка в натуральных условиях экспериментальных составных частей МКА и перспективных аппаратов ОАО ИСС;
- ❖ получение опыта создания и эксплуатации МКА для дистанционного зондирования Земли;

- ❖ обзорное наблюдение больших площадей земной поверхности с целью обнаружения источников интересующей информации и определения координатно-временной информации об этих источниках;
- ❖ отработка и приобретение технологий производства контурных тепловых труб;
- ❖ отработка бортовой радиоаппаратуры в интересах Минобороны РФ;
- ❖ создание и отработка в натуральных условиях малогабаритных чувствительных элементов системы ориентации и стабилизации (СОС) с высокими точностными характеристиками;

- ❖ создание и отработка в натуральных условиях комбинированного малогабаритного магнитопривода для СОС.

«МирР» спроектирован на базовой платформе КА «Юбилейный» с расширенными массо-энергетическими характеристиками. В основу конструкции положен негерметичный приборный отсек, образованный шестигранной рамой и тремя поперечными силовыми сотопанелями – верхней, средней и нижней. На верхней панели (при запуске; в полете она обращена в сторону Земли) расположены две поперечные штанги балансировки и другие элементы системы ориентации, приемные и передающие антенны, а также большая часть ПН. На средней панели установлена аппаратура служебных систем, а на нижней размещены магнитно-гравитационная система ориентации, в штатном режиме обеспечивающая ориентацию продольной оси КА на Землю, и антенна навигационной аппаратуры. На боковых гранях размером 30х80 см находятся солнечные батареи системы электропитания с фотоэлементами из высокоэффективного трехкаскадного арсенида галлия. На теневых участках орбиты

Состав приборов полезной нагрузки МКА «МирР» и краткое описание назначения

Наименование аппаратуры	Назначение	Разработчик
Одноосный измеритель угловой скорости ОИУС501	Измеритель угловой скорости на основе волнового оптического гироскопа. Обеспечивает измерение угловой скорости относительно оси, связанной с приборной системой координат. Является чувствительным элементом СОС	ООО НПК «Оптолинк»
Твердотельный волновой гироскоп НППМ550	Измеритель угловой скорости, принцип действия которого основан на свойстве инерционности стоячей волны, возбуждаемой в полусферическом кварцевом резонаторе. Обеспечивает определение трех проекций угловой скорости на оси, связанные с приборной системой координат. Является чувствительным элементом СОС	ЗАО НПП «Медикон»
Прибор ориентации на Солнце ПОС 202М	Прибор без механических устройств для формирования и выдачи информации об угловом положении Солнца в приборной системе координат. Является чувствительным элементом СОС	ОАО НПП КП «Квант» (г. Ростов-на-Дону)
Изделие 347К-Ю	Малогабаритный цифровой прибор статического типа для определения геоцентрической вертикали на Землю (типа «Световая вертикаль»). Является чувствительным элементом СОС	ОАО НПП «Геофизика-космос»
Изделие 349К-Ю	Малогабаритный цифро-аналоговый прибор ориентации по Солнцу статического типа. Является чувствительным элементом СОС	ОАО НПП «Геофизика-космос»
Магнитометр МА-5	Малогабаритный аналоговый трехкомпонентный феррозондовый магнитометр для микро- и малых КА. Является чувствительным элементом СОС	ОАО РПКБ (г. Рамenskoe)
Камера ДЗЗ	Камера видеонаблюдения за поверхностью Земли для отработки дешевой цифровой технологии дистанционного зондирования Земли и высокоскоростной передачи данных	СибГАУ
Блок управления ПН	Блок управления частью полезной нагрузки (камерами ДЗЗ и WEB, целевым радиоканалом). Обработка новых принципов построения БКУ	СибГАУ
Веб-камера малая (2 экз.)	Камера для непрерывного визуального наблюдения за механическими элементами раскрытия МКА, а также за результатами работы части приборов и конструкции МКА, изготовленных из новейших композиционных материалов в условиях реального космоса	СибГАУ
Угловой отражатель	Экспериментальный прибор, используется для определения параметров орбиты МКА с Земли	СибГАУ
Экспериментальный модуль БС	Экспериментальный модуль батарей солнечных, экспериментальная проверка скорости деградации оптических характеристик отражателей солнечного света Радиомодем для скоростной передачи данных с веб-камер и камеры ДЗЗ	ОАО «Квант», ОАО ИСС
Приемопередатчик	Экспериментальный компактный навигационный приемник. Используется для определения параметров орбиты МКА с помощью системы ГЛОНАСС и GPS	НИЛАКТ РОСТО
Приемник навигационный НП-101	Экспериментальный компактный навигационный приемник. Используется для определения параметров орбиты МКА с помощью системы ГЛОНАСС и GPS	ОАО НПП «Радиосвязь»
Антенный модуль (НП-101)	Компактная антенна навигационного приемника	ОАО НПП «Радиосвязь»

аппаратура КА питается от никель-металгидридной аккумуляторной батареи.

Система ориентации и стабилизации – трехосная орбитальная магнитно-гравитационная. Исполнительным органом является магнитно-гравитационный успокоитель – комбинация магнитного демпфера и токовой катушки, выдвигаемая в рабочее положение на длинном органопластиковом штоке. (При необходимости вместо него на платформу могут быть установлены маховики или корректирующая двигательная установка.)

Система терморегулирования КА пассивная: требуемый температурный режим создается нерегулируемым соотношением оптических коэффициентов на поверхностях элементов конструкции, теплоизолирующими элементами, электрообогревателями и тепловыми трубами, которые обеспечивают тепловой режим бортовой аппаратуры.

Аппаратура управления ДОКА-Б разработки НИЛАКТ РОСТО (г. Калуга) является частью системы дистанционного обслуживания малых КА экспериментально-научного направления, которая включает в себя и соответствующие средства наземного комплекса ДОКА-Н. Модификации бортовой аппаратуры ДОКА-Б, установленные на малых КА «Университетский – Татьяна», «Можжеец», «Можжеец-4» и «Юбилейный», отработали от 2,5 до 5 лет и продолжают эксплуатироваться в настоящее время.

Комплект бортовой аппаратуры управления для МКА «Юбилейный-2» именуется ДОКА-Б255 ПЛИС.468364.550, имеет заводской номер изделия №ДБ25-к07, содержит 11 конструктивных единиц. В их число входит бортовой компьютер, приемная аппаратура радиолобительского диапазона 145 МГц, передающая аппаратура радиолобительского диапазона 435 МГц, а также бортовая аппаратура радионавигации.

В СибГАУ разработан и изготовлен ряд полезных нагрузок для КА «МиР»: угольковый лазерный отражатель для точного определения параметров орбиты КА, блок управления полезной нагрузкой, блок коммутации питания, камера дистанционного зондирования Земли, две малые веб-камеры и приемопередатчик изображений. Таким образом, «МиР» является первым спутником решетнёвской фирмы, который сделает фотоснимки нашей планеты с низкой околоземной орбиты и



ФОТО ОАО ИСС

даст толчок для дальнейшей работы специалистов предприятия в области дистанционного зондирования Земли. Веб-камеры в будущем могут быть применены для мониторинга раскрытия и функционирования на орбите крупногабаритных трансформируемых конструкций больших КА.

Всего же на КА «МиР» для получения летной квалификации размещено около десяти принципиально новых приборов. Помимо названных выше и перечисленных в таблице, в их число вошли:

- ◆ миниатюрная контурная тепловая труба КТТ, установленная вместо одной из газорегулируемых тепловых труб ГРТТ на боковой грани корпуса КА;

- ◆ малогабаритные чувствительные элементы СОС с высокими точностными характеристиками, в том числе комбинированный малогабаритный магнитопривод;

- ◆ экспериментальный датчик давления ДД905 разработки Новосибирского государственного университета.

В управлении спутником участвует ЦУП НИЛАКТ РОСТО (г. Калуга). Первый сеанс связи с КА «МиР» прошел утром 28 июля на втором витке полета. Принятая телеметрия показала, что все параметры спутника в норме.

Радиолобительский позывной, присвоенный КА «МиР», – RS-40, частоты бортового передатчика – 435.265 и 435.365 МГц.

В СибГАУ в 2007 г. создан студенческий центр управления полетом МКА с целью совершенствования учебного процесса и проведения НИОКР по методам проектирования систем управления космических аппаратов, электронных моделей управления, методов обработки, хранения, защиты и передачи телеметрических данных. Студенческий ЦУП оснащен приемопередающим программно-аппаратным комплексом, который позволяет в режиме реального времени осуществлять управление полетом университетских МКА в автоматическом и ручном режимах.

В ЦУПе СибГАУ установлено приемопередающее радиооборудование ДОКА-Н в составе:

Бюджет проекта, объявленный СибГАУ, составлял 30–40 млн руб, в том числе проектирование – около 3 млн, изготовление и испытания спутника – 17 млн, приобретение приборов полезной нагрузки – от 10 до 20 млн.

- ◆ антенная система, включающая антенны 145 и 435 МГц, малошумящие усилители AG-25 и AG-35, привод Yaesu G5500;
- ◆ трансивер ICOM IC-910H;
- ◆ модемно-согласующие устройства;
- ◆ контроллер ориентации антенн СОА-3.

В 2010 г. в рамках международного проекта «Реформирование образовательных программ в области космической техники в России, Украине и Казахстане» (CRIST) по программе TEMPUS Европейской комиссии была создана международная распределенная сеть станций управления университетскими МКА. В нее вошли ЦУПы СибГАУ, Берлинского технического университета TUB, Самарского государственного аэрокосмического университета, Московского авиационного института и ряда ведущих вузов России, Украины и Казахстана. Созданная сеть центров управления обеспечивает зону покрытия, охватывающую всю Европу и Азию, а система удаленного доступа позволяет увеличить суточное время работы со спутником.

В 2011 г. были дистанционно объединены через Интернет центры управления СибГАУ и TUB, и студенты СибГАУ получили уникальную возможность принимать информацию как с российских университетских спутников, так и со спутников Берлинского технического университета.

Сообщения

- ✓ ОАО ИСС приобрело более 50% акций ЗАО «НПП «Медикон»». Предприятие, расположенное в городе Миасс Челябинской области, занимается созданием твердотельных волновых гироскопов и разработкой на их основе гироскопических систем различного назначения. В космической отрасли они применяются для ориентации и стабилизации спутников. Штатные изделия производства НПП «Медикон» будут поставлены в ИСС в 2013 г., их планируется установить на перспективные космические аппараты решетнёвской фирмы. Об этом сообщила 7 июля газета «Сибирский спутник». – П.П.



ФОТО ОАО ИСС



А. Ильин.
«Новости космонавтики»

«Спектр-Р»: первая годовщина

18 июля исполнился год с момента выхода на орбиту российского космического радиотелескопа-интерферометра «Спектр-Р» (НК №9, 2011, с. 39–44). Напомним: в проекте «Спектр-Р» радиотелескоп на высокоэллиптической орбите в паре с наземной антенной формирует интерферометр, у которого время наблюдения соизмеримо с периодом обращения, а длина базы интерферометра – с апогеем орбиты. Разрешение интерферометра прямо пропорционально времени наблюдения и длине базы. При наблюдении космических объектов с Земли база интерферометра ограничена диаметром нашей планеты, а время наблюдения ограничивается ее вращением и уходом объекта за горизонт.

«Спектр-Р» позволяет получить с беспрецедентным разрешением (до миллионов долей угловой секунды) детальные изображения объектов, которые до сегодняшнего дня были видны только как точечные источники радиоизлучения.

Первые четыре месяца после запуска телескопа проводились «технические» работы: проверка платформы, юстировка антенны, определение параметров орбиты. В процессе тестирования была выявлена одна существенная техническая неполадка, которая, к счастью, не стала фатальной. Первый из двух бортовых водородных стандартов частоты не смог выйти на штатный режим работы. В данный момент на телескопе успешно работает второй стандарт. Его стабильная работа необходима для наблюдений в режиме интерферометра.

27 сентября 2011 г. был получен «первый свет» (НК №11, 2011, с. 60–61): аппарат провел тестовые наблюдения остатка сверхновой Кассиопея А в диапазонах 92 см и 18 см. Позднее к ним добавились оставшиеся два диапазона 6 см и 1.3 см. В ходе этих тестов была измерена эффективная площадь космического телескопа и оценены поправки наведения. Первые наблюдения проводились не в режиме интерферометра, а в радиометрическом режиме полной мощности. Водородный стандарт частоты не использовался, и передача большого объема информации через высокоинформативный радиокомплекс не производилась.

По предварительным оценкам, реальная чувствительность КА «Спектр-Р» на длинах

волн 6 см и 1.3 см оказывается меньше (примерно в 1.5–2 раза), чем полученная в наземных тестах. На 92 см и 18 см чувствительность близка к той, что измерялась на Земле, или даже немного лучше. Это не станет серьезным препятствием для функционирования радиотелескопа, так как в интерферометрическом режиме на чувствительность всего интерферометра влияет корень из величины чувствительности каждого телескопа.

Последовавшие в октябре и ноябре наблюдения нескольких мазеров и пульсара PSR 0329+54 прошли уже в интерферометрическом режиме, но без участия наземных телескопов. Затем настало время получения интерферометрических «лепестков» – коррелированного сигнала на наземно-космических базах, то есть между сигналами с космического и с наземных радиотелескопов. В этих работах участвовали радиообсерватории Светлое, Зеленчукская, Бадары, Евпатория и Эффельсберг. Первый коррелированный сигнал был получен 15 ноября на длине волны 18 см при наблюдениях квазара 0212+735, расположенного в нескольких миллиардах световых лет от Земли. Тем самым было окончательно доказано, что бортовой водородный стандарт частоты работает стабильно.

1 декабря были получены первые интерференционные лепестки на длине волны 6 см от объекта ВЛ Ящерицы – активной галактики с ярким компактным ядром. Так случилось, что в начале декабря у ВЛ Ящерицы произошла самая мощная вспышка радиоизлучения за последние годы. Поэтому наблюдения продолжились 10–14 декабря при среднем и максимальном расстоянии от аппарата до наземного радиотелескопа на длине волны 18 см и 6 см. Они-то и стали первыми научными наблюдениями «Спектра-Р».

Первые результаты

Научная программа телескопа-интерферометра стартовала в конце января 2012 г. Ее целями стали ядра активных галактик, космические мазеры и пульсары. В отчете Астрокосмического центра ФИАН от 5 июля 2012 г. приведены первые результаты:

◆ Выполнен первый эксперимент с целью картографирования компактного ядра галактики 0716+714 с участием европейской сети

радиотелескопов. Предварительный анализ данных показывает, что размер ядра объекта составляет около или менее 0.2 парсека.

◆ Продолжается массовый обзор ядер активных галактик во всех диапазонах, доступных «Спектру-Р». Рекордный на сегодня результат: обнаружение компактных деталей в ядре далекой галактики OJ 287 на проекции в семь диаметров Земли. Разрешение космического радиотелескопа на порядок лучше максимально достижимого с помощью наземных интерферометров на этой длине волны и в сотни раз лучше разрешающей силы космического телескопа имени Хаббла.

◆ 12 мая получены первые интерференционные лепестки при наблюдениях мазерного излучения молекул водяного пара на длине волны 1.3 см от области образования массивных звезд W51.

◆ В мае с участием крупнейших радиотелескопов Южного полушария проведена регистрация радиоизлучения от пульсара (нейтронной звезды) из созвездия Парусов на длине волны 18 см. Радиопульсы от этого объекта на пути распространения к наблюдателю проходят через неоднородности межзвездной плазмы. Их изучение позволит впервые оценить структуру плазмы и сделать заключение о размерах и строении области радиоизлучения в магнитосфере пульсара.

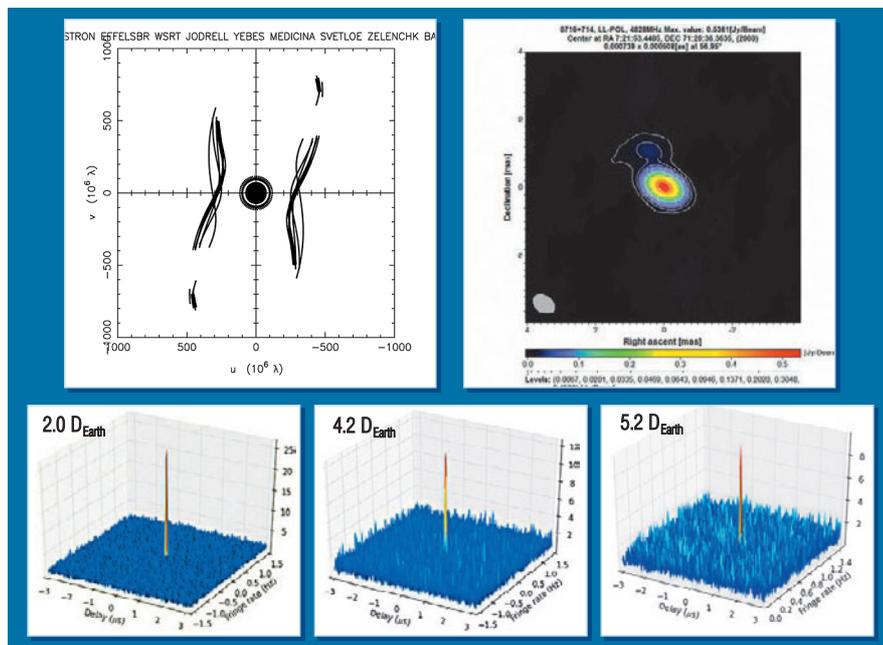
◆ Получена научная информация с приборного комплекса «Плазма-Ф», установленного на «Спектре-Р» и проводящего прямые спутниковые измерения параметров плазмы, магнитного поля и энергичных частиц в межпланетной среде и в магнитосфере. Было обнаружено, что солнечный ветер состоит из мелких струек, взаимодействующих друг с другом, и интенсивность турбулентности влияет на баланс переносимой им энергии.

22 февраля и 1 марта были проведены коррекции орбиты КА. В результате перигей был увеличен до 55 000 км, а срок баллистического существования – до 10 лет.

Пресс-конференция

Годовщину работы радиотелескопа на орбите разработчики проекта отметили пресс-конференцией «Космический радиотелескоп «Спектр-Р» – год работы на орбите» в агентстве «Интерфакс». В ней участвовали: начальник Управления технической политики и качества Федерального космического агентства Михаил Хайлов, руководитель Астрокосмического центра Физического института РАН имени П. Н. Лебедева (АКЦ ФИАН), академик РАН Николай Кардашёв, главный конструктор ФГУП «НПО имени С. А. Лавочкина» по опытно-конструкторской разработке «Спектр-Р» Владимир Бабышкин, заместитель директора ФИАН и исполнительный директор проекта «РадиоАстрон» Лариса Лихачёва, заведующий лабораторией отдела космической радиоастрономии АКЦ ФИАН Ми-

▲ Спектрограмма в заголовке: Интерференционный отклик наблюдений мазера H₂O (диапазон 1.35 см) области звездообразования W51, полученный космическим телескопом «РадиоАстрон» и 100-метровым радиотелескопом в Эффельсберге (Германия). Наблюдения проводились 12 мая 2012 г., проекция базы наземно-космического интерферометра составила 1.14 диаметра Земли (14 500 км), что обеспечило разрешение до 0.0002". Время накопления (поиска) лепестка – 65 секунд



▲ Квazar 0716+714. Проекция базы – 1.5–4.5, 5.5, 7, 15 диаметров Земли; длина волны – 6 см

хаил Попов, заведующий отделом физики и космической плазмы Института космических исследований (ИКИ) РАН, член-корреспондент РАН Анатолий Петрукович.

Во вступительном слове М. Н. Хайлов отметил: «Мы на новом этапе вернулись в научный космос... Радостно сознавать, что не прерывается связь времен... наша промышленность не умирает, а на смену тем, кто создавал славу нашей промышленности, и тем, кто пронес ее над пропастью безденежья и безвременья, приходит новое поколение».

Владимир Бабышкин пояснил, что после выведения «проводились работы, связанные с тестированием вновь созданной космической платформы, проверялись все бортовые системы и их резервы». Говоря о функционировании КА, он отметил: «Мы израсходовали только 10.3 кг топлива из бортовых запасов в 287.03 кг. Это позволяет рассчитывать, что аппарат будет функционировать долгие годы... Энергетика на борту на сегодняшний день имеет запас... В процессе наземной подготовки аппарата мы понимали, как будем с ним работать, тем не менее после выведения на орбиту испытывали некоторое волнение... Это достаточно удаленный объект, уникальный, и мы не имели права на ошибку. Медленно, шаг за шагом, мы учились управлять этим аппаратом, учитывая, что там есть определенные ограничения: заход в тень Земли, засветка антенны и прочие вещи, которые могли привести к фатальным последствиям... Еще один принципиальный момент – точность наведения остронаправленной антенны. На сегодняшний день он полностью подтвержден: точности достигнуты даже выше, чем задано в ТЗ. По удержанию направления, покачиванию, стабилизации также получены довольно хорошие результаты. Точность стабилизации КА в сеансе наблюдений по углу – не хуже 0.9", по скорости – $4 \cdot 10^{-5}$ °/с. Максимальная погрешность наведения остронаправленной антенны бортового радиокомплекса не превышает 15"».

О научном комплексе аппарата «Спектр-Р» и наземной аппаратуре журналистам рассказала Лариса Лихачева:

«Уникальный научный борт. Твердотельная антенна из 27 углепластиковых лепестков, которая раскрывается в космосе, – необыкновенный конструктив, который удивил весь мир. Бортовой научный комплекс состоит из 21 прибора, и сложность в том, что если из этих устройств не заработает хотя бы одно, то не будет работать всё. Весь борт составляет практически единый прибор... В нашем проекте необыкновенно серьезное значение имеет «Земля». Нужно, чтобы одновременно космическая антенна и земные антенны смотрели на один и тот же космический источник и получали от него сигнал; всё должно быть обязательно абсолютно точно сфазировано».

Наша «научная Земля» состоит из трех частей. Один из элементов – наземная станция слежения. Это лабораторный комплекс сложнейшего устройства, установленный на радиотелескопе Академии наук РТ-22 в Пушчино. Что делает станция слежения? Она получает данные от системы высокоинформативного радиоканала, который создан специально для передачи научных данных».

Вторая часть наземного комплекса – это практически все крупнейшие радиотелескопы мира: 300-м Аресибо и 100-м GBT (США), 100-м Эффельсберг (Германия), интерферометр Вестерборк (Нидерланды), 70-м Евпатория (Украина), 64-м Усуда (Япония), 70-м Тидбинбилла (Австралия), российская система «Квazar» и другие».

Последняя, третья, часть нашего комплекса – это уникальный центр обработки научной информации, созданный на территории АКЦ. Чем он уникален? Прежде всего, тем, что

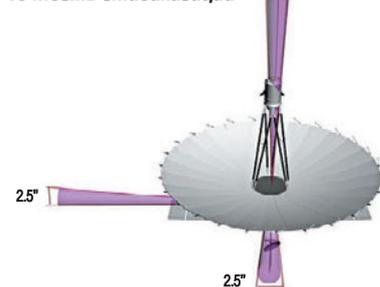
к нему идут волоконные оптические линии из многих частей света – и мы получаем почти в режиме on-line все научные данные с наземных радиотелескопов. В центре обработки научной информации стоит уникальная система, созданная российскими учеными (таких систем в мире всего две – в США и Нидерландах). Это система корреляции: она сравнивает сигнал от космической антенны и от наземных радиотелескопов. Коррелятор работает на базе стойдерного компьютерного кластера и, должна сказать, является предметом зависти даже наших японских коллег-радиоастрономов».

Особо Л. Н. Лихачева отметила помощь Роскосмоса: «Я хочу поблагодарить Российское космическое агентство, от которого мы всегда получали помощь и поддержку, и, в частности, его руководителя Владимира Поповкина, который сегодня нашел возможность оплатить работу американской станции слежения. Мы изготовили аппаратный комплекс и – по договоренности с американской стороной – устанавливаем его на американской 42-метровой антенне. Создается и третья станция слежения в ЮАР. Уже готов проект соглашения, согласованный нашим МИДом, о том, что ЮАР предоставляет антенну. Станций слежения для полного покрытия вытянутой орбиты должно быть три: в Северном полушарии (Пушчино) в Южном полушарии (ЮАР) и на Западе (США). Мы очень благодарны Роскосмосу и всегда чувствуем поддержку – по первому требованию нам помогают».

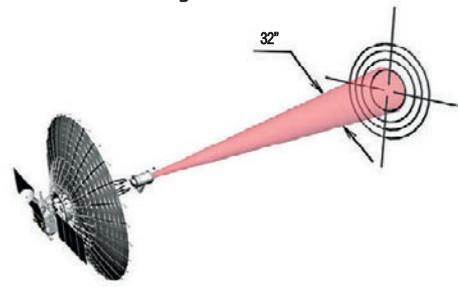
Николай Кардашев рассказал о научных программах радиоинтерферометра: «В целом у «Радиоастрона» есть 12 программ, в которых хотелось бы достичь максимального результата. Одна из таких программ – изучение ближайших окрестностей сверхмассивных черных дыр – должна ответить на вопрос: является ли черная дыра черной дырой в том понимании, как мы себе это представляем, или там есть «кротовая нора»? Существует также много вопросов, связанных с многомерностью пространства. Другая задача – физика нейтронных звезд: что эти объекты собой представляют, какие у них размеры, как они излучают в радиодиапазоне, какое у них магнитное поле? Еще одна задача – образование звезд и планет. Есть и целый ряд других вопросов».

Михаил Попов предупредил: «Проект существует только год. Что касается каких-то научных открытий, то их надо ждать в течение второго года существования проекта. Мы должны обобщить данные. У нас потенциально тысячи объектов, которые надо исследовать, сопоставить эти измерения и тогда уже сделать заключение о природе того излучения, которое исходит из черных дыр. Поэтому не стоит ожидать каких-то открытий внезапно, завтра».

Точность стабилизации



Точность наведения





ОСБЕДЕННЫЕ СПУТНИКИ СВЕПЛИ

Фото ОАО ИСС

20 лет системе «Гонец»

13 июля исполнилось 20 лет со дня запуска в 1992 г. с космодрома Плесецк первых двух космических аппаратов многофункциональной системы персональной спутниковой связи «Гонец-Д1М». В связи с этой датой главный редактор *НК* Игорь Маринин встретился и побеседовал с **Дмитрием Бакановым**, президентом ОАО «Спутниковая система «Гонец»».

– Дмитрий Владимирович, что представляет собой система спутниковой связи «Гонец-Д1М»? Для чего она нужна?

– Это гражданская спутниковая система, прародителем которой была космическая система военного назначения. В принципе, это не единичный случай: самая на данный момент популярная система ГЛОНАСС также берет свои корни из военного прошлого. Многофункциональная система персональной спутниковой связи «Гонец» основана на группировке низкоорбитальных спутников (круговая орбита высотой около 1400 км), способных принимать и передавать пакеты информации между разными потребителями в глобальном масштабе, то есть не привязываясь к географическому местоположению абонентов. В настоящее время система более всего востребована потребителями, которым нужен защищенный канал связи, а также теми, у кого есть необходимость иметь канал связи в той мест-

ности, где отсутствуют другие виды связи. А таких районов в нашей стране достаточно: Урал, Арктический регион, Сибирь, Дальний Восток. Что уж говорить, если даже на трассе Москва–Питер связь иногда пропадает.

– Каково нынешнее состояние орбитальной группировки?

– Сегодня у нас на орбите три аппарата: два аппарата первого поколения «Гонец-Д1» и один второго поколения «Гонец-М». Спутники «Гонец-Д1» работают с 1996 г., то есть уже 16 лет. Мы хотели даже заявку в Книгу рекордов Гиннеса подать, но у нас ее не приняли: там учитываются только рекорды с участием людей.

– Какова перспектива развития орбитальной группировки?

– В 05 часов 35 минут 28 июля текущего года с космодрома Плесецк мы запустили еще два КА второго поколения «Гонец-М» (с. 46), и после непродолжительного тестирования они войдут в группировку. На хранении в ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва находятся еще три готовых аппарата, которые мы планируем запустить в декабре. Таким образом, к концу года группировка будет состоять из восьми КА. Это почти вернет нас в 2005 г. – в то время было девять КА. Но тогда в ней были спутники типа «Гонец-Д1». Нынешние КА серии «Гонец-М» по характеристикам существенно лучше, поэтому система и при восьми аппаратах будет работать не хуже.

– В чем отличие спутников «Гонец-Д1» и «Гонец-М»?

– Основные отличия серии «Гонец-М» от серии «Гонец-Д1» заключаются в скорости и объемах передачи информации, в объеме бортового запоминающего устройства, а также в том, что в КА типа «Гонец-М» реализован голосовой канал связи. Вообще для полномасштабной работы системы нам необходима орбитальная группировка из 12 аппаратов «Гонец-М». Для достижения этой цели уже подписан контракт между Федеральным космическим агентством и ОАО ИСС на производство еще восьми серийных КА «Гонец-М». После их запуска в 2014–2015 гг. мы сможем считать группировку системы «Гонец» второго поколения полномасштабно развернутой.

– А что же дальше?

– Сейчас в рамках написания дополнения к эскизному проекту мы уже начали работу по определению перспективного облика системы «Гонец» третьего поколения с КА «Гонец-М1». В частности, решаем вопрос о необходимости создания межспутникового канала связи. Сейчас КА могут или непосредственно транслировать информацию от объекта к потребителю в режиме онлайн в зоне радиовидимости одного КА, или сбрасывать пакет информации на борту и собирать его через какое-то время на региональную станцию. Чтобы сократить эту паузу до минимума, есть идея создать межспутниковые каналы для передачи информации (реализовано в системе связи «Иридиум»).

А сейчас в нашей команде родилась идея попробовать реализовать межспутниковый канал со второй нашей системой – МКРСР «Луч», оператором которой мы также являемся. Многофункциональная космическая система ретрансляции «Луч» – это система на базе геостационарных спутников, которая как раз и создавалась с идеей передачи информации между космическими объектами минуя наземные станции. Именно это и необходимо нам в ситуации с нехваткой спутников в группировке. Единственное, чего мы боимся: это может сделать спутники «Гонец-М1» более дорогими и тяжелыми. Кроме того, у нас в России межспутниковые каналы передачи информации недостаточно отработаны, и на их отладку может уйти время, а наша задача сделать систему применимой как можно быстрее.

– Есть информация, что одна из российских фирм разработала лазерный усилитель мощностью 5 Вт, способный передавать информацию с помощью оптического лазера на дальность более 5000 км.

– Вопрос в том, нужно ли это. Роскосмос поставил перед нами задачу как можно скорее создать функционирующую систему для социально-экономических нужд. Чтобы она решала задачи потребителей, а не продолжала быть научным проектом. Именно поэтому в мае этого года было принято совместное решение руководства Роскосмоса и ОАО ИСС немного отложить работы по утверждению нового облика системы «Гонец» с новым КА «Гонец-М1». Нужно посмотреть, как будет ныне действующая система функционировать и какие к ней будут возникать вопросы, и, отталкиваясь от этих данных, планировать, что делать дальше. Пока у нас нет достаточной информации от потребителей, а без этой информации мы можем создать продукт, который окажется не востребованным рынком.

– А что с наземной инфраструктурой?

– Для работы системы в первом диапазоне (0,2–0,3 ГГц) у нас развернута полная инфраструктура, а для работы во втором диапазоне (0,30–0,4 ГГц) пока не хватает двух региональных станций. Но проблема заключается даже не в их нехватке. На данный момент наша основная задача состоит не в том, чтобы вводить в строй отдельные элементы, а в том, чтобы все эти элементы были увязаны в

Фото И. Маринина



Наша справка. **Дмитрий Владимирович Баканов** вступил в должность президента ОАО «Спутниковая система «Гонец»» на основании решения Совета директоров компании от 28 сентября 2011 г. №3 вместо отстраненного в отставку Александра Игоревича Галькевича. На годовом общем собрании акционеров 4 июля 2012 г. был избран новый состав совета директоров общества, в который вошли президент Дмитрий Баканов, советник руководителя Роскосмоса Александр Мартынов, представители компаний-акционеров Сергей Галочкин (ОАО ИСС), Анатолий Шишанов (ОАО НИИ ТП) и Александр Макотинский (ЗАО «Медком»).

единую систему. Необходимо отладить функционирование оперативной маршрутизации между всеми элементами системы (космический аппарат, центр управления полетом, центр управления системой, центр управления связным комплексом, центральными и региональными станциями и абонентскими терминалами) и взаимодействию с каналами общего пользования, такими как Интернет, телефонные сети, GSM и т.д. Информация, циркулирующая в системе, должна своевременно и достоверно доставляться потребителям.

– Какова перспектива развития наземного комплекса?

– Мы планируем ввести в строй вторую региональную станцию до конца 2012 г. Разместим ее либо в Железногорске, где у нас находится ЦУП и центральная станция, либо в Тикси, где стоит оборудование Росгидромета для работы с нашими КА в первом диапазоне. Ввод третьей региональной станции запланирован на 2013 год, а с местом ее размещения нам еще предстоит разобраться.

Доведение оперативных характеристик системы до уровня онлайн при орбитальной группировке из 12 КА может быть реализовано путем увеличения количества региональных станций до пяти-семи. Все эти вопросы были проработаны в рамках системного проекта еще в 2000 г. Таким образом, для решения этой задачи в рамках проекта необходимо предусмотреть создание еще двух-четырех серийно изготовленных региональных станций, взаимосвязанных с сетями общего пользования. Реализация этого пути потребует существенно меньших финансовых затрат.

– В чем Вы видите конкурентные преимущества системы «Гонец» перед аналогичными зарубежными системами?

– Для нас это очень важный вопрос. Может быть, даже самый важный, потому что есть вероятность того, что наша система окажется полноценно выстроенной к тому моменту, когда те рынки, для которых она создавалась, будут заняты конкурентами. На российский рынок последнее время активно продвигаются компании Orbcomm, Globalstar и Iridium. У «Орбкомма» и «Глобалстара» пока из-за особенностей построения их орбитальных группировок не полностью покрывается Север нашей страны. Им необходимо запускать дополнительные КА на полярные орбиты, а это требует дополнительных капиталовложений. А так как системы эти коммерческие, то и капиталовложения должны быть обоснованы. Но выстраиваемая «Глобалстаром» группировка в скором времени уже закроет все необходимые им территории.

Orbcomm же до сих пор не получил частотных разрешений для ведения деятельности в России. А вот Iridium, насколько я знаю, уже получил все необходимые разрешения для работы в России и очень скоро развернет полноценную деятельность на территории нашей страны.

Надо понимать, что все вышеперечисленные компании американские, и поэтому

можно не сомневаться, что, получив все необходимые разрешения, они очень быстро развернут всю необходимую инфраструктуру, чтобы начать полноценную экспансию на наш рынок. Этому у них можно только поучиться. Поэтому наша задача – занять эту нишу, опередив их, и как можно быстрее «застолбить» те территории, где у нас наилучшие характеристики связи, – это Север. Мне бы очень хотелось, чтобы нашу российскую территорию обеспечивали связью российские компании, включая ОАО «Гонец», тем более что наша группировка построена таким образом, что наилучшие характеристики достигаются именно на Севере. Наша система при наличии уже четырех-пяти аппаратов сможет предоставлять услуги на Крайнем Севере практически в режиме онлайн.



▲ Зоны радиовидимости четырех наземных станций МСПСС «Гонец-Д1М» (Москва, Железногорск, пос. Тикси, Южно-Сахалинск) обеспечивают 100% покрытие территории России, включая территориальные воды и исключительную экономическую зону, а также большую часть территории Европы и Азии

– Какие предприятия, кроме вашего, и в каком объеме участвуют в опытно-конструкторской работе (ОКР) по созданию системы спутниковой связи «Гонец-Д1М»?

– Год назад ОАО «Гонец» было головным предприятием по всей ОКР по созданию Многофункциональной системы персональной спутниковой связи «Гонец-Д1М». К настоящему времени структура поменялась. Головным предприятием по ОКР стало ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва. Внутри этой ОКР происходит создание трех элементов системы.

Первый элемент – орбитальная группировка. По нему головную роль занимает ОАО ИСС. Второй элемент – связной комплекс. Для него головное предприятие – ОАО НИИ ТП. Третий элемент – наземные средства потребителей. И по нему головное предприятие – ОАО «Спутниковая система «Гонец»».

– А что даст система потребителю?

– Есть целая линейка продуктов для потребителя. Во-первых: передача сообщений с подвижных объектов, включая их местоположение. Во-вторых: передача телеметрической информации о состоянии объекта.

Например: движется по стране вагон с ядерными отходами. Росатому необходимо следить за его перемещением: иметь информацию о местоположении, скорости движения и пр. Установленная на вагон аппаратура определяет координаты вагона с помощью систем ГЛОНАСС и GPS и передает уже

через нашу систему «Гонец» с определенной периодичностью в центр мониторинга. Кроме того, на вагоне устанавливаются различные датчики: температуры, целостности контейнера или вскрытия замков и пр. Эта информация собирается в пакет и с определенной частотой передается через систему «Гонец» тому или иному адресату. Эта же услуга применима и для автофур, рефрижераторов и любых других морских или железнодорожных контейнеров. Их владелец будет иметь всю информацию о своем объекте в реальном масштабе времени.

В-третьих: передача информации от различных датчиков, расположенных на стационарных объектах. Например, на реакторе ядерной электростанции (температура, задымленность) или станции по распределению электроэнергии (нагрузки, перегрузки, аварийные отключения и пр.), это может быть и уровень воды в водохранилище... То есть информация о всех тех параметрах, которые нужны заказчику.

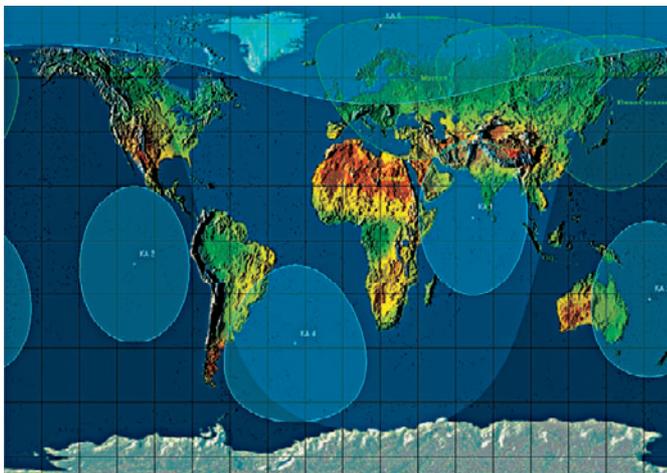
Система «Гонец» одна из немногих способна предоставлять такую услугу, как построение собственных ведомственных сетей связи в интересах определенных потребителей, при том что серверы и центры обработки данных будут находиться на территории России.

– При этом информация будет передаваться с КА «Гонец» на региональную станцию приема вашей системы или в центр приема заказчика?

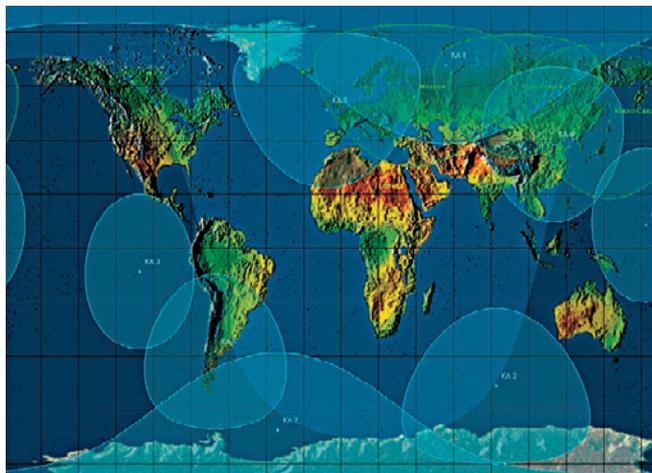
– Возможны варианты. Если мы будем создавать ведомственную систему для заказчика, то у них будет соответствующее оборудование, свои операторы, дежурные смены и пр. Мы разработаем способы с использованием существующих наземных каналов связи, чтобы оперативно доводить необходимую информацию до потребителя.

Если же это разовые заказы и не крупные потребители, то им ведомственная система не нужна. Передача информации возможна в двух режимах – персональном и групповом. В персональном спутник получает с Земли информацию для определенного абонента и несет ее до того, как получит маркерный сигнал от терминала получателя. Если отправитель и получатель находятся в зоне радиовидимости аппарата диаметром около 4000 км, то информация передается в режиме онлайн. Если же нет – донесет сообщение до региональной станции и там передаст на нее, дальше оно будет маршрутизировано в соответствии с нахождением получателя.

В групповом режиме сразу несколько терминалов, находящихся в зоне обслуживания региональной станции (около 4500 км), могут при пролете спутника свободно обмениваться информацией друг с другом и получать так называемые циркулярные сообщения. Это очень удобно, например, для передачи сводки погоды сразу нескольким получателям в регионе или при срочном оповещении в случае стихийного бедствия.



▲ Покрытие Земли группировкой МСПСС «Гонец-Д1М» в составе пяти аппаратов



▲ Покрытие Земли группировкой МСПСС «Гонец-Д1М» в составе восьми КА

Еще один продукт, который мы в перспективе сможем предоставлять, – это голосовая диспетчерская связь между объектом и центром приема информации. Но эта услуга предоставляется на короткий момент только в зоне действия пролетающего спутника, а это полторы-две минуты. То есть это связь по расписанию.

– В чем сейчас основные проблемы при поиске потребителей?

– Первое и основное – это то, что на данный момент система не является до конца созданной. Как я уже говорил, у нас на сегодня пять спутников вместо 12, у нас не хватает двух региональных станций, и, конечно же, те абонентские терминалы, которые есть на данный момент, не отвечают конкурентным требованиям рынка. Поэтому, как Вы видите, у нас есть определенные проблемы во всех элементах системы: и в орбитальной группировке, и в наземной инфраструктуре, и в конечных устройствах для потребителя. Это без учета того, что нам в итоге необходимо все элементы увязать в слаженную систему.

– Вы говорите про технические аспекты...

– Я понимаю, что Вы имеете в виду. Касаемо рыночных вопросов, тут основная проблема заключается в репутационном риске. Поясню, имеется в виду. Много лет потенциальным потребителям обещали, что скоро предоставят готовую систему. Обещания эти, конечно же, ни на чем не основаны. Ну а потребитель в итоге, поняв, что ему несколько раз не дали то, что обещали, просто перестал смотреть в сторону системы «Гонец». Вообще в идеале продукт должен продаваться до того, как система уже начнет функционировать, иначе получается так, что уже происходит амортизация ресурса – а в этот момент только идет поиск потребителей. Однако в нашей ситуации это сделать практически невозможно – слишком уж накопилось недоверие со стороны потенциальных потребителей. Нам, скорее всего, придется сначала дорабатывать итоговую систему и как доказательство предъявлять ее потребителю. Но это не значит, что работа в данном направлении не ведется. Мы активно ищем заказчиков. Основная наша задача как раз и заключается в том, чтобы сделать систему востребованной. А после этого уже смотреть, какую отдачу данная востребованность приносит.

– **Недоверие заказчиков к вашему предприятию вызвано действиями предыдущего менеджмента. Об этом много написано в последнее время. Но прошло девять месяцев после смены руководства. Кризис преодолен?**

– Не совсем. Для вывода предприятия из кризиса необходимо преодолеть три этапа. Первый – стабилизировать финансово-хозяйственную деятельность ОАО «СС «Гонец»». Без этого дальше идти невозможно. На момент смены менеджмента предприятия его совокупные невыполненные обязательства перед третьими лицами составляли более миллиарда рублей. Были непонятные договоры, непонятные схемы... Нам, в том числе, конечно же, и при помощи руководства Федерального космического агентства и ОАО ИСС, удалось все это ликвидировать. Мы составили стратегию развития предприятия, создали бюджет предприятия, который, как выяснилось, до этого не велся никогда. А это говорит только о том, что люди в принципе не выстраивали план ведения финансово-хозяйственной деятельности. В просторечье это называется бесхозяйственностью, а к чему она приводит, думаю, все хорошо знают. Именно поэтому предприятие и оказалось в банкротном состоянии.

Могу отметить, что утвержденный нами на 2012 год бюджет уже исполнен – как по итогам первого квартала, так и по итогам второго, то есть по полугодию мы тоже уложились. Это первый признак того, что финансово-хозяйственная деятельность предприятия находится под контролем, и это та база, отталкиваясь от которой, мы сможем двигаться дальше. Этот первый этап логически завершен: мы провели аудит, выполнили анализ состояния предприятия, наметили пути вывода его из кризиса, стабилизировали кадровый состав.

С кадрами пришлось особенно непросто. (Дополнительных комментариев по данному вопросу давать не могу, так как по некоторым вопросам данной тематики ведется проверка правоохранительными органами.) Но в результате коллектив, с моей точки зрения, получился боевой. Все процессы разделены по сферам ответственности – и предприятие полноценно зафункционарировалось. Хотя и здесь мы ведем работу, пытаемся усилить некоторые позиции. Надо четко отдавать отчет, что сама по себе финансово-хозяйственная деятельность не самоцель. Она лишь направлена на то, чтобы основная деятель-

ность – техническая – имела ресурсы для полноценного развития. И вот здесь мы переходим ко второму этапу.

Второй этап – создание наземных средств потребителя (абонентских терминалов) и их взаимоувязка с остальными элементами системы. В настоящее время у нас созданы и продаются определенные абонентские терминалы. В основной своей массе они разработаны под специальных потребителей, поэтому дороги и не подходят для свободного рынка, где потребитель стремится к минимизации издержек. Нам надо создать дешевую аппаратуру, доступную широкому кругу потребителей. Это очень непростая и амбициозная задача, так как мы вообще никогда не были сильны в том, чтобы делать нашу продукцию дешевой и конкурентной на свободном рынке. Также для проектирования новой линейки у нас есть желание найти точку для сотрудничества с фондом «Сколково».

Ну и третий этап – итоговый. Он заключается в том, чтобы предложить готовую систему потребителю. Предложить даже не просто систему, а перечень конечных продуктов и сервисов, созданных на базе нашей системы. Ведь сейчас потребитель стремится к тому, чтобы покупать не просто канал связи, а итоговое решение своей проблемы, а за счет чего оно будет достигнуто – ему все равно. Поэтому в рамках третьего этапа нам предстоит постоянная работа по выявлению нужд рынка и выработке готовых быстрореализуемых предложений. Только так можно коммерциализировать проект.

– **Скажите, насколько вы ощущаете поддержку государства в решении поставленных задач?**

– Конечно же, мы с определенной «белой» завистью (подчеркну, что «белой», а то недоброжелатели с удовольствием воспользуются) смотрим на «старшего брата» – систему ГЛОНАСС. Ее продвижению оказывается поддержка на всех уровнях. Мы об этом можем только мечтать. Но мы не жалуемся: всю необходимую поддержку нам оказывает Роскосмос, и весь проект, по сути, идет под его пристальным вниманием.

Так даже интереснее – здесь и проявляются настоящие качества. Когда сроки сжаты, финансирование ограничено, нет права на ошибку, тогда и приходится искать какие-то особые решения. Ну а оценку им поставит время.

19 июля состоялся юбилейный, десятый, научно-практический симпозиум Федерации космонавтики России. В этом году он был посвящен 50-летию первого в мире группового полета двух космических кораблей – «Восток-3» и «Восток-4».

В мероприятии, проходившем на теплоходе «Москва-1», участвовали: летчики-космонавты СССР Александр Иванченков и Вячеслав Зудов; бывший начальник штаба Военно-воздушных сил, генерал-полковник в отставке А.И.Мамонов; заведующий отделом аэрокосмических исследований Белорусского госуниверситета Б.И.Беляев; бывшие военные летчики Службы поиска и спасания ВВС – сослуживцы Владимира Ковалёнка, эвакуировавшие с места посадки многих космонавтов и, в частности, спасшие В.Д.Зудова и В.И.Рождественского из вод озера Тенгиз; дочь дважды Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР Павла Романовича Поповича Оксана Павловна; более ста представителей предприятий и организаций ракетно-космической отрасли и Воздушно-космической обороны.

И. Маринин.

«Новости космонавтики»

Десятый симпозиум Федерации космонавтики



Фото И. Маринина

По традиции симпозиум открыл дважды Герой Советского Союза, генерал-полковник в отставке, летчик-космонавт СССР В.В.Ковалёнок. Участники встречи поделились малоизвестными и очень интересными подробностями, касающимися самого легендарного полета и подготовки к нему.

Александр Иванченков рассказал о летных качествах пилотов «Востока-3» и -4 Андрияна Николаева и Павла Поповича. Ведущий сотрудник ИМБП Ирина Пономарёва поведала о наземных испытаниях, которые пришлось преодолеть друзьям-космонавтам в период подготовки. Она показала копии уникальных документов, зафиксировавших медицинские параметры испытуемых и их впечатления после тренировок.

Главный специалист РКК «Энергия» Виктор Благов рас-

крыл историю создания корабля «Восток» в ОКБ-1 и его подготовки к пилотируемым стартам. Он отметил, что «Восток-3» и «Восток-4» были запущены с «гагаринского» стартового комплекса с интервалом в одни сутки (!). Позднее был доработан для космических пусков еще один стартовый комплекс для носителей семейства Р-7 на 31-й площадке. С тех пор пуски РН могли производиться через суточный интервал, но уже с двух площадок.

Проректор Российского госуниверситета инновационных технологий и предпринимательства Владимир Соколов выступил по теме «Значение первого группового полета для развития пилотируемой космонавтики».

В завершение генерал-майор авиации, председатель Совета ветеранов военнотранспортной авиации Юрий Липунцов рассказал об участии Федеральной службы поиска и спасания в программах пилотируемой космонавтики.

Реструктуризация отрасли

15 июля руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин заявил, что реформирование ракетно-космической промышленности начнется только после принятия «Стратегии развития космической деятельности России до 2030 г.».

«Мы сначала должны определиться, куда идти, а потом говорить, в какой структуре. Поэтому мы попросили [Военно-промышленную комиссию (ВПК)] рассмотреть структуру отрасли с небольшим отступом от стратегии. Как только стратегия будет утверждена, то на ближайшем заседании ВПК мы утвердим подходы к структурным преобразованиям и начнем разрабатывать системный проект по каждой из этих составляющих», – пояснил он.

Вместе с тем Владимир Александрович отметил, что в ходе реорганизации отрасли останутся нетронутыми ЦНИИмаш, НПО «Техномаш», организация «Агат» и Центр Келдыша. «Они нигде не войдут, это будут самостоятельные ФГУП», – сказал он.

По его словам, реформирование не коснется и ЦПК. В ведение ЦЭНКИ, помимо эксплуатации наземной космической инфраструктуры, предполагается отдать наземный автоматизированный комплекс управления орбитальной группировкой (НАКУ).

«Сегодня у нас в стране измерительных пунктов, если взять военные и гражданские, столько, сколько во всем остальном мире. Нужно ли такое?

Может, мы принцип управления другой сделаем? Поэтому я с министром обороны и с Остапенко (командующий Войсками воздушно-космической обороны) договорился, что мы единый НАКУ не на словах будем делать, а на деле», – подчеркнул Поповкин.

Руководитель Роскосмоса считает, что реорганизация отрасли позволит оставить конкурентную среду в области спутникостроения. «Поэтому мы приняли решение, что будет три таких центра. Первый – ИСС (связь и навигация), второй – РКК «Энергия», НПО имени С.А.Лавочкина и ВНИИЭМ (пилотируемый космос, наука и метеорология), третий – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (ДЗЗ и картография). И при этом если у кого-то из них будет лучше получаться, то они будут между собой конкурировать», – разъяснил он.

Реформирование отрасли также подразумевает создание целого ряда субхолдингов (или дивизионов): по двигателям, по системам управления и командным приборам, по космическим аппаратам и по ракетам-носителям. «При этом мы не собираемся ломать все школы. Например, в двигателестроении будет одно КБ, но состоящее из отделений. Главное – сохранить школы. Но у них (школ) есть «прочисты», материалovedы, расчетчики камер – это одно и то же. Зачем это? Вот мы и будем держать теоретиков и разработчиков, но

тех, кто их обеспечивает, оптимизируем», – сказал Владимир Александрович.

Одна из проблем отрасли – недогрузка производственных мощностей. «У нас «финальщики» перегружены, а не загружено инструментальное производство и приборостроительное, где каждый делает сам для себя. Зачем это? Ведь можно посмотреть, где это наиболее развито, и сделать там центр компетенции, чтобы производить это для всей отрасли, а в другом месте от этого отказаться. Это просто даст другую загрузку, и так сейчас во всем мире сделано», – рассуждает Поповкин.

По его мнению, чтобы ракетно-космическая промышленность была управляемой, необходимо создание госкорпорации. «Мы делаем все баллистические ракеты. И должна быть очень жесткая управляемость, особенно с учетом необходимости реализации Государственной программы вооружений, где просто скачки по количеству ракет. И там никаких дискуссий не должно быть, а должна быть жесткая схема управления!» – подчеркнул глава Роскосмоса.

Кроме того, в госкорпорации будет построена совсем другая бизнес-модель. «У нас исторически сложилось так, что есть «финальщик», который зарабатывает много денег за коммерцию. Но он делит их только у себя (в своей кооперации), хотя работает вся отрасль. Наверное, это неправильно. И отрасль должна смотреть, сколько заработала и сколько государство дало, и куда важнее направлять средства, полученные от коммерческих вещей», – подытожил Владимир Александрович. – А.К.

«Чанчжэн-5» полетит в 2014 году

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

29 июля в 11:29 по местному времени в Китае состоялось зачетное огневое испытание нового ЖРД YF-100. Включение и работа двигателя демонстрировались в прямом эфире 13-го канала Центрального телевидения КНР. Прожиг продолжительностью 200 секунд прошел успешно и подтвердил готовность YF-100 к началу летных испытаний.

Разработчиком ЖРД YF-100 замкнутой схемы тягой 120 тс на компонентах «жидкий кислород – керосин» является Исследовательская академия космических двигательных технологий («6-я академия», г. Сиань) в составе Китайской корпорации космической науки и техники CASC. Этот двигатель, созданный, как считается, с использованием советского опыта по РД-120, положен в основу создаваемой в Китае линейки экологически чистых носителей тяжелого, среднего и легкого класса и всей перспективной космической программы, включая проекты пилотируемой модульной орбитальной станции и лунных исследований автоматическими КА третьего поколения.

«Большая ракета» CZ-5 («Чанчжэн-5») в наиболее тяжелом ее варианте оснащается восемью такими двигателями – по два на каждом из четырех ускорителей. В центральном блоке устанавливается два кислородно-водородных ЖРД YF-77 тягой по 50 тс, на второй ступени – два YF-75D. Полезный груз CZ-5 составит до 25 т на низкую околоземную орбиту или до 14 т на геопереходную. Это более чем вдвое превосходит грузоподъемность имеющихся ракет CZ-2F/G и CZ-3B/E (соответственно 8.6 т и 5.5 т на те же орбиты), основанных на ЖРД семейства YF-20 на высококипящих компонентах топлива тягой около 75 тс.

Средний носитель CZ-7 грузоподъемностью до 13.5 т на низкую и до 5.5 т на солнечно-синхронную орбиту имеет два YF-100 на первой ступени и по одному на ускорителях. Он должен с большим запасом перекрыть возможности эксплуатируемых ракет семейства CZ-2 и CZ-4. Наконец, легкая CZ-6 грузоподъемностью до 1000 кг на солнечно-синхронную орбиту, не имеющая аналога среди эксплуатируемых китайских носителей, будет иметь один такой ЖРД на первой ступени (НК №3, 2012).

Основные проектные характеристики YF-100 приведены в таблице. Сообщается, что фактически полученный удельный импульс на уровне моря составляет не 300 сек, как указано в ней, а 305 сек.

В официальном сообщении о проведенном испытании были перечислены пять основных преимуществ разработанного кислородно-керосинового ЖРД:

- ♦ большая тяга и, как следствие, более высокая грузоподъемность;
- ♦ экологическая безопасность, удобство транспортировки и хранения компонентов топлива;

- ♦ экономическая эффективность – новый двигатель на 60% дешевле используемых ЖРД на высококипящем топливе;

- ♦ более высокие характеристики;

- ♦ высокая надежность и возможность повторного использования.

Проект YF-100 получил государственную поддержку и финансирование в сентябре 2000 г. после предварительных работ по турбонасосному агрегату, выполненных в рамках научно-технической программы №863. Всего в ходе 12-летней разработки были изготовлены и использованы 61 экземпляр экспериментальных установок, прототипов и опытных двигателей, разработано около 50 новых видов материалов, получено более 70 технических достижений в области проектирования, изготовления и испытаний и около 20 решений запатентовано.

Первое огневое испытание состоялось 16 мая 2002 г. Двигатель-прототип испытывался в 2005 г. на работу в течение 200, 300 и 400 секунд, что позволило перейти в 2006 г. к прожигам опытного образца YF-100 на 400 и 600 секунд. При этом тест 3 июля 2006 г. включал качание двигателя в одной, а 12 сентября 2007 г. – в двух плоскостях; к этому моменту суммарная наработка на стенде составляла уже 13 500 секунд.

11 ноября 2010 г. было проведено первое испытание сборки из двух ЖРД YF-100. Дальнейшая программа включала парные прожиги с качанием двигателей: в одной плоскости – 23 ноября 2010 г., в двух плоскостях – 15 января и 8 февраля 2012 г. В марте и мае 2012 г. двигатели в конфигурациях для CZ-6 и CZ-7 были успешно испытаны на подтверждение готовности к производству. Суммарная продолжительность работы YF-100 на стенде к настоящему времени достигла 32 000 секунд.

28 мая 2012 г. двигатель YF-100 был представлен на рассмотрение Государственного управления оборонной науки, техники и промышленности и 8 июня допущен к серийному выпуску. В сообщении Синьхуа от 14 июня подчеркивалось, что Китай стал второй страной в мире после России, освоившей производство кислород-керосиновых ЖРД замкнутой схемы с высоким давлением в камере сгорания.

Фактически производство YF-100 началось несколько раньше. Так, 10 апреля появилось сообщение о выпуске на 7103-м заводе первой серийной ДУ из двух таких двигателей для испытаний по программе CZ-5, а 20 апреля – о сдаче заказчику первой летной двигательной установки для первой ступени ракеты CZ-6, включающей маршевый ЖРД YF-100 и два сопла для управления по крену.

Для прожига 29 июля был использован экземпляр двигателя, уже дважды испытанный на стенде, находившийся на хранении в течение трех лет и перед новым тестом подвергнутый транспортировке на несколько тысяч километров. Работа проводилась на стенде 165-го института 6-й академии в 50 км южнее



Проектные характеристики YF-100

Параметр	Значение
Давление в камере сгорания	18 МПа
Тяга:	
– на уровне моря	1200 кН
– в вакууме	1340 кН
Пределы регулирования тяги	65–100%
Удельный импульс	
– на уровне моря	2942 Н·с/кг
– в вакууме	3286 Н·с/кг
Расход компонентов	
– окислителя	296.4 кг/с
– горючего	113.3 кг/с
Соотношение компонентов	2.6
Частота вращения ТНА	20 000 об/мин
Степень расширения сопла	35
Диаметр сопла	1.338 м
Длина ЖРД	3.0 м
Масса	1900 кг

нее города Сиань, рассчитанном на испытание двигателей и двигательных сборок суммарной тягой до 500 тс и считающемся крупнейшим объектом для огневых испытаний в Китае и Азии. Заключительные подготовительные операции, включая заправку 30 т керосина и 98 т жидкого кислорода, начались 28 июля в 15:00 по пекинскому времени.

Успешно продвигается и разработка кислородно-водородных ЖРД YF-77 и YF-75D, хотя подробностей известно меньше. Первый из них представляет собой двигатель с открытой схемой. Тяга его на уровне моря составляет 52 тс при удельном импульсе 310 сек, а в вакууме – 70 тс и 426 сек соответственно, диаметр сопла – 1.45 м. YF-77 разрабатывается с 2001 г. В 2005 г. он смог проработать лишь 50 сек, в испытании 15 января 2006 г. была достигнута продолжительность работы 200 сек, а в 2007 г. ее удалось довести до 500 сек. Такой же была продолжительность испытания 4 декабря 2008 г., проведенного на стенде 101-го института 6-й академии. К 2011 г. на семи экземплярах двигателя была достигнута суммарная наработка 10 000 сек, причем один из них проработал свыше 5000 сек.

ЖРД YF-75D является модификацией успешно эксплуатируемого двигателя третьей ступени ракет семейства CZ-3A. В апреле 2012 г. он испытывался на стенде с имитацией низкого давления и температуры, а в

мае прошел тест на длительную работу с повторным включением.

В апреле в Тяньцзине на промышленной базе по производству ракет нового поколения с успехом прошел рентгеновский контроль сварных швов и гелиевый тест на герметичность водородный бак первой ступени CZ-5. Тем самым было подтверждено овладение основными технологиями производства нового носителя. В начале июня бак водорода для второй ступени был отправлен из Тяньцзина в Пекин для статических испытаний в условиях криогенных температур.

31 мая в Тяньцзине впервые испытывались системы и динамика отделения боковых ускорителей от центрального блока РН CZ-5. Подготовка к ним продолжалась 16 месяцев и включала сооружение испытательного стенда (башни) высотой 40 м и макета ускорителя длиной свыше 20 м и массой более 10 т. Отделение заняло всего одну секунду и прошло успешно.

Вибрационные испытания CZ-5 в сборе будут проводиться в Тяньцзине на новом стенде высотой 93 м, сооружение которого практически завершено. Уже в сентябре этот объект – крупнейший в Азии и один из самых больших в мире – должен войти в строй.

Продвижение по проекту CZ-5 позволяет рассчитывать на осуществление первого пуска «большой ракеты» в 2014 г. Такую оценку дал в марте 2012 г. Лян Сяохун, заместитель руководителя Китайской исследовательской академии ракет-носителей CALT, которая отвечает за создание нового носителя. Отметив успехи в производстве бака жидкого водорода, он добавил, что производство баков кислорода и головного обтекателя диаметром 5 м будет освоено позднее в текущем году.

Тогда же, в первых числах марта, на Азиатской конференции по двигательным и энергетическим установкам в Сиане главный инженер конструкторского бюро CALT Шэнь

Линь заявил, что средний носитель CZ-7 должен совершить свой первый полет уже в конце 2013 г. Считается, что создание легкой ракеты CZ-6, которое было поручено Шанхайской академии космической техники SAST, идет с отставанием на несколько месяцев от CZ-7. Тяжелая CZ-5, разработка которой началась значительно раньше, должна выйти на испытания позднее, так как для нее потребовалось освоить технологии выпуска баковых отсеков пятиметрового диаметра и кислородно-водородных ЖРД большой тяги.

Новые ракеты предполагается испытывать на космодроме на острове Хайнань, строительство которого началось в сентябре 2009 г. (НК №11, 2009) в соответствии с принятым в августе 2007 г. решением Госсовета и Центрального военного совета КНР. Утвержденная схема Вэньчанского космического центра предусматривает размещение жилых и административных сооружений в городах Хайкоу и Вэньчан, зоны испытательных и стартовых сооружений – в районе Лунлоу на юго-восточном побережье острова, двух измерительных станций – на горе Тунгу на его восточной оконечности и на островах Шиша (Парасельские).

Отведенная под собственно космодром площадь составляет 1211,5 га, общая площадь сооружений оценена в 340 000 м². Выделенная территория протянулась примерно на 6 км с севера на юг и на 4,1 км вдоль берега. Западнее ее, за пределами двухкилометровой защитной полосы, будет располагаться космический туристический центр и тематический парк.

Сооружение объекта имеет название «проект 078» и ведется силами Главного строительного подразделения Главного управления вооружений и военной техники. В составе первой очереди космодрома предусмотрено строительство двух стартовых позиций примерно в 800 м от береговой линии, двух монтажно-испытательных корпусов для вертикальной сборки РН, расположенных в 2,8 км севернее и соединенных залом приема и хранения изделий, дороги для вывоза РН в вертикальном положении на старт, центра управления запуском, зданий подготовки и заправки КА, завода по производству жидкого водорода, кислорода и азота, сооружений для хранения и заправки компонентов топлива и т. п. На будущее зарезервированы места под стартовый



▲ Строительство стартового комплекса для РН CZ-5 на космодроме Вэньчан

комплекс ракеты легкого класса и под здание подготовки твердотопливных ступеней.

Работы на Вэньчане ведутся главным образом в сухой сезон, с ноября по апрель. График строительства предусматривает завершение строительных работ в 2013 г. и осуществление первого пуска в 2014 г.

Визит китайских блоггеров на место в июле 2012 г. дал возможность ознакомиться с текущим состоянием работ на стартовых сооружениях. На площадке №1, отведенной для пусков РН CZ-5, открыт котлован (объект №102) и заканчивается бетонирование лотка газоотводного канала. Поставлена задача завершить земляные работы и заливку бетона в стену газоотвода и прокладку коммуникаций. Одновременно возводятся металлоконструкции башни обслуживания (объект №101). Эта башня высотой 91,7 м и площадью 9690 м² будет состоять из стационарной части и трех поворотных секций. В настоящее время она возведена до уровня пятого «этажа» из 12, и ближайшая задача состоит в завершении второго этапа монтажа металлоконструкций.

На площадке №2, расположенной к северо-востоку от описанной выше и предназначенной для запуска РН CZ-7, также сооружен котлован, выполнено бетонирование лотка и ведется строительство башни обслуживания.

20 июня в CASC закончилось представление проектных предложений 6-й академии по двигателям для сверхтяжелого носителя грузоподъемностью 130 т (НК №10, 2011), получившего условное обозначение CZ-9. Среди прочего был представлен макет гигантского ЖРД, который был изготовлен в течение шести месяцев и на который пошло 20 м³ дерева.

Как заявил 23 июня Лян Сяохун, проект CZ-9 пока официально не утвержден и находится на стадии определения технического облика изделия и целесообразности его создания. По некоторым данным, выбор из двух принципиальных схем – с жидкостными или твердотопливными ускорителями – уже сделан в пользу первой.

На другом полюсе китайских перспективных планов находится еще одна инициативная разработка под эгидой CASC – легкий носитель CZ-11 с меньшей, чем у CZ-6 грузоподъемностью.

▼ Карта размещения основных сооружений космодрома Вэньчан



В «Сколково» будут делать микроспутники



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

В конце июля пресс-служба Фонда «Сколково» сообщила, что компания «Спутникс», резидент Кластера космических технологий и телекоммуникаций, получила грант в размере около 30 млн руб на создание интегрированной структуры по разработке, производству и использованию малых космических аппаратов (МКА). Подобные спутники предполагается применять для наблюдения поверхности Земли и организации связи. Мировой рынок аппаратов с таким функционалом оценивается в 2 млрд \$. Подробнее по этому вопросу мы поговорили с техническим директором компании С. О. Карпенко.

– Станислав Олегович, расскажите предысторию вопроса. Каким образом «Спутникс» получил грант?

– Наше предприятие является дочерней компанией Инженерно-технологического центра (ИТЦ) «СканЭкс», специализирующегося на приеме, обработке и распространении данных ДЗЗ. Несколько лет назад для создания системы ориентации МКА под определенный проект в Центре был образован Отдел спутниковых технологий. 2 ноября 2011 г. на корабле «Прогресс М-13М» был доставлен, а 25 января 2012 г. начал самостоятельное функционирование микроспутник «Чибис-М» (НК №3, 2012, с. 48-50) с нашей системой управления положением в пространстве.

В конце 2011 г. специалисты отдела образовали компанию «Спутникс» и занялись самостоятельной деятельностью: проектированием служебных систем для МКА, стендов и программного обеспечения для наземной функциональной отработки. Примерно тогда же мы подали заявку и в ноябре 2011 г. стали резидентами Фонда «Сколково».

Вначале мы хотели продолжить доводку системы ориентации и стабилизации, отработанную на «Чибисе». Но уже в процессе составления заявки поняли, что на вопрос МКА надо смотреть шире и заниматься данной проблемой комплексно.

Для решения коммерческих задач ИТЦ «СканЭкс» возникла идея сделать малый спутник ДЗЗ. Оценили американскую концепцию ORS (НК №8, 2011, с. 48-51), связанную с оперативным изготовлением и запуском МКА, и подумали о реализации подобного замысла в нашей стране. Чем глубже зарывались в вопрос, тем привлекательней казалась идея...

Пришли к тому, что надо делать единую платформу с универсальными интерфейсами – информационными, электрическими, механическими – по типу компьютерных plug-n-play (PnP). Дальше – больше. Стали выяснять, кто этим занимается у нас и в мире? Какие фирмы? А кому вообще нужны МКА? Круг вопросов ширился... В итоге сформировалось собственное видение. Идея состояла в том, чтобы сосредоточиться на некоем новом стандарте в области маленьких спутников, поскольку у нас в стране с ними

дело обстоит, скажем так, не очень хорошо... А все, что связано с plug-n-play'ностью и построением единой платформы, четко оформилось благодаря опыту работы с «Чибисом». В мае 2012 г. мы стали заниматься оформлением заявки на получение гранта.

В «Сколково» развитие любого проекта делится на стадии. Нулевая – это когда человек приходит с идеей и говорит: «Дайте мне денег, чтобы я мог идею оформить в виде бизнес-плана». Первая стадия: есть бизнес-план или хотя бы его наброски, и нужны деньги для создания опытного образца. Вторая стадия наступает, когда деньги идут на реализацию всего намеченного плана. Мы сейчас находимся на первом этапе, нулевой уже прошли – его профинансировал «СканЭкс».

– Кто может быть заказчиком для подобных МКА?

– Мы рассуждаем так. Существует немало организаций, которые делают научные и прикладные приборы для «больших» аппаратов – спутников и межпланетных станций. Они летают довольно редко, а некоторые полеты заканчиваются неудачей. Разработчикам приходится ждать миссии долгие годы и без полной уверенности, что их прибор будет работать как надо. Мы считаем, что можем сделать небольшую платформу для обкатки подобных технологий и приборов. Заказчиками могут быть как научные организации, так и крупные российские компании. Кроме того, мы ожидаем развертывания в России и других странах СНГ коммерческих сервисов на основе МКА; в частности, в области ДЗЗ нашим партнером готов выступить ИТЦ «СканЭкс».

– Кто будет финансировать такие работы? Сейчас организация – изготовитель прибора стремится попасть в государственную программу и пристроить разработку на спутник или на станцию. Отсюда – длинная очередь и долгое время ожидания запуска, зачастую отсутствие уверенности, что до прибора вообще «дойдут руки». Зато нет никаких расходов по его размещению и использованию на «чужом» спутнике.

– Мы надеемся, что ситуация изменится. Да, у нас придется платить, но не слишком



Фото И. Афанасьева

много. Мы рассчитываем, что наша платформа будет стоить до 1 млн \$ или чуть больше, если речь пойдет о более сложном аппарате типа спутника ДЗЗ. Анализ рынка показывает, что примерно столько же стоит прикладной или научный (не учебный) спутник на основе «продвинутого кубсата».

– В чем ваша платформа будет превосходить имеющиеся или проектируемые?

– Спутники принято делить по массам: нано-, микро-, мини- и т. д. По-моему, эта модель устарела. С одной стороны, есть КА массой до 10 кг, которые сейчас делают на базе стандарта «кубсат», собирая тройные, четверные и даже шестерные «кубики». Но, хотя эти аппараты масштабируемы, они не могут решать серьезных научных или технологических задач и остаются, главным образом, средством для подготовки технических специалистов и частично – для выполнения каких-то довольно узких «демонстраций» в космосе.

С другой стороны, есть аппараты класса 100 кг и выше, например предлагаемые английской компанией SSTL. Их самое маленькое коммерчески доступное предложение: SSTL-50 массой порядка 50 кг и стоимостью около 3 млн \$.

Таким образом, виден коммерческий тренд: наноспутники растут по массе, а аппараты класса 100 кг уменьшаются. По нашему мнению, привлекательной будет область, где характеристики этих аппаратов пересекутся. Наша платформа будет иметь все преимущества «кубсатов» (простоту и относительную дешевизну компонентов) и одновременно предоставит больше объема, мощности и возможностей для полезной нагрузки и служебных подсистем.

– А как вы сможете конкурировать с фирмами, которые уже работают в этой области?

– Неделю назад мы были в Германии на фирме Astrofein (Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH), создавшей спутник TET-1, который недавно был запущен (см. статью на с. 39-44). Они декларируют, что заказчик приходит к ним со своей полезной нагрузкой, но сама процедура интеграции состоит в выборе интерфейсных плат из широкого предложения, который заказчик и разработ-

чик КА проводят совместно. Это длительный, сложный, многошаговый итерационный процесс. Думаю, аналогично происходит и в SSTL.

При этом их платформа – «ящик», компоновка которого жестко определяет не только габариты, но и место под полезную нагрузку, а все системы строятся по классическому «принципу звезды»: есть центральный процессор бортового комплекса управления, и от него ответвляется все, что с ним связано. Меняется какая-либо система – приходится перестраивать очень многое в бортовом ПО, в интерфейсах.

Мы хотели бы сделать по-другому: чтобы все спецификации интерфейса, которые мы используем на спутнике, были в открытом доступе и чтобы заказчик мог, условно говоря, зайти на сайт, прочесть документацию и понять, что от него требуется, чтобы интегрировать свой прибор на наш борт. После этого он приходит со своей готовой нагрузкой, и под нее (а не наоборот) нами подбираются компоновка, несущие панели, выбирается из имеющегося модельного ряда нужный набор служебных систем. В процессе сборки спутника мы устанавливаем прибор с использованием стандартного механического интерфейса, подключаем один единственный кабель к бортовой системе управления, подобно тому, как USB-флешка подключается к персональному компьютеру (там и информационный обмен, и шина питания), и проводим стандартный цикл комплексных испытаний борта.

Для обеспечения быстрого запуска на орбиту мы будем разрабатывать универсальный транспортно-пусковой интерфейс, который можно было бы устанавливать на различные РН для организации полетных запусков наших спутников. Здесь уже не обойтись без привязки к определенному форм-фактору для спутника. Мы выбрали форму шестигранной «таблетки». Хотя в принципе наши спутники могут иметь и другие формы.

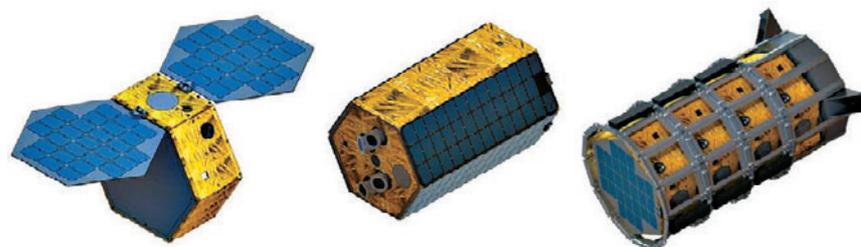
– С кем вы планируете работать? Кто будет реализовывать замыслы в железе? Насколько я понимаю, вы хотите стать некими «головниками»...

– Мы не хотим играть роль только интеграторов чужих служебных систем, а ведем работы и по созданию своих служебных систем. У нас уже есть опыт разработки и эксплуатации системы ориентации и стабилизации (датчики, исполнительные элементы, алгоритмы, программное обеспечение). Мы хотим его использовать и развивать. Далее, программное обеспечение бортового комплекса управления – ядра, реализующего на практике принцип РnР. Затем ряд наземных станций для функциональной отработки служебных микроспутниковых систем. Далее, наземная станция приема телеметрии и управления спутником, работающая в радиодиапазонах. Вообще, конечная цель в двухлетней перспективе – создание 12-килограммового спутника-демонстратора с полноценной камерой и передатчиком X-диапазона. Камера вообще вещь хорошая для демонстрации возможностей, здесь все понятно. Но могут быть и другие варианты. Соответственно МКА будет оснащен необходимым комплектом служебных

систем: бортовой комплекс управления, процессор для трехосной ориентации вместе с датчиками и исполнительными элементами, телеметрический и командный радиоканал (мы хотели бы использовать два диапазона – радиодиапазон и S-диапазон), система энергоснабжения на Li-ion-батареях, GPS/ГЛОНАСС-навигатор и т. д.

По бортовому комплексу управления мы хотим сотрудничать с Сибирским государственным аэрокосмическим университетом (СибГАУ): одна из его кафедр занимается бортовыми комплексами управления; они хотели бы получить летную квалификацию своих систем, прежде чем вести работы на больших КА. По микроспутникам опыта у них нет, но мы с ними встретились осенью 2011 г. на конференции «Решетнёвские чтения», и переговоры оказались продуктивными.

По звездному датчику рассматриваем разные варианты сотрудничества. Во-первых, имеем свой опыт: разработали алгоритмы и сделали стенд – имитатор звездного неба для их проверки. Но эта работа оказалась весьма непростой, требующей специ-



▲ МКА «ТаблетСат» массой 10 кг (слева), 50 кг (в центре) и контейнер системы выведения

фических знаний и подходов... Во-вторых думаем о взаимодействии с Государственным астрономическим институтом имени П. К. Штернберга (ГАИШ) – их специалисты сообщили, что могут сделать датчик с характеристиками, которые нам нужны. Он будет не очень точным, но зато очень компактным, с большим полем зрения и экономичным с точки зрения электроэнергии, что для нас даже важнее точности.

– Как вы планируете обходить «подводные камни»? Ведь спутник работает в очень специфических условиях... Опыт фирм, аналогичных вашей, показывает, что в космосе выживают далеко не все аппараты, которые делаются «с нуля и на коленке». Мне кажется, в данной ситуации важно опереться на чьи-то плечи: нужна испытательная база...

– Что касается создания полноценного МКА, то сейчас в России нет одной компании, которая имела бы положительный опыт в данной области. Есть отдельные организации, умеющие делать те или иные системы... Мы хотели бы общаться с ИСС имени М. Ф. Решетнёва. Это очень мощная и хорошая фирма с очень высоким потенциалом. У них много молодых специалистов, испытательная база, они постоянно внедряют новые технологии. Но, по большому счету, им, как и другим подобным организациям (например, «Энергия», «ЦСКБ-Прогресс» или НПОмаш), экономически нецелесообразно заниматься МКА массой до 100 кг – они «заточены» совсем под другие задачи. Я думаю, мы должны

быть самостоятельными. По-видимому, есть смысл брать отдельных специалистов отрасли и с ними работать «точно», по каким-то вопросам. Это и выгодно, и эффективно.

Другое дело – придется искать заказчиков. Ими могут быть (как мы надеемся) «СканЭкс» или, например, «Газпром космические системы», которые в последнее время проявляют большой интерес к аппаратам ДЗЗ. Роскосмос считает нашу работу интересной и готов содействовать продвижению и использованию ее результатов. Представители космического агентства говорят: «Если вы сделаете спутник, запуск мы вам обеспечим».

– Но ведь и «СканЭкс», и «Совзонд» работают с уже существующими западными и отечественными спутниками ДЗЗ?

– Всем хочется иметь собственный аппарат. Например, для ИТЦ «СканЭкс» это вопрос выхода на мировой рынок с центрами приема космической информации. Иностранцы видят в «СканЭкс», в первую очередь, регионального дистрибьютора своих продуктов и значит ограничивают ли-

цензионные права Россией и сопредельными территориями. А реализация нашего проекта, появление собственной спутниковой группировки позволит предложить на мировом рынке законченное, полноценное решение, тем самым полностью используя экспортный потенциал технологий центра.

Кроме того, управлять собственным КА существенно проще. Есть также определенные пробелы в получаемых данных, связанные, прежде всего, с периодичностью пролета над заданной территорией и с возможностями съемочной аппаратуры. Но если у компании-оператора есть своя система управления, то перенацелить его проще. И приоритеты, по понятным причинам, будут расставлены иначе, чем при использовании зарубежного КА. Кроме того, собственный спутник даст новые возможности для продвижения на рынке данных ДЗЗ.

Руководитель Космического кластера Сергей Жуков считает, что проблем с созданием отечественных производственных площадок возникнуть не должно, но вот с комплектующими все очень непросто. «Этот вопрос лежит вне нашей компетенции, – отмечает он. – В лучшем случае мы сможем купить лицензии у западных разработчиков, но стыдиться этого (как и покупки готовых приборов) не стоит, если из них можно собрать конкурентоспособный аппарат».

Научный руководитель Института космической политики Иван Моисеев уточняет: «Деятельность компании «Спутникс» еще нужно лицензировать согласно Закону о космической деятельности...»

А. Ильин.
«Новости космонавтики»



«Отчего нас всегда опьяняет Луна?»

Луна, верная спутница Земли, с древних времен привлекала повышенное внимание человека. Фантастические попытки покорить ее описывались еще в античности, с ней связаны тысячи легенд и преданий. Возможно, уже в ближайшем будущем Луна станет форпостом, ресурсной базой для дальнейшего продвижения человечества в космос.

В проекте «Стратегии развития космической деятельности России до 2030 г.» нашему естественному спутнику отводится особая роль. 2030 год называется рубежом прорыва. Упомянется о разработке средств для контактных исследований и последующего освоения Луны, о демонстрационном пилотируемом ее облете с последующей посадкой космонавтов на поверхность и возвращением на Землю. После 2030 г. предполагается развитие прорыва. Речь идет о регулярных пилотируемых полетах к Луне, разворачивании на ней постоянно действующих станций и научных лабораторий, создании многоуровневой системы доступа и орбитальных станций обслуживания транспортных операций.

На тему освоения Луны мы побеседовали с двумя экспертами: **Владимиром Павловичем Долгополовым**, главным специалистом Центра планетных исследований НПО имени С. А. Лавочкина, главным конструктором по направлению «Лунная программа», и **Джеймсом Обергом**, американским историком космонавтики, бывшим сотрудником NASA. Перевод беседы с Обергом, проходившей на английском языке, сделали Александр и Виктория Краснянские.



Владимир Долгополов: «Нужно садиться в полярные районы – там Луна другая»

– Владимир Павлович, какие основные вехи лунной программы Вы бы отметили?

– Мне посчастливилось застать почти все этапы нашей советской лунной програм-

мы. В 1963 г. я попал на фирму С. П. Королёва и там участвовал в программе Е-6 – начиная с «Луны-4» и до «Луны-9», первым эпизодическим событием которой стала мягкая посадка «Луны-9» 3 февраля 1966 г.

Далее, в течение того же года (1966 г.) был запущен первый искусственный спутник Луны*, а затем еще два спутника, которые картографировали поверхность Луны с орбиты**. 24 декабря 1966 г. стартовал еще один аппарат – «Луна-13», который повторил посадку «Луны-9», но уже с большим количеством научной аппаратуры.

Вскоре стало понятно, что платформа себя исчерпала, и главный конструктор Георгий Николаевич Бабакин принял решение перейти на более тяжелый носитель. С «Молнии» мы «пересели» на «Протон», который тогда только начал летать.

Успех пришел не сразу... Лишь 24 сентября 1970 г. «Луна-16» привезла нам лунный грунт. Впервые грунт был доставлен автоматическим зондом.

Воодушевленные этим, мы в том же году (10 ноября 1970 г.) запустили «Луну-17» с луноходом, и тот проползал там примерно

Первая попытка отправить самоходный аппарат на Луну была предпринята 19 февраля 1969 г., но из-за разрушения обтекателя ракеты и аппарат были потеряны.

14 июня 1969 г. настал черед «грунточерпалки» – и снова авария. Из-за ошибки в схеме не прошли команды системы управления на подготовку и запуск двигательной установки разгонного блока «Д», который должен был обеспечить доведение головного блока на промежуточную орбиту.

13 июля 1969 г. состоялась вторая попытка. После успешного перехода с промежуточной орбиты на траекторию полета к Луне станция получила название «Луна-15». АМС вышла на орбиту, провела все орбитальные маневры, подготовилась к посадке, но, к сожалению, врезалась в поверхность из-за недостаточной высоты конечного участка.

Две следующие «грунточерпалки», запущенные 23 сентября и 22 октября 1969 г., не удалось перевести на отлетную траекторию, а пуск 6 февраля 1970 г. оказался аварийным. Успеха достиг лишь шестой аппарат типа Е-8-5!

год. Это второе значимое событие из той же новой серии аппаратов Е-8, которое показало, что автоматическими аппаратами можно исследовать достаточно большие участки поверхности планет.

Мы изучили рельеф, исследовали состав грунта и в какой-то мере действительно смогли понять, что такое Луна. Параллельно высаживались американские экспедиции. Астронавты ездили на своем ровере гораздо

* «Луна-10» стартовала 31 марта 1966 г., вышла на орбиту вокруг Луны 3 апреля.

** «Луна-11» стартовала 24 августа и вышла на орбиту вокруг Луны 27-го. Из-за нерасчетного положения, занятого аппаратом после торможения, в объективы фотокамер вместо Луны попало космическое пространство. 22 октября запустили «Луну-12». 25 октября она вышла на окололунную орбиту – и вскоре были получены 42 снимка лунной поверхности. Интересно, что американский Lunar Orbiter 1 передал первые снимки 23 августа 1966 г., лишь ненамного опередив советскую станцию.

быстрее, чем двигался наш луноход. 2 сентября 1971 г. мы запустили «Луну-18». К сожалению, при посадке она упала. Почему? Вообще-то мы знаем. Это не влияние рельефа, а отказ аппаратуры.

В любом случае для того, чтобы совершать дальнейшие посадки, нужно было уточнить структуру гравитации Луны и выбрать новые районы посадки. Поэтому 28 сентября 1971 г. запустили «Луну-19», тяжелый спутник, который выполнил съемку Луны. Одновременно со съемкой контролировали локатором высоту и сделали первую для нас гравитационную карту Луны. После этого мы отправили «Луну-20» (14 февраля 1972 г.). Она снова привезла нам грунт.

Далее, на «Луне-21» (старт 8 января 1973 г.) вновь доставили луноход. На «Луноходе-2» мы учли ошибки первого аппарата. Несколько выше подняли камеры, поскольку на первом они стояли низко и плохо был виден рельеф, а также увеличили скорость движения. И если «Луноход-1» прошел порядка 10 км за год, то «Луноход-2» за три месяца прошел почти 40 км. Мы отрабатывали маневры автоматического выхода в определенную точку и возвращения из нее обратно.

Программа изучения Луны продолжалась. Академия наук в лице ГЕОХИ потребовала, чтобы мы сделали глубинное бурение с сохранением структуры грунта по глубине. И это было сделано.

Перед этим мы опять запустили большой спутник – «Луна-22» (29 мая 1974 г.), чтобы еще раз посмотреть те места, которые нам заказала Академия наук. Только после этого 28 октября за грунтом полетела «Луна-23». К сожалению, она прилунилась неудачно из-за отказа одного из каналов доплеровского измерителя скорости.

9 августа 1976 г. стартовала «Луна-24», которая пробурила поверхность более чем на два метра, собрала в «чулок» грунт по мере поступления, вытаскила эту «сосиску», наматала на барабан и благополучно вернула на Землю.

Так в 1976 г. мы успешно завершили первую лунную программу. Надо сказать, в то время роль играла не столько наука, сколько ТАСС. Видимых изменений во всех этих экспедициях практически не было, вот ЦК партии и сказал: надоело! Даже третий луноход мы не запустили – так он и остался у нас в музее.

Программа «Аполлон» также была свернута. Хотя и наши, и американские аппараты садились только в экваториальной зоне Луны, материалов накопилось достаточно. Ученые стали изучать тот гигантский объем информации, который был получен. В частности, открыли, что на Луне много изотопа гелия-3, который вбивается в реголит солнечным ветром.

– Когда вновь возник интерес к Луне?

– Американский аппарат Clementine, запущенный 25 января 1994 г., провел съемку нашего естественного спутника и показал, что, вероятно, в полярных областях может сохраниться вода в виде льда. Температура в районе экватора Луны на Солнце +130° по Цельсию, а в районах полюсов – тоже 130°, но только по Кельвину. В таких условиях в лунном реголите мог сохраниться водяной лед.



▲ Посадочный аппарат «Луна-Глоб»

А в постоянно затененных кратерах могут быть большие линзы льда.

Начался новый виток интереса к Луне. Было выведено множество аппаратов: американский Lunar Prospector, японские «Хитен» и «Кагуя», китайские «Чаньэ-1» и «Чаньэ-2», индийский Chandrayaan-1, европейский SMART-1. Все они подтвердили возможность наличия водяного льда в приполярных областях луны.

19 июня 2009 г. стартовал американский Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) с российским нейтронным детектором LEND (Lunar Exploration Neutron Detector), который уже достаточно четко подтвердил наличие водорода (а значит, и воды) в лунном грунте. Показал, что следующим аппаратам нужно садиться в полярные районы – там Луна другая.

– Расскажите, пожалуйста, о новой российской программе изучения Луны.

– Наша программа под руководством Академии наук была спланирована следующим образом. Первым предстояло запустить посадочный аппарат «Луна-Ресурс» в паре с индийским орбитальным Chandrayaan-2 на индийской же ракете GSLV Mk II. Эта ракета является более мощной модификацией PSLV, на которой стартовал Chandrayaan-1.

Поскольку ракета не могла отправить связку из двух аппаратов к Луне, была выбрана схема: Chandrayaan-2 с геопереходной орбиты разгоняет себя и российский аппарат в связке до скорости ухода к Луне. После этого они разделяются – и каждый продолжает полет самостоятельно. Затем по

первоначальному плану оба аппарата должны были выходить на полярную окололунную орбиту, причем «Чандраяану-2» предстояло летать над нашим «Луна-Ресурс», совершившим посадку в районе южного полюса.

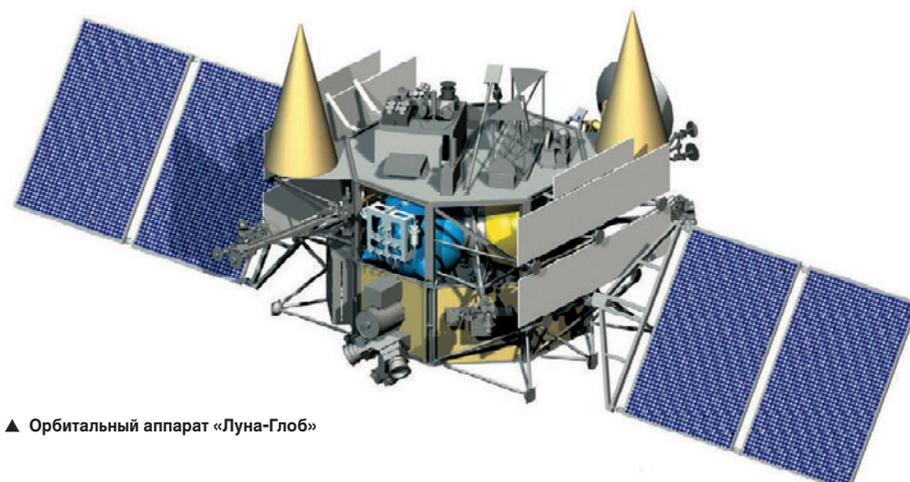
Кроме того, по соглашению с индийцами мы к себе на борт взяли и маленький-маленький ровер – луноходик, игрушку где-то в 15 кг. Между прочим, сначала у нас был свой луноход, тоже небольшой. Он весил примерно 75 кг, и на нем должно было быть «науки» примерно килограмм 10. Академия наук нам заявила, что ученые в таком луноходе не нуждаются и 10 кг аппаратуры – это для лунохода очень мало. Тогда решили, что если этот луноход снять и сделать его стационарной станцией, то научной аппаратуры можно поставить существенно больше. В итоге именно такой состав экспедиции (индийский орбитальный аппарат, стационарный посадочный модуль и мини-луноход) и был утвержден.

Вместе с индийцами мы начали работать достаточно быстро и эффективно, пока не случилась в декабре 2010 г. авария с индийской ракетой GSLV. В результате этой аварии получилось следующее. Для того чтобы эту ракету довести, потребовалась дополнительная масса, которая уменьшила массу связки Chandrayaan-2+«Луна-Ресурс». Вначале индийцы хотели уменьшить диаметр обтекателя ракеты, но под этот обтекатель связка не помещалась, поэтому вернулись к старому, но усиленному. В итоге потеряли 300 кг. Орбита выведения связки была понижена, а индийская сторона перешла на новую платформу, то есть аппарат Chandrayaan-2 стал уже не копией первого, а совершенно новым аппаратом. К тому же нас попросили облегчить нашу станцию на 30 кг.

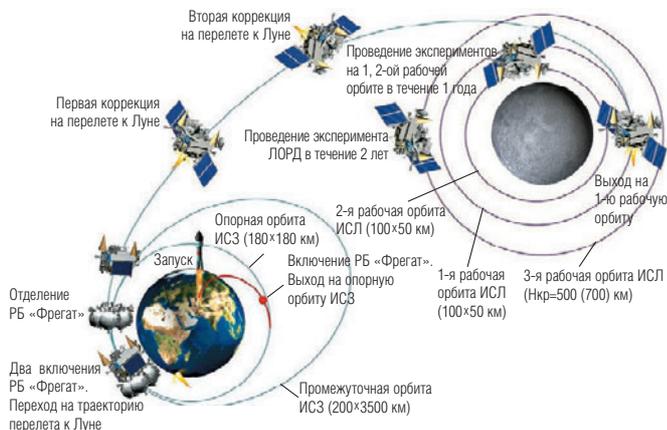
Получалось, что мы должны лететь в первый раз, причем на новой (прошедшей модернизацию) ракете и в связке с новым орбитальным аппаратом. Какая надежность может быть в такой ситуации? А тут еще нас подвел собственный «Фобос-Грунт»...

Тогда было принято решение «пересест» на «Союз». В результате весь этап перелета Земля–Луна будет достаточно надежно обеспечен. Мы будем сразу испытывать именно наш аппарат, а не так: сначала индийскую ракету, индийский орбитальный, а потом только наш.

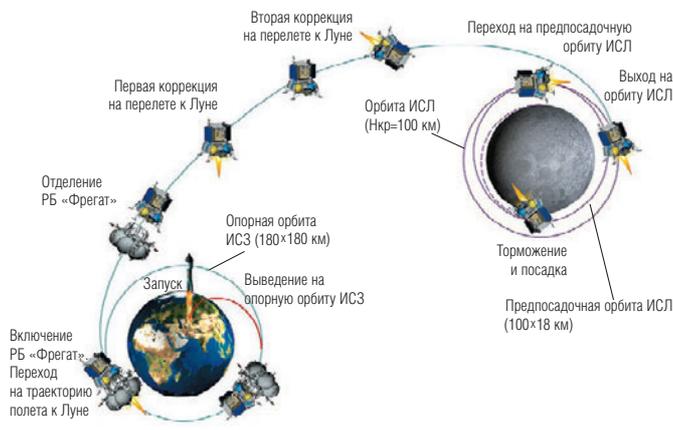
Генеральный директор нашего предприятия В. В. Хартов и научный руководитель лунной программы академик Л. М. Зелёный предложили – и в апреле этого года совет РАН по космосу вместе с нами и Роскосмосом



▲ Орбитальный аппарат «Луна-Глоб»



▲ Схема перелета орбитального аппарата «Луна-Глоб»



▲ Схема перелета посадочного аппарата «Луна-Глоб»

Изменения, произошедшие в российской лунной программе, таковы. На основе бывшего проекта «Луна-Ресурс» (посадочный аппарат, который должен был лететь в связке с индийским Chandrayaan-2 на ракете GSLV Mk.II) разрабатывается «Луна-Глоб-1» для отработки посадки в полярных районах Луны. Аппарат будет запущен на РН «Союз» в конце 2015 г. В 2016 г. стартует орбитальный аппарат, названный «Луна-Глоб-2». Ранее предполагалось, что в составе миссии «Луна-Глоб» к Луне будут отправлены и орбитальный, и посадочный аппараты, но от этих планов отказались. Бывший посадочный «кусочек» «Луна-Глоб» теперь называется «Луна-Ресурс». В 2017 г. он должен доставить комплекс научной аппаратуры в южную полярную область Луны.

принял следующее решение. В 2015 г. мы запустим посадочный аппарат «Луна-Глоб-1», и статус этого аппарата будет отработочный. Мы должны вспомнить, как садиться на Луну, и отработать этот элемент прежде, чем переходить к полноразмерному аппарату.

«Луна-Глоб-1» создается на основе КА, который должен был лететь вместе с индийским орбитальным аппаратом и имел массу где-то 1240 кг (именно он до изменения программы назывался «Луна-Ресурс». – Ред.). Для «науки» на нем места практически нет, так как для отработки посадки требуется разместить много служебной аппаратуры.

Следующий лунный посадочный аппарат (теперь его решили назвать «Луна-Ресурс») будет дорабатываться по результатам первой экспедиции. Поэтому был принят интервал между первой и второй посадкой в целых два года – аппарат должен стартовать в 2017 г. Этот КА уже будет иметь весьма серьезный состав научной аппаратуры. Прежде всего, бурильную установку для бурения на глубину порядка полутора-двух метров и достаточно серьезный комплекс анализа грунта. Это основная задача. Конечно, на «Луне-Ресурс» будут установлены и другие приборы.

Еще один наш КА – «Луна-Глоб-2» – орбитальный аппарат, который стартует на «Союзе» в 2016 г. Вначале предполагалось, что «Луна-Глоб» будет экспедицией в составе двух аппаратов – орбитального и посадочного, как и совместный с индийцами проект. Наша связка получалась больше, чем совместная, но все равно она тоже несколько ущербна. И появилась она только потому, что у нас разрабатывался очень легкий посадочный аппарат совместно с индийцами. Теперь же для нового проекта «Луна-Ресурс»

мы переходим на соразмерный с возможностями «Союза» посадочный аппарат, а для «Луна-Глоб-2» – на полноразмерный орбитальный. На орбитальном аппарате количество научной аппаратуры у нас возрастает с 60 кг до 160 кг.

Наличие большого количества топлива на орбитальном аппарате позволит ему делать орбитальные маневры, снижать высоту орбиты, чтобы можно было с близкого расстояния снять детально места будущих посадок.

– Какую платформу предполагается использовать?

– Для посадочного аппарата «Луна-Глоб-1» это платформа, разработанная изначально для небольшого аппарата, которому предстояло лететь на индийской ракете. Она почти без доработок переходит на «Союз». Аппарат вырастает до возможности полного заполнения баков, масса увеличивается с 1200 кг до 1400–1450 кг. Это дает возможность установить большое количество служебной аппаратуры как для выполнения задачи, так и для тестирования, что позволит обеспечить надежность и дать рекомендации для следующих КА.

Потом на основании результатов первого полета платформа будет увеличена с сохранением всей авионики, двигателей и пневмогидросхемы. Будут установлены баки боль-

шего объема и усилено шасси. На модернизированной платформе можно будет доставить на Луну почти 200 кг научной аппаратуры или луноход. А если еще немного увеличить размерность путем добавления блока баков, можно отправить взлетную ракету для доставки грунта, но это уже дальше 2019 г.

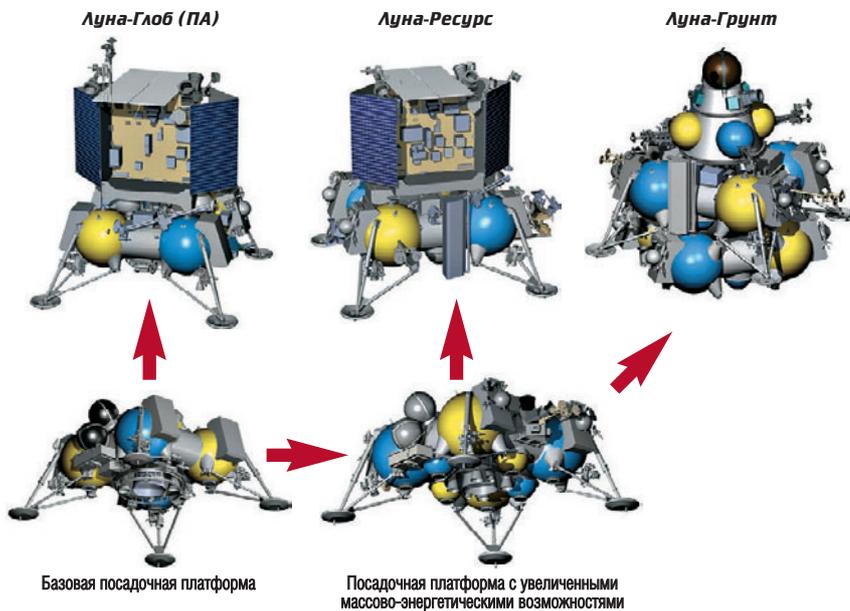
Что касается задела по КА «Фобос-Грунт», он в основном используется на станции «Луна-Глоб-2» (орбитальной). Там заимствования составляют где-то 80%. В посадочных же «Лунах» функции совершенно другие и применяется только часть авионики с «Фобос-Грунта» – астроприборы, доплеровская аппаратура, позволяющая убирать боковую скорость, и т. д.

БЦВМ будет другая. Дело в том, что при посадке на Луну есть очень серьезные активные участки, и структура БЦВМ должна быть примерно такой же, как на разгонном блоке или на ракете. Она не может быть такой, чтобы один комплект работал, а другой был в холодном резерве – ведь пока ты переключишься, можешь уже и шлепнуться. Поэтому сейчас система управления весьма серьезно анализируется.

– Каковы дальнейшие планы? Вероятно, доставка грунта, лунный полигон?

– Планов, включенных в Федеральную программу, пока нет. В свое время у нас бы-

▼ Унифицированная посадочная платформа



ла представлена программа, которая называлась «Лунный полигон». Она предназначалась в том числе и для подготовки места для пилотируемых экспедиций. Мы предполагали, что в строительстве «полигона» будет участвовать целая серия аппаратов. Луноходы с черпалками, скреперами, луноходы, которые составляют солнечные панели, стационарная база – чтобы проводить анализы на месте. Все оборудование должно быть освоено, а инфраструктура развернута до высадки людей на Луну.

Если говорить об отдельном луноходе, он тоже прорабатывается. Нужно определиться, насколько на нем нужен бур. Колодец на Земле бурить – это одно, а исследовать грунт на Луне на предмет «клетушек» – совсем другое. Академик Э.М. Галимов утверждает, что необходимо доставить неиспорченный образец; положить его в коробочку, замаркировать и привезти.

Луноход мог бы собрать образцы и передать в возвращаемый аппарат. Имея привязку местности, можно понять, какого рода это породы – горные, не горные и т. д.

– Планируется ли взаимодействие с ЕКА?

– Недавно у нас было совместное совещание с ЕКА. Они разработали бурильную установку для ExoMars, и мы с ними обсуждали, как ее доработать, чтобы использовать на «Луне-Ресурс». Кроме того, европейцы хотят протестировать на наших лунных посадочных аппаратах свою систему безопасной посадки: она нужна, чтобы не сесть на камень или в кратер. Мы собираемся ее только тестировать, не включая в контур управления.

– Насколько реально промышленное освоение Луны?

– Это зависит от того, что мы там найдем. Наверное, сегодня нет такого элемента, который оказалось бы рентабельно добывать на Луне. Тот же гелий-3 потребует, наверное, только лет через сто.

Джеймс Оберг: «Новый фронтир освоения космоса в одном шаге от нашего дома»

– Джеймс, расскажите, пожалуйста, о планах США по изучению Луны.

– В данный момент американские АМС исследуют поверхность Луны, окололунное пространство и изучают внутреннюю структуру нашего естественного спутника. На орбите Луны работают искусственные спутники – LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) и два аппарата GRAIL (Gravity Recovery and Interior Laboratory).

Что касается далеко идущих планов, так у США пока просто нет. Но Америка, так же как и другие страны, занимается созданием нового пилотируемого космического корабля, который через 10–20 лет может быть использован для более интенсивных исследований Луны.

– Когда может начаться промышленное освоение Луны? Как оно будет выглядеть?

– Первые случаи промышленного применения лунных ресурсов уже имели



место. Силу притяжения Луны использовали, чтобы изменять и корректировать орбиты коммерческих спутников. Так что, хотя об этом и мало кто знает, Луна уже успела поработать на бизнес. Что же касается реальной эксплуатации и промышленного использования Луны, рассматриваются варианты, как добывать на ней различные ресурсы: например, воду или металлы. Есть также идея использовать естественный спутник Земли в качестве своеобразного щита, который закрывал бы астрономические приборы от радиощума земных источников. Для этого достаточно разместить приборы на обратной стороне нашей соседки. Все это новые способы эксплуатации Луны.

Конечно же, люди уже много тысяч лет используют Луну в своих целях: составляют календари и отмечают ход времени, пользуются лунным светом по ночам для множества разных дел, так что, можно сказать, мы используем Луну с тех самых пор, когда первый человек прошел по Земле. Теперь же появляются новые интересные проекты применения того, что может дать нам Луна.

– С какими проблемами могут столкнуться космонавты по пути к Луне и на ее поверхности?

– По пути к Луне экипаж оказывается за пределами защитного покрова магнитного поля Земли и подвергается воздействию межпланетной, солнечной радиации, а также галактических лучей. Конечно, это серьезная угроза безопасности членов космического экипажа, если не будут приняты дополнительные меры защиты.

На поверхности же Луны есть другая опасность, о которой мы раньше – до полетов кораблей Apollo около сорока лет тому назад – и не подозревали. Лунный грунт очень едкий и абразивный. Маленькие песчинки по остроте похожи на осколки бритвенных лезвий и, попадая в оборудование и механизмы (например, в скафандр космонавта, в запоры и оком

люка воздушного шлюза), могут вывести их из строя, заклинить.

Так что условия окружающей среды на Луне, в том числе и по причине агрессивности самого лунного грунта, значительно более суровы и опасны, чем нам казалось ранее. Кстати, у лунной пыли есть еще одна особенность. Несмотря на то что на Луне нет атмосферы, во время лунного дня, который продолжается целых две недели, солнечное излучение (свет) заставляет пыль подниматься над поверхностью, «левитировать». Тонкий слой этой пыли будет покрывать все оборудование, взаимодействовать с приборами, мешая их работе. Никто и не думал, что лунная среда обладает такими вредными свойствами, до того, как люди прилетели на Луну. Так что, возвращаясь на Луну, мы должны быть готовы к новым сюрпризам – как приятным, так и неприятным.

– Как ресурсы нашего спутника могут помочь человечеству в подготовке путешествий к другим планетам?

– Вопрос о роли Луны очень важен в рамках выбора стратегии межпланетных полетов. Можно ли рассматривать Луну как промежуточную станцию, как ступеньку на подъеме к другим мирам? Или она лишь отвлекает нас от основной задачи, такой как полет к Марсу? Единственный способ разрешить этот спор – провести настоящие испытания на поверхности Луны. Например, попробовать добыть воду и использовать ее для выработки ракетного топлива.

Это одна из многих вещей, которые требуют экспериментальной отработки. Задачи, которые следует решать, много, и все могут сделать свой вклад – как в рамках международных, так и национальных проектов. Примерно так же, как в наши дни мы работаем и сотрудничаем в Антарктиде.

– Каково Ваше мнение о частных космических проектах?

– Сейчас наступает новая, удивительная эпоха освоения космоса. Частные компании вовлечены в шесть-восемь разных типов космической деятельности: полеты людей в ближний космос и обратно, доставка космонавтов на орбиту Земли и даже за ее пределы, доставка коммерческих и



▲ Отсутствие четких планов по освоению Луны не мешает NASA вести исследовательскую работу по поиску и отработке перспективных технических решений для этого освоения

образовательных полезных нагрузок на орбиту, а вскоре, возможно, и на поверхность Луны.

Таким образом, сейчас ситуация совершенно иная, чем во времена так называемой «лунной гонки» между США и СССР. Сейчас игроков за столом не двое, а значительно больше. Многие их идеи дадут свой урожай, хотя какая-то часть, безусловно, обречена на провал. События развиваются по захватывающему и зрелищному сценарию. «Лунная гонка» снова на старте, но ее участники уже совсем другие.

– И все же: смогут ли частные компании заниматься исследованиями Луны?

– Мы уже наблюдаем на практике, как частные компании занимаются разработкой миниатюрных роботов для работы на поверхности Луны. Приведу в качестве примера международный конкурс Google Lunar X-Prize, который в данный момент продолжается и обещает завершиться через несколько лет.

Существуют также кажущиеся безумными идеи организации полетов туристов вокруг Луны или частных научных исследований на пилотируемых кораблях в окололунном пространстве. На самом деле в них не так уж много безумия, ведь космические корабли, которые создавались ранее США, Россией, а в данный момент создаются и отработываются Китаем, вполне годятся, чтобы после небольшой модернизации нести экипажи за пределы низкой околоземной орбиты, в том числе и к Луне.

Тем не менее высадка людей на Луну – это задача более высокого порядка сложности, и говорить об этом пока рано – до тех пор, пока не будет разработана новая космическая техника, которая дала бы достойный ответ на все инженерные вызовы, брошенные разработчикам самой этой задачей.

– Что Вы можете сказать о российской компании «Селеноход», участвующей в международном конкурсе Google Lunar X-Prize?

– На «космической сцене» появляются новые игроки, такие как участники Google Lunar X-Prize, среди которых – российская компания «Селеноход» и другие команды. Все их проекты реалистичны и реализуемы, потому что технологии производства косми-

ческих аппаратов, компьютерные технологии, металлургия и другие отрасли знания и техники шагнули далеко вперед за прошедшие полвека эры космоса. И сейчас небольшие группы и компании имеют возможность добиваться успеха в проектах, которые ранее требовали для реализации усилий целых государств.

Сегодня множество участников «гонки» заняты планированием разного рода видов деятельности на Луне. Скоро мы увидим, как таких игроков будет становиться все больше, и, конечно, кого-то из них ждет неудача, зато работа других принесет плоды в виде новых подходов, новых проектов, новых технологий, которыми впоследствии сможет воспользоваться кто-либо еще.

Иной раз здесь имеет место конкуренция, иной раз – координация планов. Когда так много участников, они не будут все делать одинаково – каждый пойдет своим путем, и, таким образом, мы достигнем космических целей гораздо быстрее.

– Появится ли лунный туризм, и если да, то когда?

– Я видел проекты, которые предполагают продажу полетов к Луне космическим туристам, любителям приключений и другим подобным людям. Это не так уж и невозможно, как кажется: все, что для этого нужно добавить к нынешним космическим кораблям – «Союзу», проходящему испытания Dragon'у или совершившему несколько орбитальных полетов «Шэньчжоу», – это более мощная ракета-носитель, а также, возможно, усиленные системы радиосвязи, защиты экипажа, теплозащиты возвращаемого аппарата. Грубо говоря, если вы можете выйти на низкую околоземную орбиту, что доступно многим нациям и новым участникам рынка космических услуг уже сейчас, вы можете продолжать свой путь к любой точке Солнечной системы. И мы с вами увидим: не пройдет и пяти-десяти лет, как люди станут одолевать эту пока нехоженую часть пути.

– Теперь я задам Вам личный вопрос: хотели ли бы Вы сами слетать на Луну?

– Я побывал в самых разных, странных и необычных местах на Земле. Чаще всего мои поездки связаны с космосом. Например, я неоднократно бывал на Байконуре, ездил на российскую пусковую базу РВСН Ясный, отку-

да тоже запускаются космические аппараты. Недавно я вернулся из поездки в Северную Корею, где мне дали посмотреть на ракетный пусковой комплекс. Так что я вовсе не боюсь новых и необычных мест. Правда, во мне два метра и пять сантиметров роста, и, возможно, это остается самым серьезным препятствием к тому, чтобы я сумел поместиться в большинство нынешних космических кораблей. Но, конечно, я был бы рад совершить хотя бы раз в жизни такое путешествие. Я всегда стараюсь отдавать себе отчет в своих действиях и желаниях. Так что я точно знаю, что не хотел бы становиться профессиональным астронавтом, но, если бы мне предложили лететь, я бы полетел. Пока я еще живой.

– Что необходимо сделать для того, чтобы человечество смогло вернуться на Луну? Когда это станет возможно?

– Многие ждут возвращения на Луну с того самого момента, когда мы покинули ее в 1972 г. Никто в то время не предполагал, что пауза затянется так надолго. Однако и теперь нужные для этого мощные ракеты, как, например, предусмотренные в проекте Constellation, который NASA недавно приостановило, все еще оказываются чрезвычайно дороги.

Между тем появляются новые технологии, разрабатываются новые типы ракет и даже новые способы спуститься на поверхность Луны и подняться оттуда. Один из примеров – использование так называемых тросовых систем. Это просто тросы, но длиной в сотни километров. Их можно опускать вниз со спутника Луны и действительно использовать для спуска грузов и даже людей на поверхность, а также для подъема обратно. Сейчас это звучит как сумасшедшая идея, что так и есть на самом деле. Но эта сумасшедшая идея такого сорта, что в ней заключен потенциал возможного качественного перелома в наших будущих технологиях высадки из космоса на планеты. Не так уж сложно долететь до Луны и облететь вокруг нее. Но посадка на поверхность Луны и взлет с нее стали очень непростой проблемой для обеих стран, вовлеченных в свое время в «лунную гонку».

Вероятно, эта проблема останется и в будущем. Однако разработка возможных способов ее решения продолжается. И для этого важным подспорьем является то, что у нас

есть Международная космическая станция, которая служит базой для экспериментов многих стран, имеющих возможность полета туда на своих космических кораблях. Можно говорить, что соревнование между различными странами сейчас идет в том, кто предложит лучшие идеи и проекты возвращения на Луну.

– Кто, как Вы думаете, вновь окажется первым человеком на Луне после долгого перерыва? Гражданин США, Китая, России?

– Все главные космические державы – Америка, Европа, Китай, Япония, даже Индия и, конечно, Россия, располагают материальными и творческими возможностями для реализации части такого проекта. И они, можно сказать, работают над разными его участками. Мне неизвестно, идет ли сейчас гонка за то, кто следующим оставит свой след на поверхности Луны, но уже на старте гонка за демонстрацию того, что техника именно вашей страны, ваш подход к решению инженерных проблем окажется лучше прочих.

На самом деле именно это и было главным мотивом «лунной гонки» прежних лет, а не научные цели или простое любопытство. Мне, к примеру, было очень интересно увидеть обратную сторону Луны, но никто не платит за простое любопытство. Это была проба сил в выяснении того, как наиболее наглядно показать свое превосходство в технике.

И те же мотивы важны и сегодня, поскольку Китай намерен занять позицию мирового технического лидера. В то же время такие страны, как Россия и США, хотят восстановить утраченную или подтвердить имеющуюся репутацию того же плана. Япония, Индия, Европа, Бразилия и другие государства тоже не желают оставаться вне игры. Их цель – не бахвальство, не работа на публику, не развлечение. Они вкладываются в космические исследования, потому что знают, что заработанная на этом поприще репутация дорого стоит в других областях: в фармацевтике, в коммерции, имеет военное применение, повышает привлекательность страны для научного сообщества. Это те «беговые дорожки», на которых соревнуются разные государства, и космос – важная площадка для демонстрации их возможностей. А в результате польза от открытий, сделанных там, делится на всех.

– Лед на Луне – как его наличие должно учитываться в исследованиях?

– Вопрос о том, много ли воды на Луне, всегда занимал умы. Поначалу полагали, что воды там нет вообще, и, даже когда следовые ее количества были найдены в образцах грунта, доставленных Apollo, исследователи предположили, что это последствия загрязнения образцов на Земле. Теперь-то мы понимаем, что вода там есть. Конечно, речь не идет о большом количестве – Луна все-таки намного суше даже, чем пустыня Сахара. И все же этой воды оказалось больше, чем ожидалось. Лунную воду можно использовать как сырье в производстве топлива для ракет, в выработке воздуха для дыхания, да и просто, чтобы ее пить.

Но сама эта вода, точнее – слои льда, в виде которых она заключена, – это страницы учебника истории, который нам еще

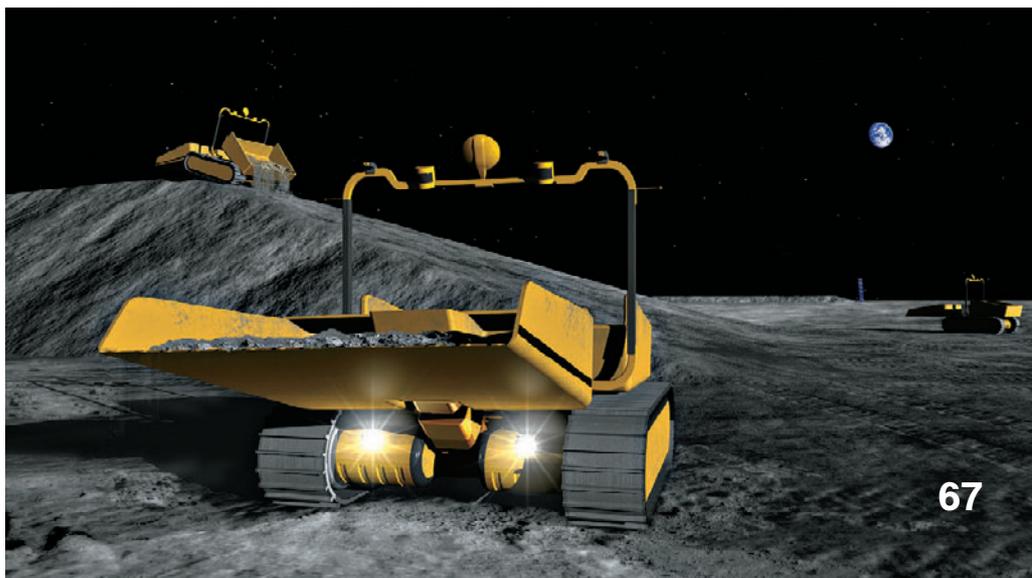
предстоит прочесть. Донные участки темных кратеров на северном и особенно на южном полюсе Луны не видели солнечного света более миллиарда лет. И все это время в них слой за слоем накапливался лед. Главным его источником, по-видимому, служили кометы, а также выбросы скальных и ледяных пород из других участков Луны. Так писались страницы этой летописи истории не только самой Луны, но и окружающего пространства, включая Землю. На Земле похожие записи были стерты за долгое время тектоническими процессами, но на Луне этого не случилось. Поэтому лед на Луне полезен не только как источник воды и сырья для заправки ракет – его можно читать, как книгу, которая расскажет нам подлинную историю.

Таким образом, стоит задача высадиться в этих вечно темных кратерах и исследовать их. Это та область, где есть преимущество у стран, которые умеют создавать технику, работающую при низких температурах, и здесь я как раз имею в виду Россию. Всем известно, что в России делают машины, способные работать на таких морозах, которые не выдерживает никакая другая техника. Поэтому помощь в решении этой проблемы с применением особых российских знаний и навыков будет неоценима.

– Где на Луне должна располагаться постоянная база или, возможно, базы?

– На Луне есть места менее благоприятные и более благоприятные для этого. Благодаря причудливому капризу природы, Луна вращается вокруг оси, которая расположена в пространстве почти под прямым углом по отношению к направлению на Солнце. Солнечный свет падает вертикально на область лунного экватора из-за такой необычайно правильной ориентации ее оси. Но именно этот фактор критически важен, потому что на обоих полюсах Луны имеются условия, когда дно кратеров находится в постоянной тени и холоде, а вершины гор постоянно согреваются и освещаются Солнцем. Поскольку Луна вращается, в ее околополярной области длится вечная «белая ночь». Вечное вращение источника света по кругу горизонта, а в расположенных недалеко низинах стоит непрерывный холод, более сильный, чем на полярных шапках других небесных тел. Эти обстоятельства делают полярные области Луны уникальными в пределах внутренней части Солнечной системы, а может, и за ее пределами. И это место находится прямо по соседству с Землей.

▼ Когда-нибудь на Луне будут работать бульдозеры...



Поэтому я ожидаю, что в скором времени различные нации пошлют туда свои автоматические аппараты, построят лунные поселения в этих непростых условиях и будут учиться, как лучше всего использовать такую уникальную среду. Это новый широкий «фронт» освоения космоса в одном шаге от нашего дома.

Чтобы туда попасть, исследовать и использовать местные условия, потребуются серьезное сотрудничество, поскольку, например, связь по радио с базами и зондами в полярных областях затруднена. Так что потребуются специальные искусственные спутники Луны, возможно, созданные разными странами, которые возьмут на себя функции связи и навигации.

– Как можно использовать энергию, заключенную в изотопе гелия-3?

– Одна из недавних идей в области использования ресурсов Луны состоит в том, чтобы собирать гелий-3 и получать из него энергию в термоядерных реакторах. Я бы сказал, что это решение не поставленной еще задачи. Дело в том, что пока мы не можем использовать гелий-3. Возможно, придет время, когда он станет топливом для термоядерных реакторов, но не исключено, что тогда уже будут использоваться иные источники энергии. Сейчас можно говорить только, что есть такое предположение. Я не могу даже сказать, в краткосрочной или долгосрочной перспективе оно будет рассматриваться, но сама идея указывает, что в конце концов в космосе могут найтись ценные материальные ресурсы, несмотря на высокую стоимость доступа туда.

Исследования всегда велись с целью найти материальные ресурсы. Из истории мы знаем, что люди шли в Сибирь в поисках пушного зверя, в Азию – за специями, в Северную Америку – за табаком и древесиной. Нет нужды приводить другие известные примеры. Таким образом, поиск ресурсов всегда был экономическим обоснованием для исследователей.

Те ресурсы, которые нужны нам сейчас, возможно, не так явно материальные. Конечно, мы могли бы получать, к примеру, металлы из внеземных источников, но самое главное, что мы там ищем, – это информация. Нам нужны сведения о нашей планете, ее атмосфере, движении и погоде на ней. Из космоса мы легко получаем эту информацию.

Нам нужна информация о прошлом, чтобы мы могли лучше видеть зачатки будущего

в настоящем. Там мы найдем то, что ищем, и это уже известно достоверно. На Луне и в остальном космосе нас ждет еще много открытий. Они могут оказаться весьма неожиданными, поскольку закономерность исследования такова, что мы никогда не знаем заранее, какая наша будущая находка окажется самой ценной.

– Расскажите о возможных перспективах термоядерных ракетных двигателей.

– В наши дни нужно затратить много времени, чтобы долететь хотя бы до Луны – на это требуется трое суток. Путь до Марса занимает десять месяцев, а к окраинам Солнечной системы – долгие годы.

Сейчас путешествие на Марс – это долгий и утомительный полет. Вам придется стартовать с Земли, 15–20 минут работает ракетный двигатель, а потом корабль просто дрейфует сквозь межпланетное пространство, дрейфует в течение 9–11 месяцев. И вы просто счастливец, если в конце концов вам все-таки удастся вернуться на Землю. Но если мощность двигателя будет выше, то вы сможете проделать тот же путь намного быстрее. Даже с помощью «простой» связки электроракетных двигателей малой тяги и высокоэффективного космического ядерного реактора время путешествия на Марс можно сократить в несколько раз. Скорость, конечно, напрямую зависит от того, какое ускорение и мощность может иметь двигатель.

Элементарный расчет показывает: если бы мы могли включить ракетный двигатель,

который сообщал бы нашему космическому кораблю ускорение, равное земному ускорению свободного падения, и не выключать его, чтобы он мог проработать в течение 50 часов, мы смогли бы добраться до Марса за два дня.

Двигатели современных ракет, к сожалению, могут включаться только на несколько минут. Так что с применением более мощных установок перед инженерами открываются огромные перспективы для новых разработок. Возможно также создание ракет с меньшей тягой, но которая поддерживается постоянно. Такие ракеты позволят быстрее добираться до различных уголков Солнечной системы. Некоторые виды таких двигателей сейчас разрабатываются в разных странах, но пока что они требуют слишком мощного источника питания. Одно из самых интересных предложений было сделано в России: это адаптация мощного атомного реактора для космических нужд. Атомный реактор – это мегаватты энергии. Такие источники питания для ракетных двигателей уже сейчас могут быть разработаны как Россией, так и другими странами.

Таким образом, каждая страна привносит в космическую программу что-то новое и полезное. Какой же тип двигателя будет действительно использован в будущем – мы увидим лет через пять или десять после того, как начнутся серьезные испытания. Но я думаю, что у нас очень много самых разных возможностей, из которых можно будет выбирать. В этой области могут быть, конечно, как приятные, так и неприятные сюрпризы, но я уверен, что мы с ними справимся. В общем я не думаю, что мы могли бы разработать новый ракетный двигатель прямо сейчас, но мы можем заниматься разработками, создавать модели, которые в будущем позволят совершить новый прорыв в космическое пространство.

Мне встречалось несколько типов возможных источников энергии для космических кораблей. В некоторых из них использовались различные виды топлива или гелий-3, в других – ядерная энергия, солнечная энергия, давление солнечного света, энергия, запасенная в антивеществе. Все это многократно предлагалось и обсуждалось, но пока что чисто гипотетически. Идут дискуссии и вокруг идеи, которую авторы фантастических романов иногда называют «двигателем Сахарова», использующим так называемую «нулевую» энергию*.

Сейчас такой проект выглядит совершенно фантастическим, но, возможно, он стоит того, чтобы попробовать его реализовать. В космосе мы можем ставить эксперименты, которые невозможно сделать на Земле, – опыты при нулевой силе тяжести. Помоему, самые интересные открытия на Международной космической станции делаются во время тех дополнительных экспериментов, которые команда проводит в свое свободное время.

Когда мы строим лабораторный комплекс такого уровня оснащенности и сложности, как МКС, мы продвигаемся намного дальше, чем ожидали, узнаем такие вещи и

делаем такие открытия, о которых даже не имели представления, когда задумывали проект лаборатории.

– По Вашему мнению, какие важные научные открытия уже были совершены на Луне?

– Самое главное открытие науки о планетах состоит в том, что многие наши представления, существовавшие раньше, были опровергнуты. Теория происхождения Земли и Луны оказалась на поверку сложнее, чем кто-либо мог предполагать. Это верно и для большой науки, и для повседневности: не так страшно не знать чего-то, чем неверно полагать, что ты это знаешь. И полеты на Луну перевернули многие прежние теории и заставили нас по-новому взглянуть на историю Земли, Солнечной системы, самой жизни, а также на наше будущее. Много таких фундаментальных вопросов еще ждут своего решения. Ответы же на эти вопросы находятся как на Луне, так и в других точках Вселенной.

Мы идем туда, чтобы найти эти ответы, и, возможно, это самый значительный социокультурный и научный прорыв во всей человеческой истории. Именно нашему поколению выпало быть ему свидетелем, и поэтому я счастлив.

– И последний вопрос: какова роль Луны и ее исследований в космической науке?

– Без преувеличения, Луна играет фундаментальную роль в науке. Она исполняла эту роль на протяжении всей истории человечества. Не все знают, что математика, которой мы пользуемся, была создана в древности для того, чтобы предсказывать движения Луны, лунные и солнечные затмения. Луна в небе – зрелище диковинное и чарующее. Она притягивает внимание людей, как тысячи лет назад, так и сейчас. Мы смотрим на нее, думаем о ней, пытаемся понять ее. И не что иное, как идея полета на Луну стала тем фактором, который подтолкнул нас к реальному созданию космической техники и совершению полетов в космос. Если бы не она, если бы наше небо было просто необъятной пустотой, мечтать о космическом полете было бы далеко не так интересно. Луна всегда присутствует в вышине, как сказочная сирена или русалка, зовущая нас волшебным зовом: «Иди ко мне!..» И вот мы идем.

Мы в долгу перед Луной за то неоспоримо огромное влияние, которое она оказала на прогресс математики, других наук и культуры человечества. Кроме того, она скрывает в себе ответы на многие вопросы. Например, на вопросы об истории Земли: на самой Земле нет таких древних свидетельств ее истории, какие можно найти на Луне. Нам нужны эти фундаментальные знания, чтобы лучше понимать природу полезных ископаемых Земли, залежей минералов, землетрясений, представлять, что нас ждет в будущем, узнать тайну возникновения жизни. Луна уже дала нам много ответов на эти и другие вопросы, но еще лучше, что она задала нам много новых вопросов, как бы напоминая, что поиск прекращать рано. И это уже причина, чтобы туда вернуться.

* Одно из странных предсказаний квантовой теории состоит в том, что каждый кубический сантиметр явно пустого пространства содержит огромное количество энергии. Физики называют эту энергию нулевой, поскольку она существует даже при абсолютном нуле.



23 июля на 62-м году жизни в своем доме в Ла-Холла (район г. Сан-Диего) от рака поджелудочной железы скончалась бывшая астронавтка NASA **Салли Кристен Райд** – первая американка, совершившая космический полет.

Она родилась 26 мая 1951 г. в г. Энсино (Калифорния) в семье учителей. Родители всегда предоставляли девочке большую свободу в выборе занятий. С десяти лет она играла в большой теннис и даже участвовала в национальном турнире юниоров. В 1968 г. Салли окончила школу в Лос-Анджелесе.

В том же году она поступила в Суортморский колледж в Пеннсилвании, но вскоре оставила его, чтобы стать профессиональной теннисисткой. Через три месяца Салли поняла, что профессиональный спорт не для нее, и поступила в Стэнфордский университет, который окончила в 1973 г. со степенью бакалавра по физике и английскому языку. В 1975 г. Райд получила степень магистра, а в 1978 г. – степень доктора философии по физике.

Там же, в Стэнфорде, готовясь к защите диссертации, в студенческой газете она прочла объявление NASA о наборе в астронавты. «Не могу сказать, что это у меня тогда было на уме, – рассказывала позже Райд, – но я сразу же подала документы». Салли любила научную фантастику и почувствовала, что не хотела бы упустить уникальную возможность – заниматься физикой в космосе, хотя и не строила особо амбициозных планов. Неожиданно для себя она прошла на очный этап отбора, а 16 января 1978 г. в числе шестерых женщин 8-го набора (включавшего 21 претендентку) Салли Райд зачислили кандидатом в астронавты.

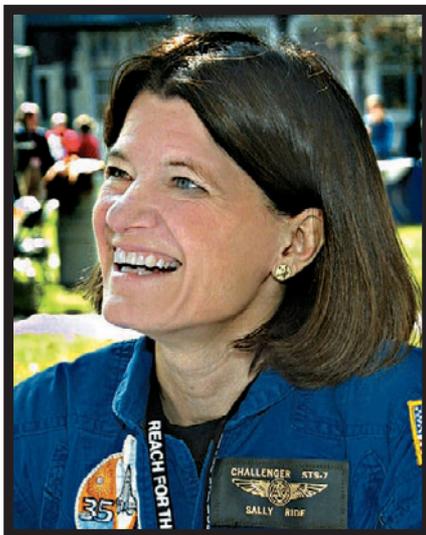
В августе 1979 г., закончив ОКП, она получила квалификацию специалиста полета. 19 апреля 1982 г. шеф Отдела астронавтов Джон Янг объявил состав экипажа «Челленджера» (STS-7), в который впервые была включена женщина – Салли Райд. Командир экипажа Роберт Криппен пояснял, что выбрал именно ее благодаря большому опыту работы с дистанционным манипулятором RMS. (Салли принимала участие в тестировании RMS на предприятии компании SPAR Аероспаса в Торонто и отработывала операции с ним в Лаборатории нейтральной плавучести.) «Она способна приобретать нужные знания и применять их там, где необходимо», – отмечал Криппен. Астронавтка стала знаменитостью: о ней много писали в прессе.

Второй полет «Челленджера» состоялся 18–24 июня 1983 г. Впервые на шаттле стартовало пять человек. Через 9,5 часов после выхода на орбиту по команде Салли с борта шаттла был запущен спутник связи Anik C-2.

31 июля в возрасте 76 лет ушел из жизни бывший космонавт ЦПК, полковник в отставке Михаил Иванович Лисун. 2 августа он был похоронен на кладбище деревни Леониха около Звёздного городка. Редакция НК приносит свои соболезнования родным и близким Михаила Ивановича.

Михаил Лисун родился 5 сентября 1935 г. в поселке Грузкое Бахмачского района Черниговской области, Украинская ССР. В 1956 г. окончил Московское военно-инженерное Краснознаменное училище, а в 1965 г. – Военно-инженерную академию имени В. В. Куйбышева.

28 октября 1965 г. М. И. Лисун был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС в составе 3-го набора. В 1965–1967 гг. он прошел общекомандировочную подготовку и стал космонавтом. С 1968 по 1970 г. готовился по военной программе 7К-ВИ в составе группы космонавтов. В 1970 г. Михаил Иванович стал готовиться по программе



Салли Кристен Райд (Sally Kristen Ride) 26.05.1951 – 23.07.2012

21 июня она в течение семи часов работала на установке по электрофорезу CFES. Вместе с Джоном Фабианом с помощью манипулятора Райд дважды запустила в автономный полет спутник SPAS-01 и возвращала его на борт. Это было впервые в практике полетов.

Салли Райд стала третьей после Валентины Терешковой и Светланы Савицкой женщиной в космосе, а также самым молодым гражданином США, поднявшимся на орбиту. Еще до полета один журналист спросил ее: «Вы плачете, когда в вашей работе что-то не идет?» Подобные вопросы приводили Салли в ярость – она была непримиримой феминисткой. Накануне старта она категорически потребовала, чтобы в телевизионных сюжетах с борта ее не показывали в традиционной женской роли – готовящей пищу. После посадки, когда экипаж встречали в Хьюстоне, она отказалась принять букет роз, который ей хотели преподнести.

Второй полет Салли совершила 5–13 октября 1984 г. также на борту «Челленджера» (41-G), впервые пилотируемого экипажем из семи человек. В первый день она вывела на орбиту научный спутник ERBS (пришлось его «трясти» и поворачивать, помогая раскрыться солнечным батареям), а на второй день с помощью манипулятора помогла сложить застрявшую антенну радиолокатора SIR-B. Общий налет Салли составил 343 часа 47 минут.

В июне 1985 г. Райд получила назначение в экипаж миссии 61-М, намечавшейся на 22–27 июля 1986 г. Но... в январе произошла катастрофа «Челленджера». Полет отменили, а Салли включили в Президентскую комиссию по расследованию причин катастрофы («комиссия Роджерса»), где она возглавляла одну из подкомиссий. Некоторое время Райд работала в штаб-квартире NASA специальным помощником администратора по вопросам стратегического планирования, а 15 августа 1987 г. покинула агентство.

В 1987–1989 гг. бывшая астронавтка была научным сотрудником в Центре международной безопасности и контроля над вооружениями при Стэнфордском университете. В 1989 г. она получила должность профессора физики в Университете Калифорнии в Сан-Диего и директора Калифорнийского института космических исследований при университете.

В июне 1999 г. Райд стала вице-президентом веб-сайта space.com, посвященного космическим исследованиям, а в сентябре 1999 г. – президентом этого сайта. В сентябре 2000 г. она возглавила интернет-проект EarthKAM (а позже и MoonKAM), предоставляющий школьникам доступ к космическим снимкам.

В 2001 г. Райд основала собственную компанию Sally Ride Science – в целях поддержки интереса девочек и молодых женщин к естественным наукам, математике и технологиям. Она написала (сама и в соавторстве) восемь научно-публицистических книг для молодежи, посвященных освоению космоса и Солнечной системы.

В 2003 г. Райд входила в состав комиссии, расследовавшей причины гибели «Колумбии», а в 2009 г. – в состав созданной президентом Б. Обамой комиссии, разрабатывавшей новую стратегию в области пилотируемой космонавтики.

Салли Райд награждена двумя медалями NASA «За космический полет», призом имени фон Брауна Национального космического общества, «Орлом Линдберга» и призом имени Теодора Рузвельта Ассоциации студенческого спорта США. Ее имя внесено в Зал славы американских астронавтов, Национальный зал славы женщин и Зал славы штата Калифорния. В ее честь названы две начальные школы.

В 1982–1987 гг. Салли была замужем за астронавтом Стивеном Хаули; фактически с 1985 г. она жила со своей партнершей и соавтором Тэм О’Шонесси (Tam O’Shaughnessy). Последние 17 месяцев своей жизни Салли Райд боролась с онкологической болезнью. Она оставила мать, сестру, племянницу и племянника. – Л. П.

полетов на военную орбитальную станцию «Алмаз». В 1975–1977 гг. он проходил подготовку в составе экипажа для полета на ОПС «Алмаз» («Салют-5») вместе с А. Н. Березовым.

С 1983 по 1985 г. М. И. Лисун готовился в составе группы космонавтов для полета по обслуживанию военной аппаратуры «Пион-К», установленной на корабле ТКС («Космос-1686»). В 1985 г. группу расформировали.

19 сентября 1989 г. приказом главкома ВВС М. И. Лисун был уволен из Вооруженных сил в запас. С сентября 1989 г. по июнь 1999 г. он работал заместителем директора (по научной работе) Мемориального музея космонавтики в Москве.

М. И. Лисун был награжден орденом Красной Звезды, медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени и юбилейными медалями. – С. Ш.



**Михаил Иванович
ЛИСУН
05.09.1935 – 31.07.2012**

1 июля на 51-м году жизни в результате несчастного случая погиб бывший астронавт NASA, кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США Алан Гудвин Пойндекстер.

Будучи в отпуске с семьей, Пойндекстер вместе с сыновьями катался на водных мотоциклах в бухте Литтл-Сабина близ побережья г. Пенсакола (Флорида). Алан ехал на скутере вместе с младшим сыном – 22-летним Сэмьюэлом. Внезапно их скутер остановился – и в него врезался ехавший сзади на другом скутере старший сын, 27-летний Закари. После удара Алан и Сэмьюэл упали в воду, откуда их подняли в лодку. Вначале Алан был бодр, хотя и жаловался на боль в ребрах, но затем потерял сознание. Друзья пытались делать ему искусственное дыхание, но в больнице в Пенсаколе, куда доставили астронавта, врачи констатировали смерть.

Алан Пойндекстер родился 5 ноября 1961 г. в г. Пасадена (Калифорния), хотя своей родиной считал г. Роквилл (Мэриленд). Его отец Джон Пойндекстер был военным моряком и сделал серьезную карьеру: в 1985–1986 гг. он в звании вице-адмирала состоял советником по национальной безопасности при президенте США Рональде Рейгане.

Среднее образование Алан получил в г. Коронадо (Калифорния), а в 1983 г. окончил колледж в Пенсаколе с дипломом младшего специалиста в области машиностроения. В 1986 г. ему присвоили степень бакалавра по аэрокосмической технике в Технологическом институте Джорджии в г. Атланта. (Именно в годы учебы в этом заведении у него зародилась мечта стать астронавтом.)

В 1988 г. Алан окончил курс обучения на авиастанции ВМС Пенсакола, став военноморским летчиком, и получил назначение в 124-ю истребительную эскадрилью ВМС, а



**Алан Гудвин Пойндекстер
(Alan Goodwin Poindexter)
05.11.1961 – 01.07.2012**

затем был переведен в 211-ю. В 1991–1992 гг. в составе этой эскадрильи он участвовал в операциях «Буря в пустыне» и «Южный дозор» в районе Персидского залива в качестве пилота-истребителя F-14 Tomcat.

В 1993 г. Алан был зачислен в Школу летчиков-испытателей и Аспирантуру ВМС (Монтерей, Калифорния) для одновременного обучения, которое завершил в 1995 г. со степенью магистра по аэронавтике. Затем он служил на авиастанции ВМС Пэтьюксент-Ривер (Мэриленд) в качестве летчика-испытателя и руководителя проекта, а позднее – в 32-й истребительной эскадрилье.

В июне 1998 г. NASA отобрало Алана Пойндекстера кандидатом в 17-ю группу астронавтов, и в 2000 г. он получил квалифи-

кацию астронавта. В декабре 2002 г. его назначили пилотом шаттла для миссии STS-120, которая планировалась на весну 2004 г., но после катастрофы «Колумбии» составы экипажей пересмотрели.

Свой первый полет Пойндекстер выполнил 7–20 февраля 2008 г. в должности пилота корабля «Атлантис» (STS-122). Основной задачей была доставка на МКС европейского модуля Columbus. После стыковки со станцией астронавт руководил тремя выходами своих товарищей в открытый космос.

Второй полет Алан совершил 5–20 апреля 2010 г. в качестве командира «Дискавери» (STS-131), который доставил на МКС оборудование и грузы. После выхода на орбиту выявилась неполадка антенны Ку-диапазона, которая также служила антенной радиолокатора при сближении с МКС. Пойндекстеру пришлось сближаться со станцией с использованием резервных средств определения дальности, ориентации и скорости, и с этой задачей он справился блестяще.

По отзывам коллег-астронавтов, Алан был «чудесным парнем с высокой мотивацией в работе». Сам он накануне первого полета в интервью изданию со своей «малой родины» Rockville Gazette признался: «Я чувствую привилегию и честь, отправляясь в полет. Он дает мне ощущение наследия таких достижений, как запуск Космического телескопа имени Хаббла и Международной космической станции».

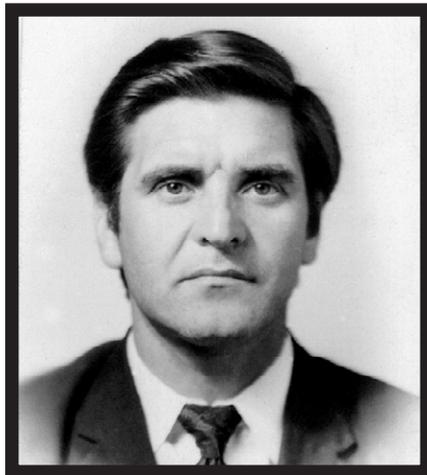
В декабре 2010 г. Пойндекстер уволился из NASA и вернулся в свою альма-матер – Аспирантуру ВМС в Монтерее в качестве декана по работе с учащимися. Он награжден несколькими военными медалями и Призом авиационной безопасности NASA. Алан оставил жену Лайзу и двоих сыновей. – Л. Р.

16 июля на 80-м году жизни скончался старейший сотрудник ИЗМИРАН, профессор, главный научный сотрудник Ординард Пантелеймонович Коломийцев.

О. П. Коломийцев родился 29 января 1933 г. в Туле в семье военнослужащего. В 1956 г. он окончил физический факультет Саратовского государственного университета по специальности «Радиофизика» и в том же году стал сотрудником Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (ИЗМИРАН). В 1957–1963 гг. был участником 3-й, 5-й и 8-й советских антарктических экспедиций, где организовывал и проводил ионосферные наблюдения. За эту работу он получил орден «Знак Почета», а на основе материалов исследований в 1969 г. защитил кандидатскую диссертацию.

В конце 1966 г. Ординард Коломийцев был включен в группу космонавтов-исследователей Академии наук СССР и с мая 1967 г. до июля 1968 г. готовился к космическим полетам в ЦПК. В дальнейшем группа космонавтов АН СССР была расформирована.

С 1975 г. О. П. Коломийцев работал ученым секретарем института (одновременно с 1976 по 1999 г. – ученый секретарь диссертационного совета). С 1989 г. – ведущий научный сотрудник Лаборатории искусственных возмущений в ионосфере, с 1999 г. – сотрудник Лаборатории дифракции радиоволн в ионосфере, причем с 2008 г. – в должности главного научного сотрудника.



**Ординард Пантелеймонович
КОЛОМИЙЦЕВ
29.01.1933 – 16.07.2012**

В 1994 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Расслоение верхней экваториальной ионосферы и его влияние на распространение дециметровых радиоволн». В 2007 г. ему присвоили ученое звание профессора по специальности «Физика атмосферы и гидросферы».

О. П. Коломийцев – один из авторов пионерских работ, посвященных влиянию межпланетного магнитного поля на структуру верхней ионосферы Земли и влиянию ионо-

сферных дыр на распространение дециметровых радиоволн. В качестве ответственного исполнителя О. П. Коломийцев принимал активное участие в организации и проведении ряда крупных национальных и международных исследовательских программ: «Международный геофизический год», «Космос», «Интеркосмос», «Солнце–Атмосфера», НИС «Академик Курчатова», «Затопление ОК «Мир»».

В последние годы научные интересы Ординарда Пантелеймоновича были связаны с обработкой результатов спутника «Корона-Ф», исследованием реакции ионосферы на экстремальные события на Солнце, проблемой прогнозирования орбиты и времени жизни ИСЗ, коррекцией моделей верхней атмосферы по измерениям поглощения коротковолнового солнечного излучения. Им написана глава в научную энциклопедию «Ионосферная плазма».

О. П. Коломийцевым опубликовано около 150 работ. Его научная деятельность хорошо известна в стране и за рубежом. За свою работу он награжден орденом «Знак Почета», медалями «В память 850-летия Москвы», «Ветеран труда», «Дружба» (Вьетнам). Ему было присвоено звание «Почетный полярик». Он был хорошим семьянином, трудолюбивым, энергичным и глубоко порядочным человеком, занимал достойное место в списке выдающихся ученых ИЗМИРАН. Память о О. П. Коломийцеве навсегда останется в истории отечественной науки. – И. М.

Второй успех надувного тормоза

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

23 июля в 07:01 EDT (11:01 UTC) с пусковой установки Летного центра NASA на о-ве Уоллопс, штат Вирджиния, был осуществлен пуск трехступенчатой высотной ракеты Black Brant XI с экспериментальным надувным возвращаемым аппаратом IRVE-3 (Inflatable Re-entry Vehicle Experiment).

Миссия прошла успешно. Через шесть минут после старта изделие массой 308 кг – полезный груз и его теплозащитный экран, или AeroShell, отделилось от носового конуса носителя на высоте около 450 км над Атлантическим океаном. После этого экран был наполнен азотом под давлением и приобрел коническую форму диаметром 2.93 м. Инженеры в пункте управления следили за процессом с помощью четырех встроенных видеокамер. Наблюдения подтвердили, что надувной щит сохранял свою форму не только в пустоте, но и при спуске, несмотря на аэродинамические нагрузки и высокую температуру.

IRVE-3 вошел в атмосферу на скорости около 1700 м/с, соответствующей числу $M=5$, успешно выдержал перегрузку в 20 единиц и температуру около 540°C и приводнился в Атлантическом океане у берегов Северной Каролины в 560 км от места старта. Весь полет занял около 20 минут. С места приводнения его подобрал скоростной катер Stiletto BMC США, базирующийся на совместной экспедиционной базе Литтл-Крик – Форт-Стори.

Это были вторые успешные летные испытания надувного спускаемого аппарата. Предыдущий эксперимент IRVE-2 состоялся 17 августа 2009 г. (НК №10, 2009); первый же экземпляр IRVE потерпел неудачу из-за отказа ракеты 6 сентября 2007 г.

По словам Стивена Хьюза (Stephen J. Hughes), ведущего инженера проекта IRVE в NASA, пуск завершился отлично. «Хотя запуск IRVE-3 не служил для демонстрации готового продукта, он показал, что технология работает и может использоваться для будущих миссий», – заявил он.

«На первый взгляд, мы получили хорошие данные, – подтвердил Джеймс Ройтер (James Reuther), заместитель директора программы космических технологий NASA. – Все выполнено так, как надо, или даже лучше, чем ожидалось». Общая стоимость летных испытаний составила около 17 млн \$.

Внешняя оболочка IRVE-3 обеспечивает торможение и защиту от нагрева при спуске в атмосфере с гиперзвуковой скоростью. Теплозащитный экран представляет собой конус, набранный из надувных колец, которые обернуты в слои высокотехнологичных матов теплозащитного покрытия. В транспортном положении он представляет собой цилиндр диаметром 0.42 м и длиной 1.58 м, упакованный в 56-сантиметровый носовой обтекатель.

В целях проверки возможности доставки крупных аппаратов в атмосферу планет

IRVE-3 нес в два раза более тяжелую полезную нагрузку, чем его предшественник*. Для обеспечения маневрирования было также изменено по отношению к предыдущим прототипам положение центра масс.

IRVE-3 прошел полную проверку системы заполнения надувной оболочки в условиях вакуума в аэродинамической трансзвуковой трубе Исследовательского центра Лэнгли в Хэмптоне, Вирджиния.

Напомним: изначально технология «надувательства», отработываемая в миссиях IRVE, предназначалась для создания зондов, совершающих посадку в условиях марсианских высокогорий. «Что касается применимости технологии, [мы] изначально мотивированы сделать так, чтобы доставить с Земли на Марс как можно большую массу, – говорит Нейл Читвуд (Neil Cheatwood), научный руководитель эксперимента IRVE-3 в Центре Лэнгли. – Достижение Марса – весьма сложная задача. Он имеет очень тонкую атмосферу – ее нельзя игнорировать, но невозможно использовать, как на других планетах. Такая мотивация была около девяти лет назад, когда мы начинали эту разработку... С надувным теплозащитным экраном ученые могут совершать посадку на объекты рельефа Марса, имеющие большую высоту, и в один прекрасный момент доставить на поверхность Красной планеты крупную полезную нагрузку, в том числе людей».

Посадка на планеты с разреженной атмосферой – действительно сложная проблема. С одной стороны, воздух оказывает тормозящее действие и позволяет экономить топливо на реактивную посадку. С другой – спуск в любой атмосфере вызывает нагрев и необходимость применения теплозащиты, а аэродинамические силы создают возмущающие силы и моменты с большим разбросом. В итоге аппарат для спуска на такие планеты получается самым сложным. Ему нужны теплозащита, аэродинамический тормоз, парашюты, сложная система управления и – вдобавок ко всему – реактивная система мягкой посадки, поскольку эффективность аэродинамического торможения недостаточна: за первые четыре (из шести) минуты спуска в атмосфере Марса аппарат теряет большую часть скорости, но она все равно превышает 450 м/с в момент, когда до касания остается не более сотни секунд.

Например, мягкая посадка ровера Curiosity требует последовательного применения аэродинамического щита диаметром 4.5 м, парашюта диаметром 15.6 м, восьми дросселируемых тормозных ЖРД, сложной

системы подвески, предотвращающей падение посадочной ступени на марсоход, и множества датчиков. Всем этим хозяйством управляет автономная бортовая программа, включающая более 500 000 строк кода.

По мнению американских специалистов, оптимальное решение для таких сложных случаев – надувные устройства. В частности, в рамках проекта сверхзвукового замедлителя низкой плотности LDSD (Low-Density Supersonic Decelerator) NASA предполагает применить аэродинамический тормоз в форме сферы, впервые испытанный в деле компанией Armadillo Aerospace. Спускаемый аппарат оснастят тремя замедлителями: двумя большими шарами-парашютами 6 м и 7 м в диаметре, надуваемыми по периметру (а не на тросе сверху, как у Armadillo), а также обычным парашютом диаметром 33 м. Первые два должны замедлить аппарат с $M=3.5$ до $M=2$ (для атмосферы Марса это соответствует скорости примерно 490 м/с), а последний сбросит скорость до 80 м/с.

Кульминацией испытаний системы в 2014 г. должен стать подъем капсулы размером с командный модуль Apollo стратостатом на высоту 36 км, где плотность атмосферы сопоставима с марсианской. Затем аппарат будет сброшен и дополнительно разогнан ракетными двигателями до числа $M=4$. Замысел IRVE концептуально близок к этой идее, но, в отличие от вышеописанного способа, надувная теплозащита способна выступить и в роли посадочного амортизатора.

Помимо «инопланетного» применения, надувные аппараты могут с успехом служить и для возвращения грузов с МКС. К примеру, компания OSC выдвинула идею спасения с помощью этого способа грузового корабля Cygnus. Возможности надувных тормозных и теплозащитных устройств рассматриваются и фирмой SpaceX. Пока же, по словам Лизы Роу (Lesa B. Roe), директора Центра Лэнгли, специалисты «с нетерпением ждут будущих пусков еще больших надувных тормозных оболочек».

По сообщениям New Scientist, www.space.com, Lockheed Martin, PRNewswire

* Известна раскладка масс для эксперимента IRVE-2: 34 кг – цилиндрическая часть, 45 кг – надувная оболочка, 18 кг – электроника, 17 кг – система надува, 1.4 кг – газ надува, 10.9 кг – система зачекочки и балансировочный груз, всего 126.5 кг.

