

08 НОВОСТИ 2013 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:

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

Редакционная коллегия:

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

Размещение рекламы:

Владимир Васинькин
(499) 912-82-32
vasinkin@novosti-kosmonavtiki.ru

Распространение:

Валерия Давыдова

Подписка на НК:

по каталогу «Роспечать» – 79189
по каталогу «Почта России» – 12496
по каталогу «Книга-Сервис» – 18496
через агентство «Урал-Пресс» (495) 961-23-62

Адрес редакции:

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

Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано в Патриаршем ИПЦ, Зак. № 256
Подписано в печать 30.07.2013

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

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

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

В номере:

ГЛАВНОЕ

2	Шамсутдинов С., Извеков И., Квасников Ю. Полету «Ястреба» и «Чайки» – 50 лет
3	Квасников Ю. Быковский и Терешкова на почтовых марках
4	Шамсутдинов С. Валентина Терешкова: «Я была счастлива!»
6	Шамсутдинов С. Пресс-конференция «Женщина и космос»

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

8	Лисов И. «Шэньчжоу-10»: повторение пройденного
16	Лисов И. Биографии членов экипажа «Шэньчжоу-10»
17	Шамсутдинов С. Олимпийский факел побывает в космосе
18	Мохов В. «Эйнштейн» космический
22	Красильников А., Хохлов А. Полет экипажа МКС-36. Июнь 2013 года
22	Красильников А. «Союзу-ФГ» уготована долгая жизнь
28	Красильников А. Первый «Прогресс МС» полетит в 2015 году
29	Красильников А. ВКД-33, или На пыльных дорожках большой МКС

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

32	Мохов В. «Протон-М» – пуск каждый месяц. В полете – аппарат SES-6
34	Ильин А. «Космос-2486»: «Мне сверху видно всё – ты так и знай!»
38	Афанасьев И. «Достоверно из космоса», или «Ресурс-П» на орбите
42	Красильников А. Денис Лысков – новый статс-секретарь – заместитель руководителя Роскосмоса
43	Чёрный И. «Союз» строит новый Интернет
46	Афанасьев И. Зоркий «Кондор»
51	Ильин А. «Микроскоп» для Солнца

ВОЕННЫЙ КОСМОС

53	Извеков И. Президентская проверка Войск ВКО завершена
55	Извеков И. Николай Николаевич Нестечук – начальник космодрома Плесецк
56	Ильин А. «Воронеж-ДМ» под Армавиром на боевом дежурстве

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

58	Афанасьев И. «Союз-2.1В» готов к летным испытаниям
----	---

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

62	Афанасьев И. Испытания «Зонда-ПП» закончились досрочно. Перспективы программы МКА-ФКИ
----	--

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

64	Афанасьев И. Юбилейный Le Bourget
67	Красильников А. «Морской старт» разобрался с аварией

КОСМИЧЕСКИЕ МУЗЕИ

68	Афанасьев И. Музей Академии Петра Великого
----	---

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

21	Шамсутдинов С. 21-й набор в отряд астронавтов NASA
----	---

На обложке: Валентина Владимировна Терешкова – первая женщина-космонавт. Фото из архива А. Глушко

50 лет

полету «Ястреба» и «Чайки»



50 лет назад состоялся выдающийся групповой полет кораблей «Восток-5» и «Восток-6». Валентина Владимировна совершила свой исторический полет на космическом корабле «Восток-6» с 16 по 19 июня 1963 г. Одновременно – 14–19 июня – рекордный по продолжительности для одноместных кораблей космический полет выполнял Валерий Фёдорович Быковский, пилотируя «Восток-5».

Впервые в истории мировой космонавтики космический корабль пилотировала женщина, причем не в составе экипажа, а в одиночку. И этой первой женщиной-космонавтом стала гражданка Советского Союза Валентина Владимировна Терешкова. Она была не профессиональной летчицей, как предыдущие советские и американские космонавты, а освобожденным секретарем комитета комсомола ткацко-пряделного комбината «Красный Перекоп» и техником-технологом хлопкопрядения по образованию. Но она имела 1-й разряд по парашютному спорту с опытом около 90 прыжков.

За восемь месяцев общекосмической подготовки она освоила пилотирование самолетов Ил-14 и УТИ МиГ-15 с инструктором, налетав более 16 часов, и главнокомандующим Военно-воздушных сил присвоил ей воинское звание младшего лейтенанта. Все это не умаляет ее подвига, до сих пор никем не повторенного. Хотя за прошедшие 50 лет в космос слетало более полусотни женщин и некоторые были даже командирами экипажей и пилотами шаттлов, больше ни одна из них не совершила космический полет в одиночку.

Рекордным стал и полет «Востока-5», и до сих пор принадлежит В.Ф. Быковскому мировой рекорд по продолжительности космического полета на одноместном корабле – 4 суток 23 часа 07 минут, а В.В. Терешкова удерживает аналогичный рекорд среди женщин – 2 суток 22 часа 50 минут.

Почетная награда

14 июня Президент России В.В. Путин вручил заместителю председателя комитета Государственной Думы по международным делам В.В. Терешковой орден Александра Невского (указ от 12 июня 2013 г. № 557).

Владимир Путин сказал: «Мы находимся в преддверии 50-летия полета в космос первой женщины-космонавта Валентины Владимировны Терешковой. Думаю, со мной все согласятся, что, когда происходят события подобного рода, когда женщина совершает поступки и деяния, которые далеко не каждый человек может себе позволить и далеко не каждый мужчина, то это, безусловно, становится знаковым историческим событием. Нам очень приятно, что именно гражданка нашей страны, гражданка Советского Союза стала первой женщиной-космонавтом...»

Валентина Владимировна всегда была в центре общественной жизни на совершенно разных направлениях, всегда была очень активной и сегодня является депутатом Государственной Думы. Часто видим ее на телеэкранах. Она успела рассказать, что была вчера в Вене, где на площадке Организации



Объединенных Наций вспоминали об этом событии – о пятидесятилетии полета первой женщины-космонавта. И нам очень приятно, что международные организации не только не забывают этого события, но и вместе с нами отмечают его значимость...».

Во встрече с президентом участвовали: руководитель Федерального космического агентства В.А. Поповкин, летчики-космонавты СССР В.Ф. Быковский, А.А. Леонов, С.К. Крикалёв, летчики-космонавты РФ О.В. Котов, Ю.В. Лончаков, космонавты-испытатели О.В. Новицкий, С.Н. Рязанский, Е.О. Серова, Е.И. Тарелкин, а также дочь В.В. Терешковой – Елена Андрияновна Терешкова. – С.Ш.



Редакция журнала «Новости космонавтики» поздравляет Валерия Федоровича и Валентину Владимировну с юбилеем их легендарного полета и желает дальнейших успехов в нелегком труде на благо нашей страны.

Быковский и Терешкова на почтовых марках

Ю. Квасников специально для «Новостей космонавтики»

Яркое событие 1963 г. – полет двух космических кораблей – получило широкое отражение в филателии всего мира. В альбомах можно видеть выпуски 52 стран, расскажем о некоторых из них.

Как было принято в то время в Советском Союзе, первые марки были выпущены, когда корабли находились еще на орбите. Начало положила марка, изданная 16 июня, с портретом В. Быковского. А 18 июня вышла вторая марка: с фрагментом скульптуры Веры Мухиной «Рабочий и колхозница» и текстом «Слава Отчизне героев! «Восток-5» 14-06-1963, «Восток-6» 16-06-1963». Завершила эту серию вышедшая 20 июня миниатюра с портретом В. Терешковой и красной звездочкой.

Поскольку на изданных марках были указаны только даты стартов, очевидно, требовалось продолжение, которое последовало через месяц. Сцепка из двух 4-копеечных марок изображала Быковского и Терешкову в скафандрах. А вот 10-копеечная стала первой, нарушившей баланс, – она посвящалась только Валентине.

Из зарубежных стран первыми на новое достижение советской космонавтики откликнулись наши европейские союзники по социалистическому лагерю. В течение июня – августа 1963 г. такие серии издали Чехословакия, Румыния, Венгрия, ГДР, Албания, Болгария и Польша (страны указаны в порядке выхода марок). Как правило, выпускалось две марки, по одной каждому космонавту, иногда третья – с кораблями в полете. Легко догадаться, что первым среди стран Азии стал Вьетнам, а среди стран Америки – Куба: они издали марки в 1964 г.

Еще через год, в 1965 г., Гвинея выпустила первую африканскую марку с изображением «Востока-5» и -6 в полете. А вот Иордания не скупясь посвятила по марке каждому из шести советских космонавтов, да еще изобразила всех вместе на блоке.

В 1966 г. Болгария, Венгрия и Куба подвели итоги пятилетия пилотируемой космонавтики, и, естественно, в этих сериях на-

шлось место Валентине и Валерию. В том же году в государстве Катар были подготовлены две марки и блок с портретами Юрия Гагарина и Валентины Терешковой. Правда, по политическим причинам выпуск не состоялся. Филателисты узнали об этом только в 2003 г., когда сохранившиеся экземпляры оказались на филателистическом рынке. Теперь этот выпуск указан в авторитетном немецком каталоге Михель с прочерком вместо цены. Рыночная оценка двух марок и блока – примерно 1000 долларов.



Если в течение 1963–1966 гг. на марках было практически одинаковое количество портретов Быковского и Терешковой, то за следующие 47 лет почта вспомнила о полете «Востока-5» лишь четыре раза. В 1999 г. Гвинея посвятила Быковскому одну из миниатюр серии «Советские космонавты», а Габон изобразил «Восток-5» в полете. Дважды приводился фотомонтаж всех космонавтов «Востока» (ЙАР, 1969, и Тувалу, 2011).

А вот В. В. Терешкова все это время пользовалась гигантской популярностью. Ее не забывали и в ретроспективных сериях о достижениях советской и мировой космонавтики, и в сериях о выдающихся женщинах XX века, где она была рядом с Индирой Ганди, матерью Терезой, Маргарет Тэтчер, Марией Кюри. Два выпуска отметили визиты нашей знаменитой соотечественницы в зарубежные страны (ГДР, 1963, и Венгрия, 1965). На марке, изданной в ГДР в 1964 г. к 70-летию Никиты Хрущева, глава государства запечатлен с космонавтами Гагариным и Терешковой. Первой портрет Терешковой на африканской марке поместила Либерия (1975), на выпуске Океании – Маршалловы острова (1989).

Наиболее часто марки с портретом нашей героини издавали: Болгария и Куба – по шесть раз, СССР – четыре раза, ГДР и Румыния – по три. На марках Терешкова изображается, как правило, в скафандре «Востока», реже в гражданской одежде. Иногда берется фото в скафандре для «Союза». На марке Мадагаскара в 1981 г. она впервые предстала в военной форме с орденами. В военной форме ее можно видеть еще на трех выпу-

сках – Азербайджан (1995), Гамбия (1994), Конго (2000). На выпуске островного государства Сент-Винсент и Гренадины появился даже бюст Терешковой на Аллее космонавтов в Москве (2008).

Как курьез отметим, что по два различных изображения Терешковой можно видеть на марке Мальдивских островов (1973) и блоке Никарагуа (1996). А вот на блоке СССР 1973 г. Терешкова представлена не только как космонавт, но и как общественный деятель и мать. Так что на этом блоке три различные «Терешковы» одновременно. Сорок лет спустя на выпуске Соломоновых островов мы видим тоже три «Валентины».



Люди, не интересующиеся филателией, обычно спрашивают, сколько может стоить этот маленький кусочек бумаги. Наиболее дорогим из посвященных Терешковой выпусков считается беззубцовый «малый лист» СССР 1983 г. По некоторым данным, известно 16 отдельных марок и шесть «малых листов» по восемь марок с оформлением полей. По каталогу Виктора Ляпина: обычная марка – 0,25 евро, малый лист из восьми марок – 200 евро, беззубцовая марка – 8000 евро, беззубцовый малый лист – 85000 евро. Почти аналогичные цены дает каталог петербургской фирмы «Стандарт-коллекция»: марка – 15 руб, малый лист – 6500 руб, беззубцовая марка – 250000 руб, беззубцовый малый лист – 2500000 руб. Такая высокая оценка – следствие известных его продаж. Так, на авторитетном международном аукционе Черристоун (Cherrystone) в Нью-Йорке в мае 2007 г. малый беззубцовый лист был продан за 97750 \$ США. Другой аналогичный лист там же, но годом позже ушел за 83375 \$.

В СССР в 1973 и 1983 гг. неизменно отмечали очередную «круглую» годовщину полета Терешковой, практически не упоминая про Быковского. В 1993 г. новой России, видимо, было не до юбилеев. Зато в 2003 г., изобразив Терешкову на марке, в нашей стране так постарались, что нарушили действующее и в настоящее время положение о знаках почтовой оплаты, запрещающее изображать живых людей. К зарубежным странам это ограничение не относится, и уже в апреле этого года в Болгарии и Киргизии появились выпуски к 50-летию полета первой женщины-космонавта. В России в июне состоялся выпуск марки с символическим рисунком, а фотография Терешковой размещена на купоне малого листа.



Валентина Терешкова: «Я была счастлива!»

7 июня 2013 г. в ЦПК имени Ю.А.Гагарина состоялась юбилейная пресс-конференция первой женщины-космонавта. В.В.Терешкова ответила на многочисленные вопросы представителей российских и иностранных СМИ.

– Валентина Владимировна, расскажите, пожалуйста, как проходила Ваша подготовка к полету и чем она отличалась от подготовки космонавтов, которая проводится сейчас?

– Поскольку это было начало пилотируемой космонавтики, шли первые полеты, много было неизвестного, прежде всего, как поведет себя человек в космосе, как поведет себя организм человека, не только мужчины, но и женщины. Мне выпала честь быть первой женщиной. От многого из того, через что мы прошли, позднее отказались, потому что сейчас и корабли другие, и условия другие. Много, естественно, само собой отпало. Например, нас вращали на центрифуге с перегрузкой 12 единиц, а сейчас применяется 8. Нам, видите, больше досталось. Мы сидели в термокамере при температуре 80 градусов в полном летном обмундировании. До тех пор сидишь, пока температура тела не поднимется на полтора градуса. Сейчас многое по-другому.

Мы с удовольствием – поскольку практически все из нас были парашютистками – прыгали с парашютом, и нам доверяли более сложные прыжки, допустим, прыжок с задержкой раскрытия парашюта до 60 секунд. Мы были счастливы! Это было наше маленькое преимущество перед нашими коллегами-мужчинами – они все были летчиками.

– Каким Вы видите будущее космонавтики? Например, когда, по-Вашему, станут возможны полеты космонавтов на Марс?

– Это моя любимая планета! После космического полета я работала вместе со

специалистами Института имени Вернадского по изучению планеты Марс. Наша мечта – побывать на Марсе, узнать, что это за один из ближайших наших соседей, была ли там жизнь, а если была, почему ее не стало, какая катастрофа произошла с этой планетой. Наверное, специалисты работают над этой проблемой. Нужен корабль. А первые полеты, скорее всего, будут в одну сторону, я так думаю. Но, к сожалению, это будет не так быстро!

– Как Вы отреагировали на то, что именно Вас выбрали для полета?

– Я была счастлива! Ну а как же? Пройти такую подготовку! Нашим наставником здесь, в Центре подготовки космонавтов, был Юрий Алексеевич Гагарин. Он с нами был и на полетах, и на прыжках с парашютом, и на всех испытаниях, которые мы проходили. И я была счастлива! Счастлива не только за себя, но и за свою родную Ярославль, за землю ярославскую.

– Расскажите, что Вы делали за несколько дней до старта?

– Во-первых, мы были уже на космодроме: шла интенсивная подготовка, встречи со специалистами. Заседания Государственной комиссии еще не было, поэтому мы были все в равных условиях. Юрий Алексеевич Гагарин даже организовал рыбалку. Но определенные запреты для нас были: нельзя ходить босой, воду некипяченую пить, плавать. Врачи ко всем нам – нас было трое (В.В.Терешкова, И.Б.Соловьёва, В.Л.Пономарёва) – одинаково относились.

Была такая традиция у Сергея Павловича Королёва: накануне старта – встреча со стартовой командой, рабочими космодрома; она всегда была очень трогательной, и до сих пор трогательно проходят эти встречи. А затем Сергей Павлович приглашал Юрия Алексеевича и вновь назначенного командира космического корабля. Мы ехали к ракете-носителю, на стартовую площадку, поднимались в кабину корабля, и Сергей Павлович по всем нештатным ситуациям задавал вопросы. Тогда еще не было системы спасения: единственное – была сетка металлическая с такими огромными ячейками, что можно было вместе с кораблем туда провалиться. Он, мило улыбаясь, говорил: «Не волнуйся! Если что случится – сетка тебя поймает!» Вот так. И по-

том, не забывайте, что мы были молоды, и было огромное желание – полететь, доказать, на что ты способен!

– Были ли у Вас в полете нештатные ситуации?

– Да, была нештатная ситуация, которую я заметила в первые сутки полета, доложила Сергею Павловичу Королёву, «Заре-1», и Юрию Алексеевичу. Она заключалась в том, что на спуске корабля программа была настроена не на приземление, а на подъем орбиты. Я получила новые данные, внесла их – и все нормально прошло. После полета был большой разбор. Сергей Павлович, великий ученый, конструктор, оплошностей не прощал. Когда я приземлилась, он сказал: «"Чаячка", я тебя прошу, не надо об этом говорить». Поэтому я ровно 30 лет хранила эту тайну. Евгений Васильевич Шабаров (в 1963 г. – зам. главного конструктора ОКБ-1 С.П.Королёва), когда к тридцатилетию мы собрались здесь, в Центре подготовки, когда было много народу, и журналистов тоже, сказал: «Вот вы видите эту девочку? (Я уже, конечно, не девочкой была, у меня уже была дочь.) А ведь по моей вине она не вернулась бы на Землю». Но я вовремя заметила (ошибку), вовремя среагировала, доложила на Землю. Ошибку исправили. Так что тайна была раскрыта. Я, хоть и говорила, что дала слово Сергею Павловичу Королёву, но вот, не я его нарушила.

– Валентина Владимировна, Вы летали одновременно с Быковским. Расскажите о вашем совместном полете.

– Я говорила: «Валерий, ну давай споем, чтобы «Земля» видела, что у нас все в порядке, чтобы они не волновались за нас!» Он каждый раз говорил, что ест: то ужинает, то завтракает, а потом, когда я, по-моему, надела ему, он сказал: «Отстань! Я не певчий дрозд!» Валерий Фёдорович Быковский – это профессионал высокого класса. Мы вместе готовились к космическому полету, мы летали вместе, и после полета, вот уже больше пятидесяти лет, мы дружим, дружим семьями. Дети наши выросли, внуки растут, так что космическое братство продолжается.



Фото ЦПК



Фото И. Маринина

◀ Спускаемый аппарат «Востока-6» в музее РКК «Энергия»

– Вам было страшно в полете?

– Вы знаете, когда летчик, пилот, садится в самолет, разве он об этом (страхе) думает? И здесь ты не думаешь. Единственное, о чем думаешь: ты должна выполнить программу космического полета. Мы договорились с Сергеем Павловичем Королёвым, что мой полет рассчитан на одни сутки. Мне дали право обратиться к Государственной комиссии, если эти сутки проходят и я чувствую себя нормально. Только комиссия давала разрешение на продление полета, чтобы я летала трое суток и приземлялась в один день, 19 июня, вместе с Валерием Фёдоровичем Быковским.

Поскольку спускаемый аппарат имел форму шара (наверное, многие знают: аэродинамическое качество у него ноль), спуски были по баллистической траектории. Они были довольно с большими перегрузками, и разлет был большой. Я приземлилась в Алтайском крае, а Валерий – под Карагандой. Видите, какой размах.

– Расскажите о Вашей семье.

– Здесь, в зале, сейчас находятся Алёна (дочь В. В. Терешковой и А. Г. Николаева) и ее муж, мой зять, Андрей. Он летчик, много лет летал в Аэрофлоте, Алёна работала там же врачом. Сейчас они мои помощники. Я счастлива, что у меня есть дети, что у меня есть два внука – Алёша и Андрюшка. В настоящий момент мы все волнуемся, потому что вся семья сдает ЕГЭ, кроме того, кто должен его сдавать (смеется). Но он (Алексей) старается: надеюсь, что он хорошо закончит школу и поступит в высшее учебное заведение.

– Во время старта ракеты Вы произнесли: «Эй, небо! Сними шляпу!» Почему именно эту фразу? Насколько это было экстримом? Как выбираются такие фразы?

– Никак не выбираются. Как только Сергей Павлович Королёв сказал: «Пуск» – пошла ракета! И такое состояние было: еще не сброшен головной обтекатель, и ты еще

Землю не видишь... И я крикнула: «Эй, небо! Сними шляпу! Я к тебе иду!» И вдруг услышала слова Юрия Гагарина: «Ты забыла поговорку моряков!» Я замолчала, на какое-то время...

– Как Вы относитесь к полетам космических туристов?

– В космос на данном этапе должны летать специалисты. Да, много полетов в пилотируемой космонавтике было за пятьдесят лет, но еще многое не изучено. А чтобы люди летали в космос «по турпутевкам», пройдет еще не один десяток лет. Но если они (туристы) – специалисты, если они могут принести пользу, работая на борту, то, ради бога, пусть летят.

– Расскажите, что было после приземления? Как люди Вас окружили, что происходило? Правда ли, что Вас после приземления местные жители чем-то накормили?



◀ Скафандр и вентиляционный костюм Валентины Терешковой в музее НПП «Звезда» (слева). Вышитая эмблема на костюме (вверху)

– Поскольку это был июнь и шли работы на полях, было много людей. Они увидели огромный купол и прибежали. На высоте семи километров мы, космонавты (на кораблях «Восток»), катапультировались. Начиная с полета Юрия Гагарина мы все приземлялись на парашюте. Парашют огромный, абсолютно неуправляемый, поэтому летишь по воле ветра: куда ветер – туда и ты летишь; не дотянуться до строп, потому что ты в скафандре. На тебе силовая оболочка, которая стягивает тебя, что позволяет нормально переносить перегрузки. Наверное, мне и Герману Титову не очень повезло, потому что, когда я приземлялась, порывы ветра были порядка 17 метров (в секунду). Это приличный ветерок. При приземлении ноги касаются земли – ты сбрасываешь предварительные замки, а потом уже нажимаешь основные замки, которые отстегивают купол.

По причине сильного ветра меня немного протянуло, и поскольку у гермошлема есть обрез, то нос попал как раз на этот обрез. Си-



▲ Интерьер спускаемого аппарата «Востока-5» с автографом Быковского. Музей в Калуге

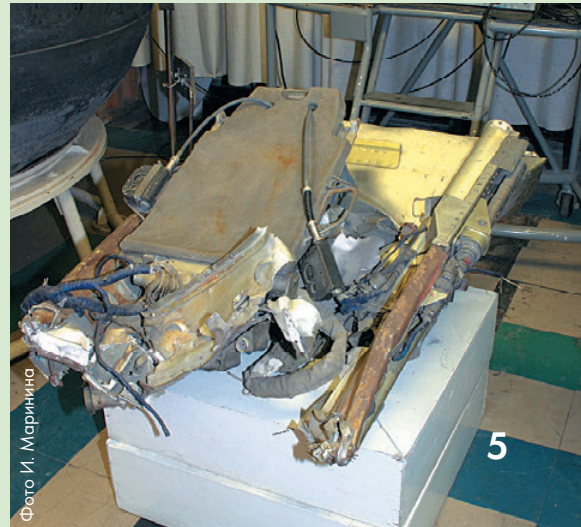
няк был отменный, потом женщины помогли его замазывать, чтобы прилететь в Москву без синяка. Я увидела людей: они бежали (ко мне). Конечно, чтобы снять скафандр, потребовалось время. А вот когда я открыла гермошлем, они (люди) стали кричать: «Ой, да это Терешкова!» А рядом был мой спускаемый аппарат, и люди бросились бежать к нему, решив, что это приземлился Валерий Быковский. Было очень обидно: вроде я приземлилась, вернулась домой, жива и невредима, а они (люди) все убежали (смеется). Но потом вернулись. Очень хорошая и теплая встреча была. Там замечательный народ!

Сейчас, когда приземляются экипажи, над ними уже кружат самолеты, поисково-спасательная служба (ПСС) работает совсем по-другому. В мое время космонавтов после приземления искали долго. Я приземлилась в двенадцатом часу, а нашли меня в шестнадцать часов.

Местные, о чем вы сказали, ничем меня не кормили после приземления. Это все байки, которые почему-то придумывают люди. Мне надо было, во-первых, парашют собрать, спускаемое кресло найти, крышку спускаемого аппарата найти, потому что на ней был маячок, который посылал сигналы: «Я – свой, я – свой». Потом прилетели за мной (поисковая команда) – и мы полетели сначала в Павлодар, а затем в Караганду.

Материал подготовил С. Шамсутдинов

▼ Поврежденное кресло Терешковой в музее РКК «Энергия»



Пресс-конференция «Женщина и космос»

14 июня 2013 г. в пресс-центре РИА «Новости» прошла пресс-конференция ведущего научного сотрудника ИМБП РАН Елены Ивановны Доброквашиной на тему «Женщина и космос». Журналистов интересовали особенности «женского космоса».

Елена Доброквашина родилась 8 октября 1947 г. в Москве. В 1972 г. с отличием окончила 1-й Московский медицинский институт (ММИ) имени И. М. Сеченова, а в 1978 г. – заочно аспирантуру 1-го ММИ, кандидат медицинских наук.

5 августа 1980 г. приказом министра здравоохранения СССР она была зачислена в отряд космонавтов Института медико-биологических проблем (ИМБП) на должность космонавта-исследователя.

С декабря 1984 г. по ноябрь 1985 г. Елена Ивановна проходила подготовку к полету по программе экспедиции посещения ДОС «Салют-7» в составе женского экипажа, вместе со Светланой Савицкой и Екатериной Ивановой.

В конце ноября 1985 г. полет женского экипажа был отменен.

10 марта 1993 г. Е. И. Доброквашина покинула отряд космонавтов, но осталась работать в ИМБП.

– Действительно ли Терешкова очень плохо чувствовала себя во время космического полета?

– Когда полетела в космос Валентина Владимировна, я еще в школу ходила. Потом, гораздо позже, нам рассказывали, что действительно она полет перенесла не очень хорошо. Это было связано с физиологическими особенностями (ее организма). Такие особенности бывают и у мужчин. Я сама это видела не раз. Со мной однажды летал на невесомость один космонавт. Так вот, на первых «горках» ему стало так плохо, что мне даже было неловко, что я это вижу. Я понимала, что от этого он еще больше смущается и ему становится еще хуже. Вот ведь у меня

▼ Екатерина Иванова и Елена Доброквашина на морских тренировках

на «горках» никаких симптомов, а ему плохо. Так что, видите – это вестибулярный аппарат.

Да, Терешковой было плохо, но она все это вытерпела. Она не просила прекратить полет, она не кричала, не жаловалась и не плакала. Валентина Владимировна вела себя достойно – все вытерпела и все выдержала. Я считаю, это заслуживает уважения.

– Есть ли какие-нибудь существенные различия в том, как мужчины и женщины переносят космические полеты?

– Физиология у мужчин и женщин, конечно, разная. Это понятно всем. Если смотреть, как женщины проходят медицинский отбор, подготовку и сами космические полеты, то лично я не вижу здесь никаких проблем. Порой женщины-космонавты бывают более выносливы, чем их коллеги-мужчины. В женском организме выносливость заложена природой, поскольку женщина вынашивает детей, рождает, растит и воспитывает их. А мужчины сильнее физически, они легче переносят физические нагрузки. Им гораздо проще что-то открутить, прикрутить, перетащить, починить что-нибудь. Мужчины легче переносят короткие нагрузки. А вот женщины могут выполнять длительную, медленную и нудную работу. Не зря же у японцев на конвейерах, где требуется точная сборка деталей, сидят молодые девушки. Они хорошо работают, долго сохраняют внимание, устойчивы к длительной монотонной нагрузке. А вообще, если организм крепкий, будь то женщина или мужчина, то любые нагрузки он перенесет. Я это знаю по собственному личному опыту.

– Почему в нашей стране так мало женщин-космонавтов по сравнению хотя бы с числом американских астронавтов?

– Вы знаете, это, очевидно, связано с особенностями нашего менталитета. Хотя всегда заявлялось, что у нас все равны – и мужчины, и женщины, но ведь не секрет, что мы с вами живем в мужском мире. У нас всем заправляют мужчины, а женщины находятся на вторых ролях. Особенно это было выражено в Советском Союзе. Мужчины всегда считали, что они в космонавты – это да, а вот мы, женщины, – ну зачем? При этом мужчины всегда говорят, что нас, женщин, надо беречь. Поэтому в отряде космонавтов женщинам делать нечего. Но где вы видели, чтобы мужчины нас особенно берегли? Вот шпалы класть – это пожалуйста, а если в космонавты идти – зачем?

И еще. У нас в стране долго бытовало такое мнение, что если женщины наравне с мужчинами будут летать в космос, то ореол героизма будет утрачен. Ну как же так? Вот космонавт – он весь из себя герой, а рядом сидит женщина и так же, как он, переносит



Фото С. Шамсугдинова

все переутомления и делает наравне с ним все то же самое. Поэтому изначально были и сторонники участия женщин в космических полетах, но были и противники. Среди наших главных сторонников был Валентин Петрович Глушко. При нем у нас в стране был возобновлен прием женщин в космонавты. Правда, это стало возможным потому, что американцы в 1978 г. набрали в отряд астронавтов женщин.

Борьба между теми, кто ратовал за женские полеты, и теми, кто был против них, происходила все время и на разных уровнях. Даже тогда, когда мы уже были в составе женского экипажа (Савицкая, Иванова, Доброквашина. – Авт.) и поехали на морские тренировки (летом 1985 г.). А морские тренировки – это очень серьезное испытание. Спускаемый аппарат бросают в море, матросы качают его, как только могут, чтобы создать волнение, как при шторме. И вот в этом маленьком спускаемом аппарате мы должны втроем снять скафандры, одеть непромокаемые утепленные костюмы, собрать всю документацию и покинуть аппарат через люк. Все это делается на время с секундомером.

Мы с Катей (Ивановой) все тренировки выполнили, были очень довольны. Нас все хвалили, какие мы молодцы, в нужное время уложились и все сделали. А вместо Светланы Савицкой командиром нашего экипажа на тренировках был офицер (космонавт Юрий Малышев). Потому что Светлана уже проходила морские испытания и уже дважды слетала в космос, поэтому ей не надо было повторно проходить эти тренировки.

Когда мы вернулись в Москву, Светлана Савицкая звонит мне и спрашивает: «Ну как все прошло?» Я говорю: «Ой, Света, все хорошо, все замечательно!» Но Света – человек опытный, дважды Герой Советского Союза, поэтому она смогла достать отчет по результатам наших морских тренировок. Она прочитала его и пришла в ужас. В отчете было написано, что мы (Иванова и Доброквашина) сами ничего делать не можем: снять скафандры не можем, покинуть спускаемый аппарат не можем. В общем, все у нас плохо.

Тогда Светлана обращается к Валентину Петровичу Глушко и просит его собрать комиссию. Эта комиссия приезжает в Центр подготовки космонавтов: вызывают нас и офицера, который был с нами в экипаже. Он оказался порядочным человеком. Несмотря на то, что могли быть негативные последствия для его карьеры, он сказал правду: «Да, они

все хорошо сделали, все выполнили». Тогда стали смотреть, кто написал этот отчет. Оказалось, что отчет писал человек, который даже не был на этих тренировках. А кто подписал отчет? Оказалось, что его подписал человек, который тоже там не был. Его подпись подделали, пока он был в отпуске. И тут я впервые увидела, как Валентин Петрович кричал. Он сказал, что если подобное повторится еще раз, то он поставит вопрос об исключении этих людей из партии. Поверьте, в те времена это было очень серьезно. Я думаю, что этот пример показывает, почему так мало женщин слетали в космос в нашей стране.

– Вы участвовали в экспериментах, проводимых в ИМБП?

– Как испытатель-доброволец я участвовала в эксперименте по гипокинезии, когда испытываемый все время лежит с уклоном в сторону головы в восемь градусов. Этот эксперимент проводился для того, чтобы понять, как женский организм будет переносить невесомость, когда возникает прилив крови к голове. Это было перед полетом Савицкой. Затем планировался длительный космический полет женщины, и я в рамках эксперимента находилась в замкнутом объеме в течение 60 суток вместе с двумя испытателями-мужчинами.

– Какие задачи ставились для вашего женского экипажа, кроме установления очередного космического рекорда? Считаете ли Вы, что полет женского экипажа необходимо все-таки провести?

– Вы правильно говорите – в то время стремились к космическим рекордам. Первая женщина в космосе – наша, первая жен-

щина, вышедшая в открытый космос, – тоже наша. И вот, мы готовились лететь впервые в составе полностью женского экипажа.

Для меня были поставлены такие задачи. Я – врач, поэтому планировалось, что после прибытия на орбитальную станцию («Салют-7») я проведу обследование космонавтов основной экспедиции (Васютин, Савиных, Волков-старший). Через неделю после нашей посадки (женского экипажа) они тоже должны были вернуться на Землю, а мне необходимо было встретить их и снова провести медобследование по тем же самым критериям, что и на борту станции. Кроме того, я должна была постоянно наблюдать за ними в течение всего периода реабилитации. На мой взгляд, эта программа была очень интересной. Но, к сожалению, командир экипажа (Васютин) заболел раньше: они не дождалась моего прилета и досрочно вернулись на Землю. Потом Васютин подходил к нам, извинялся: «Девушки, простите. Это вы из-за меня не полетели». Ну что уж тут. Как получилось – так получилось.

Что касается второго вопроса, лично я не вижу необходимости в женском экипаже. Я думаю, неправильно отбирать людей в экипажи по гендерному признаку. Ну какая разница – женщина или мужчина, главное – чтобы ты был специалистом.

– Ставились ли когда-нибудь в нашей стране или за рубежом эксперименты по зачатию в космосе?

– У нас такие эксперименты точно не проводились. Что касается американцев, у меня нет никаких данных по этому вопросу.

Подготовил С. Шамсутдинов

За 50 лет, прошедшие после полета первой женщины-космонавта Валентины Терешковой, на орбите побывало 57 представительниц прекрасного пола из восьми стран: СССР/Россия – три (В. Терешкова, С. Савицкая и Е. Кондакова), США – 45 (первая – С. Райд), Великобритания – одна (Х. Шарман), Канада – две (Р. Бондар и Ж. Пайетт), Япония – две (Т. Мукаи и Н. Ямадзаки), Франция – одна (К. Андре-Дез-Эньере), Южная Корея – одна (Ли Со Ён), КНР – две (Лю Ян и Ван Япин).

Четверо из них погибли в космических полетах. Это американки: Джудит Резник и Криста МакОлифф в 1986 г. на «Челленджере» (еще до того, как корабль вышел на орбиту), Лорел Кларк и Калпана Чаула – в 2003 г. при возвращении «Колумбии» с орбиты.

За нашими соотечественницами закреплены несколько рекордов. Валентина Терешкова является первой и единственной женщиной – пилотом одноместного космического корабля (1963). Светлана Савицкая первой среди женщин вышла в открытый космос (1984).

Американка Айлин Коллинз в 1999 г. стала первой женщиной – командиром космического корабля (Колумбия, STS-93). А британка Хелен Шарман отличилась тем, что первой из женщин совершила космический полет на платной основе.

Рекордсменкой по количеству выходов в открытый космос и по суммарному времени работ в открытом космосе среди женщин является американка Сунита Уиллльямс. Она 7 раз выходила за борт МКС и проработала в условиях вакуума 50 часов 40 минут. Она же совершила и самый длительный среди женщин космический полет: 194 дня 18 часов 2 минуты и 1 секунда. За ее соотечественницей Пегги Уитсон – рекорд по суммарной продолжительности космических полетов. За две экспедиции она «налетала» 376 суток 17 часов, 21 минуту и 28 секунд. – И.И.





И. Лисов.
«Новости космонавтики»



«Шэньчжоу-10»: повторение пройденного

11 июня в 17:38:02.666 по пекинскому времени (09:38:03 UTC) со стартового комплекса № 921 с площадки № 43 Центра космических запусков Цзюцюань был произведен пуск РН «Чанчжэн-2F» (Changzheng 2F, CZ-2F) № Y10 из семейства «Великий поход» с пилотируемым космическим кораблем «Шэньчжоу-10» (神舟十号, «Волшебный корабль»). Корабль пилотировал экипаж в составе трех хантяньюаней (космонавтов): генерал-майор ВВС НОАК Не Хайшэн (командир), старший полковник ВВС НОАК Чжан Сяогуан и майор ВВС НОАК Ван Япин.

Это был 11-й пуск РН CZ-2F и 177-й для всего семейства «Чанчжэн» («Великий поход»). Выведение прошло штатно под контролем китайских командно-измерительных пунктов Дунфэн, Вэйнань и Циндао и кораблей слежения «Юаньван-5» (к югу от Японии) и «Юаньван-6» (в Тихом океане северо-восточнее Новой Зеландии).

В 17:47:34.231* «Шэньчжоу-10» отделился от второй ступени носителя на начальной околоземной орбите, параметры которой, по данным оперативных измерений, составили:

- наклонение – 42,8°;
- минимальная высота – 200,0 км;
- максимальная высота – 329,8 км;
- период обращения – 89 мин 40 сек.

В каталоге Стратегического командования США «Шэньчжоу-10» получил номер 39179 и международное обозначение 2013-029A.

* Здесь и далее приводится пекинское время, если не указано иначе. Полетное время «Шэньчжоу-10» отсчитывалось от момента 17:47:36. Параметры орбиты, рассчитанные по американским орбитальным элементам, составили: наклонение – 42,78°, высота над поверхностью земного эллипсоида – 198,3х325,1 км, период – 89,53 мин.

Программа полета

Экспедиция на «Шэньчжоу-10» стала первым китайским пилотируемым полетом без революционных задач. Первый полет Ян Ливэя на «Шэньчжоу-5», первый продолжительный полет экипажа на «Шэньчжоу-6», первый выход в открытый космос на «Шэньчжоу-7», первая стыковка с орбитальной лабораторией и ее обживание на «Шэньчжоу-9» – все они были вехами на пути освоения Китаем базовых технологий пилотируемой космонавтики. И лишь «Шэньчжоу-10» стал в основном повторением пройденного с некоторым уточнением и усложнением задач по сравнению с предшествующей экспедицией.

Вместе с тем этот полет рассматривался как первое практическое применение космической транспортной системы для проведения исследований в космических лабораториях и строительства постоянной космической станции (НК № 7, 2013). Иначе говоря, это была эксплуатационная миссия – в отличие от предыдущих, испытательных. Технически корабль «Шэньчжоу-10» и его носитель имели мало отличий от предшественников.

Главные цели пятого пилотируемого полета Китая были объявлены 10 января, уточнены 28 февраля и подтверждены перед стартом:

◆ «Шэньчжоу-10» обеспечит транспортировку экипажа и грузов между Землей и орбитальной лабораторией (ОЛ) «Тяньгун-1» и продолжит отработку процедур встречи и стыковки (с учетом некоторых проблем,

встреченных в предыдущем полете) и соответствующих функциональных возможностей и характеристик космической транспортной системы;

◆ Будут продолжены испытания возможностей орбитального комплекса «Тяньгун-1»/«Шэньчжоу» в части обеспечения работы, жизни и здоровья космонавтов, а также оценка возможности выполнения экипажем программы полета и различных задач;

◆ Запланированы различные научные эксперименты, ремонтные работы и испытания компонентов будущей космической станции, а также подтверждение выбранных эргономических решений. Кроме того, в полете впервые будет проведен урок из космоса для китайских школьников по интерактивному видеоканалу;

◆ Будет сделана дальнейшая оценка функционирования и характеристик всех систем ракетно-космического комплекса и их координации в ходе осуществления полета – от предстартовой подготовки и до приземления.

Это был последний запланированный и профинансированный полет к «Тяньгуну-1». Заявленный ресурс первой китайской лаборатории составлял два года полета (из которых полтора уже истекли) и шесть стыковок, а система жизнеобеспечения была рассчитана всего на 60 человеко-дней. Эти ограничения сразу очерчивали продолжительность и возможные варианты программы «Шэньчжоу-10»: закрепление пройденного и отработка отдельных новых операций. Как сказал главный конструктор корабля Чжан Байнань, задачей экспедиции было выявить заранее проблемы, которые могут встретиться на этапе строительства китайской космической станции.

Следует отметить, что в начале октября 2012 г. вице-президент Китайской исследовательской академии космической техники (CAST) Ли Мин назвал в числе задач «Шэньчжоу-10» отработку подхода к лаборатории снизу, а не спереди, а также ее облет. Облет действительно состоялся, но схема подхода, судя по опубликованным материалам, осталась неизменной. А вот такая возможная дополнительная задача, как выход в открытый космос, судя по всему, не рассматривалась: «Тяньгун» не имеет в своем составе шлюзовых камер, а орбитальный модуль корабля невозможно оснастить и стыковочной системой, и аппаратурой обеспечения выхода без превышения предела грузоподъемности носителя.

Год назад, в день запуска «Шэньчжоу-9», китайские СМИ упоминали о возможности запуска следующего корабля в начале 2013 г., и после посадки подтвердили, что он состоится в следующем году. Но когда именно?

Исходя из опыта состоявшихся полетов кораблей «Шэньчжоу», британский эксперт Роберт Кристи определил, что посадка штатно планируется на следующий день после прохождения Солнца через плоскость орбиты (а это происходит, как и в случае МКС, примерно раз в месяц). День старта подбирается соответствующим образом с учетом планируемой продолжительности экспедиции.

Далее, в полетах «Шэньчжоу-5» и «6» Солнце находилось в день посадки вблизи нисходящего узла орбиты, а в день посадки «Шэньчжоу-7» – вблизи восходящего. Беспилотный «Шэньчжоу-8» повторил баллистическую схему последнего, в то время как пилотируемый «Шэньчжоу-9» использовал вариант с нисходящим узлом. Кристи предположил, что «Шэньчжоу-10» также будет использовать эту последнюю схему, гарантирующую посадку в утренние часы по местному времени.

Благоприятные для этого периоды имелись в феврале, апреле и июне 2013 г. Но ведь не зря четыре предыдущих пилотируемых полета состоялись в Китае в период с июня по октябрь! Зима на Цзюцюане столь же холодна, как и на Байконуре, и китайцы стараются не планировать пуски отсюда в

зимнее время. Логичным выбором представлялся июнь...

И действительно, 9 ноября 2012 г. заместитель руководителя Канцелярии по делам пилотируемой космонавтики КНР генерал-лейтенант Ню Хунгуан, присутствовавший на XVIII съезде КПК, в интервью военной редакции китайского телевидения сообщил, что по итогам послеполетного разбора «Шэньчжоу-9» решено провести следующий полет в начале июня, имея запасные возможности в июле и августе 2013 г. В экипаж, сказал он, будут включены два космонавта-мужчины и одна женщина. Продолжительность полета составит 15 суток против 13 у «Шэньчжоу-9», из них 12 дней – на борту «Тяньгуна-1». Программа будет включать отработку автоматической и ручной стыковки, испытания систем жизнеобеспечения и большое количество научных экспериментов.

В дальнейшем этот прогноз претерпел лишь незначительные изменения.

Подготовка на Земле и в космосе

Орбитальная лаборатория «Тяньгун-1» («Небесный дворец») была выведена на орбиту 29 сентября 2011 г. Полеты к ней совершили беспилотный корабль «Шэньчжоу-8» (стыковка 3 ноября, расстыковка 16 ноября 2011 г.; *НК* № 11 и № 12, 2011; № 1, 2012) и пилотируемый «Шэньчжоу-9» (стыковка 18 июня, расстыковка 28 июня 2012 г.; *НК* № 8, 2012). В полете «Шэньчжоу-9» впервые в китайской программе космонавты выполнили не только автоматическую, но и ручную стыковку с орбитальной лабораторией, а продолжительность экспедиции была доведена до 13 суток, в том числе 10 суток на борту «Тяньгуна».

После ухода «Шэньчжоу-9» орбитальная лаборатория почти на год была оставлена в режиме длительного автономного полета со средней высотой 350×365 км. Фактически этот уровень достигался за счет периодических подъемов орбиты выше средней и последующего снижения за счет аэродинамического торможения в верхней атмосфере до нижнего критического уровня – примерно 345×360 км (см. таблицу). В сущности баллистическая схема полета «Тяньгуна» была той же, что и между ноябрем 2011 г. и маем 2012 г., – с той разницей, что перед «Шэньчжоу-9» потребовался только один промежуточный маневр поддержания орбиты ожидания, а перед «Шэньчжоу-10» – целых три.

Итак, орбита ожидания запуска «Шэньчжоу-10» была сформирована 5 июля 2012 г. и корректировалась 30 августа, 15–16 октября 2012 г. и 4–5 февраля 2013 г.

В ноябре Ню Хунгуан заявил, что ракета и корабль уже изготовлены и переданы на испытания. 19 декабря китайские СМИ опубликовали первую фотографию ракеты CZ-2F на пекинском заводе № 211 «Шоуду». 19 февраля появилось сообщение о завершении заводских испытаний, а 19 марта – о готовности носителя к отправке на полигон. Сама отправка с товарной станции завода «Шоуду» состоялась 29 апреля в 11:00, а четверо суток спустя, 2 мая в 15:30 по пекинскому времени, спецпоезд с блоками ракеты и экспедицией КБ и завода прибыли в Центр

Табл. 1. Орбиты ОЛ «Тяньгун-1» после полета «Шэньчжоу-9»

Дата	Параметры орбиты					Примечание
	i	Нр, км	На, км	Р, мин	Р, мин	
05.07.2012	42.78°	355.7	369.2	91.62		Орбита ожидания запуска «Шэньчжоу-10»
30.08.2012	42.78°	343.6	363.6	91.43		Первый маневр поддержания орбиты ожидания
30.08.2012	42.79°	354.3	369.9	91.64		
15.10.2012	42.78°	345.2	361.7	91.41		Второй маневр поддержания орбиты ожидания
16.10.2012	42.78°	367.8	381.6	91.84		
04.02.2013	42.78°	346.6	362.5	91.39		Третий маневр поддержания орбиты ожидания
05.02.2013	42.77°	362.6	376.2	91.74		
21.05.2013	42.78°	336.7	354.7	91.24		Первый маневр формирования орбиты стыковки
22.05.2013	42.77°	334.0	347.2	91.16		
05.06.2013	42.78°	330.1	342.2	91.06		Второй маневр формирования орбиты стыковки
05.06.2013	42.77°	328.9	339.5	91.03		
09.06.2013	42.78°	320.0	344.7	91.00		Окончательное формирование орбиты стыковки
10.06.2013	42.78°	333.8	342.9	91.11		
25.06.2013	42.78°	327.1	342.6	91.03		Подъем орбиты после расстыковки с «Шэньчжоу-10»
25.06.2013	42.77°	333.8	368.5	91.31		
26.06.2013	42.77°	359.7	369.0	91.64		Орбита ресурсных испытаний

космических полетов Цзюцюань. 3 мая блоки ракеты разгрузили в МИКе площадки № 43. Сборка носителя на мобильном стартовом столе в Здании вертикальной сборки началась не позднее 9 мая, а электрические испытания были завершены с положительным результатом 24 мая.

Первый снимок «Шэньчжоу-10» появился 9 января и демонстрировал его спускаемый аппарат после проверки герметичности. Пройдя заводские испытания и приемку, в воскресенье 31 марта разделенный на три отсека корабль был отправлен на космодром двумя военно-транспортными самолетами Ил-76 ВВС НОАК. Экспедицию специалистов из Шанхая и Пекина выехали в Цзюцюань еще раньше – 25 и 26 марта соответственно.

10 апреля все три модуля «Шэньчжоу-10» были состыкованы, а с 16 апреля по 6 мая проводились электрические испытания корабля общей продолжительностью свыше 120 часов. 18 мая было получено разрешение на заправку баков «Шэньчжоу-10» компонентами топлива и сжатыми газами, которая прошла в течение 19–24 мая. 27 мая состоялась сборка головного блока: корабль укрыли створками обтекателя. Наконец, 31 мая его смонтировали на второй ступени носителя.

Сравнивая объявленные моменты ключевых событий с прошлогодними, наблюдатели прогнозировали старт в период с 7 по 10 июня, что хорошо стыковалось с рассчитанным Робертом Кристи «окном» благоприятных стартовых условий (с 8 по 14 июня).

▼ Экспедиция завода №211 «Шоуду» отправилась на полигон вместе с ракетой CZ-2F №Y10



Как заявил 1 марта секретарь парткома Китайской исследовательской академии ракет-носителей (CALT) Лян Сяохун, на ракете CZ-2F №Y10 были реализованы 20 модификаций, 17 из которых имели целью повышение ее надежности.

К примеру, был внедрен новый алгоритм реагирования в случае недостаточной тяги двигателей РН, например вследствие утечки компонентов топлива. Система управления носителя формирует сигнал низкой перегрузки, передаваемый в систему управления корабля. Последняя оценивает ожидаемые параметры орбиты введения и – в том случае, если они не обеспечивают безопасного полета, – инициирует срабатывание системы аварийного спасения.

Расчетная вероятность безотказной работы РН CZ-2F №Y10 составляла 98.67%, в то время как для предыдущего пуска она была определена в 98.47%. Наличие в составе ракеты космического назначения системы аварийного спасения увеличивает вероятность сохранения жизни членов экипажа «Шэньчжоу-10» до 99.97% (для «Шэньчжоу-9» – 99.96%).



Тем временем 16 апреля корабли командно-измерительного комплекса КНР «Юаньван-3» и «Юаньван-6» вышли из портов провинции Цзянсу в море для обеспечения пусков КА «Гаофэн-1», «Чжунсин-11» и «Шэньчжоу-10». «Юаньван-6» ошвартовался 19 мая в Окленде (Новая Зеландия), простоял там неделю и ушел в район предстоящей работы у острова Фиджи, а «Юаньван-3» занял позицию вблизи Гуама. Третий корабль, «Юаньван-5», вышел из Шанхая в море лишь 1 июня – район его работы был ближе всех. Всего морским командно-измерительным пунктам предстояло провести с «Шэньчжоу» около 140 сеансов более чем на 100 витках.

В Пекине сотрудники Центра управления полетом начиная с 6 мая проводили тренировки, отрабатывая этапы реальной миссии. В Восточно-Китайском море в районе Шанхая 25 мая были проведены учения по эвакуации спускаемого аппарата с участием кораблей «Дунхайцзю-101» и «Дунхайцзю-112». 9 июня они вновь вышли в море, чтобы присоединиться к еще двум спасательным кораблям – «Бэйхайцзю-112» и «Наньхайцзю-112». Всем четырем и «Юаньвану-3» как флагману предстояло прикрывать районы возможного приводнения в случае аварийного выведения вдоль линии общей протяженностью 2400 морских миль – от китайского порта Ляньюньган до острова Гуам.

Утром 3 июня при большом стечении зрителей стартовый стол с ракетой космического назначения вывезли на старт. Двери МИКа открылись в 08:50, а в 09:00 система пришла в движение. Пройдя 1500 м расстояния от МИКа до пусковой установки со скоростью около 20 метров в минуту, в 10:15 она была зафиксирована на старте. В этот же день Синьхуа объявило, что старт состоится в середине июня.

На станции первый маневр формирования орбиты стыковки был проведен 22 мая 2013 г. и заключался в снижении высоты полета «Тяньгуна» с 336.7×354.7 до 334.0×347.2 км. Точно такой же маневр перед «Шэньчжоу-9» проводился 27 мая 2012 г., и это недвусмысленно указывало на то, что и старт можно ожидать пятью сутками раньше – 11-го вместо 16 июня. Второй маневр, еще немного понизивший орбиту, со-

стоялся 5 июня, а третий, с подъемом орбиты до расчетной, – 9–10 июня. Все они были проведены на 5–6 суток раньше, чем в прошлом году, подтверждая предположение о достаточной жесткой привязке этих маневров к запланированной дате старта*.

Напомним: высота орбиты стыковки – около 343 км по принятой в Китае методике расчета – задается требованием повторения наземной трассы и положения объекта на орбите примерно через 47 часов, что позволяет выполнить запуск корабля каждые вторые сутки в пределах выбранного периода оптимальной светотеневой обстановки.

8 июня было дано оповещение о закрытии для авиации районов, связанных с запуском «Шэньчжоу-10». Как и год назад, основной район охватывал всю трассу выведения от космодрома до побережья Восточно-Китайского моря, а второй – часть зоны возможного приводнения корабля в случае аварии в конце активного участка. Эти районы закрывались 11 июня с 17:25 до 18:07 и 18:09 пекинского времени соответственно. Кроме того, на период 19:15–20:03 был закрыт район экстренной посадки после первого витка.

8 июня под руководством ЦУПа в Пекине была проведена генеральная репетиция пуска, в которой были задействованы все участвующие в проекте системы. Экипаж прибыл на старт и занял свои места в корабле, наземные станции Вэйнань, Каши, Сямэнь, Циндао и Дунфэн отрабатывали операции по сопровождению «Шэньчжоу» в полете, а посадочная площадка и поисково-спасательный отряд демонстрировали готовность к приземлению.

9 июня по итогам этой тренировки Цуй Цицизюнь, руководитель стартовой системы проекта «Шэньчжоу» и директор Центра космических запусков Цзюцюань, подтвердил дату и назвал точное время старта: 11 июня в 17:37:59.

В тот же день было объявлено, что освещение полета будет существенно урезано по сравнению с предыдущим; в частности, прямой репортаж о запуске начнется всего за пять минут до старта, а первая стыковка с орбитальной лабораторией не будет передаваться в прямом эфире. Причина? Китайская программа пилотируемых полетов переходит

в стадию рутинных операций, которые не представляют животрепещущего интереса и не требуют широкого освещения и пропагандирования!

Экипаж

27 октября 2012 г. Ян Ливэй заявил, что экипаж «Шэньчжоу-10» будет составлен в основном из космонавтов первого набора и что участники полета «Шэньчжоу-9», в том числе Лю Ян, не имеют шанса войти в него, так как период послеполетного контроля определен в один год. Заместитель руководителя Канцелярии по делам пилотируемой космонавтики КНР сказал также, что основной экипаж «Шэньчжоу-10» еще не выбран и это произойдет лишь в начале 2013 г.

В ноябре Ню Хунгуан сообщил, что экипажи будут окончательно сформированы в январе, а 10 января он же подтвердил, что в основной экипаж предполагается включить двух мужчин и одну женщину. Наконец, 4 марта Чжоу Цзяньпин публично объявил очевидное: единственной кандидаткой на полет является Ван Япин, вторая женщина в китайском отряде космонавтов.

Впрочем, для китайских СМИ уже давно было само собой разумеющимся, что левое кресло корабля будет занимать именно Ван Япин. Публикации о ней начались еще зимой и продолжались вплоть до начала июня. Что же касается двух других членов экипажа «Шэньчжоу-10», то официальной информации о них не было вплоть до предполетной пресс-конференции 10 июня. Некоторое подобие утечки появилось 20–22 мая, когда почтовое ведомство Китая опубликовало проекты памятных конвертов. Хотя портреты космонавтов на них были заменены силуэтами, удалось опознать один из оригиналов: это был известный снимок Не Хайшэна. 6 июня газета «Шэньян ваньбао», выходящая в столице провинции Ляонин, опубликовала статью о местном уроженце Чжан Сяогуане как о вероятном участнике предстоящего полета. В общем, все было понятно, но официально не объявлено.

3 июня оба экипажа «Шэньчжоу-10», основной и дублирующий, прибыли на Цзюцюань и заселились в гостиницу-профилакторий «Вэйтяньгэ». В тот же день в китайской версии Википедии появились их списки. Источник информации указан не был, и не были верны наименования должностей. Тем не менее это была единственная публикация, включающая имена дублеров, поэтому таблицу имеет смысл воспроизвести.

Составы выглядели вполне логично: в основном экипаже – дублеры «Шэньчжоу-9», в дублирующем – опытный командир и два космонавта набора 1998 года, ранее не привлекавшихся к непосредственной подготовке. К сожалению, за все оставшееся до старта время, в дни полета и после его окончания дублирующий экипаж не был назван официально и не мелькнул ни в телепередачах, ни на фотографиях. Статья в Википедии впоследствии была отредактирована с уда-

Табл. 2. Предполагаемые экипажи «Шэньчжоу-10»

Должность	Основной экипаж	Дублирующий экипаж
Командир	Не Хайшэн	Лю Бомин
Оператор	Чжан Сяогуан	Пань Чжаньчунь
Помощник по лаборатории	Ван Япин	Дэн Цинмин

* 26 мая правильная дата старта – 11 июня – была названа Китайским космическим фондом. 8 июня власти провинции Шэньси, где должны были упасть створки головного обтекателя, официально назвали время пуска – 17:38.

лением информации о дублерах, так что вопрос о достоверности представленной выше информации остается открытым.

Утром 10 июня в китайской прессе наконец-то появились фотографии двух традиционных мероприятий – подъема флага у «Вэйтяньгэ» и посадки дерева космонавтами, которые состоялись пятью днями раньше. В отличие от всех предыдущих стартов, на снимках фигурировали только трое членов основного экипажа – те трое, которые год назад были дублерами. В тот же день по телевидению показали предполетную тренировку космонавтов – и вновь это были Не, Чжан и Ван.

10 июня в 15:00 было официально объявлено, что «Шэньчжоу-10» стартует 11 июня в 17:38 пекинского времени и что в его экипаж включены Не Хайшэн (командир), Чжан Сяогуан и Ван Япин. Китайская пресса подчеркнула, что главной задачей Ван Япин является проведение урока из космоса; кроме того, она должна следить за состоянием корабля и лаборатории, контролировать ход экспериментов и заботиться о быте на борту. При необходимости, однако, она (как и Чжан) может выполнить ручную стыковку.

В 17:30 трое космонавтов были представлены китайским журналистам. Пресс-конференция была очень короткой – всего 15 минут. На ней была названа дата стыковки – 13 июня, через обычные двое суток после старта. Космонавты сообщили, что в полете «Шэньчжоу-10» уже не предусмотрено круглосуточное дежурство – все будут спать одновременно, а распорядок дня будет согласован с пекинским временем.

«Все мы – ученики перед лицом огромного Космоса, – заявила Ван Япин, отвечая на вопрос о предстоящем уроке с орбиты. – Мы с нетерпением ждем соединения с нашими юными друзьями, чтобы узнать и исследовать таинственную Вселенную».

Чжан Сяогуан сказал, что с момента отбора в отряд он ждал дня, когда исполнится его мечта подняться в космос. Его личный лозунг: никогда не сдаваться, сохранять спокойствие и упорно тренироваться, чтобы добиться поставленной цели.

Не Хайшэн назвал свой второй полет исполнением долга перед Родиной: «Спустя

Не Хайшэн стал четвертым генералом, поднявшимся на околоземную орбиту. Первым в мире космонавтом с высшим офицерским званием был Томас Стаффорд, совершивший в 1975 г. полет по программе Apollo/Союз. В 1972 г. он получил звание бригадного генерала ВВС США, соответствующее занимаемой им должности замдиректора отделения летных экипажей в хьюстонском центре NASA. Интересно, что сразу после полета Стаффорд получил звание генерал-майора, причем «задним числом» – с датой присвоения 1 июня 1973 г. Таким образом, юридически он летал генерал-майором, еще не зная об этом! Французский космонавт Жан-Лу Кретьен получил звание бригадного генерала ВВС после второго полета в 1988 г. и с ним отправился в третий полет в 1997-м. В 2009 г. в звании бригадного генерала ВВС Бельгии полет совершил Франк Де Винн.

восемь лет после полета на «Шэньчжоу-6» я снова готов отправиться в космос. По сравнению с первым увеличилась продолжительность полета, появилось больше задач по пилотированию корабля и экспериментам, увеличился риск и сложность. Я считаю большой честью служить командиром «Шэньчжоу-10» и чувствую намного большую ответственность».

А в это время на стартовом комплексе велась заправка ступеней CZ-2F №Y10 компонентами топлива.



«Дяньхо! Цифэй!»

Председатель КНР, генеральный секретарь ЦК КПК Си Цзиньпин, только что вернувшийся со встречи с президентом США Бараком Обамой в Калифорнии, 11 июня прибыл на космодром Цзюцюань и в 14:28 лично напутствовал членов экипажа «Шэньчжоу-10» в конференц-зале гостиницы «Вэйтяньгэ». Обратившись к космонавтам по именам, он подчеркнул, что пятый пилотируемый полет направлен на осуществление мечты китайского народа и подчеркивает его смелость и устремленность в будущее. «Желаю вам успеха и буду ждать вашего триумфального возвращения», – сказал высший руководитель страны.

В 14:47 космонавты вышли из здания на площадь и поочередно отдали рапорт руководителю китайской пилотируемой программы, начальнику ГУВВТ НОАК генерал-полковнику Чжану Юся. Сразу после этого автобус с экипажем отбыл на старт.

В 15:28 космонавты начали посадку в корабль. Телевидение не показывало этот процесс и дало лишь немного кадров из спускаемого аппарата. Чжан Сяогуан занял правое кресло, а Ван Япин – левое. Командир Не Хайшэн вошел в корабль последним и разместился в среднем кресле.

Как и было обещано, прямой репортаж о пуске начался за пять минут до расчетного времени и продолжался вплоть до разворачивания солнечных батарей на 13-й минуте полета. Кнопка «Пуск» была нажата в расчетное время – 17:37:59, примерно через три секунды вспыхнуло пламя двигателей – и ракета пошла вверх. Несмотря на +34°С в тени и ветер 4.3 м/с, воздух был идеально чист. Камеры наблюдательных пунктов по трассе смогли увидеть не только отделение первой ступени, когда четыре «боковушки», центральный блок и вторая ступень образовали «крест Цянь Сюэсяня», очень похожий на

«крест Королева» при запусках «Союза», но и отследить полет вплоть до 390-й секунды!

В 17:47:34 корабль был выведен на орбиту. Разворачивание солнечных батарей началось в 17:50:23, а антенны для связи через спутник-ретранслятор – в 17:51:15.

В 17:58 Чжан Юся официально объявил об успешном запуске. После этого Си Цзиньпин и сопровождавшие его лица, наблюдавшие старт с площадки на крыше полигонного центра управления, поздравили участников работы.

В Центре управления полетом в Пекине за запуском наблюдали премьер Госсовета КНР Ли Кэцян и член Постоянного комитета Политбюро ЦК КПК, глава Центральной комиссии по руководству деятельностью в области укрепления духовной культуры Лю Юньшань.

Управление полетом осуществляли центры в Пекине и Сиане, наземные станции на территории КНР и других стран, три корабля «Юаньван» и три спутника-ретранслятора системы «Тяньлянь». Ввод в строй третьего аппарата обеспечил почти круглосуточную связь с лабораторией «Тяньгун» и кораблями «Шэньчжоу».

Первая стыковка

В конце первого рабочего дня, 12 июня в 00:32, «Шэньчжоу-10» произвел первый маневр, подняв орбиту до 260.5×323.1 км. Верные объявленной политической линии на урезание рутинной информации о полете, китайские СМИ об этом не сообщили.

Во второй день было выпущено только одно полетное сообщение. В нем говорилось, что в состоявшемся в 13:00 телесеансе Не Хайшэн передал поздравление по случаю ежегодного праздника лодок-драконов, а Ван



Табл. 3. Маневрирование КК «Шэньчжоу-10»

Дата	Параметры орбиты				Примечание
	i, °	Нр, км	На, км	P, мин	
11.06.2012	42.78	198.3	325.1	89.53	Орбита выведения
11.06.2012	42.78	262.0	325.0	90.18	Первая промежуточная орбита
12.06.2012	42.78	319.1	330.0	90.84	Коззллиптическая орбита
13.06.2012	42.78	331.3	342.4	91.09	После стыковки
25.06.2012	42.78	331.7	350.1	91.12	После расстыковки и предпосадочного маневра

На пресс-конференции 10 июня представители Канцелярии по делам пилотируемой космонавтики КНР сообщили, что сближение и стыковка «Шэньчжоу-10» будет проходить по уже хорошо изученной 43-часовой баллистической схеме. В будущем, однако, китайские специалисты рассчитывают перейти на более быстрый вариант, аналогичный тому, что отрабатывает сейчас Россия на кораблях «Союз ТМА».

Япин показала перед камерой модель такой лодки. Космонавты отметили праздник традиционными пирожками «цзунцзы» из клейкого риса, завернутого в листья бамбука.

Как сказал Чжан Сяогуан, меню космонавтов «Шэньчжоу-10» было расширено по сравнению с предыдущим полетами: оно включает также йогурт, рисовую кашу, сушеные фрукты, креветки, рыбу, свинину с ароматом рыбы и цыплят «кун пао», причем часть блюд добавлена по личным заявкам членов экипажа. Космонавты могут также пить холодный чай – черный и зеленый.

В этот же день вечером корабль перешел на коззллиптическую орбиту на 12 км ниже орбиты цели и продолжил медленное сближение с ней. (Информация об известных орбитах корабля «Шэньчжоу-10» сведена в таблицу 3.)

Стыковка была назначена на 13 июня в 13:10 пекинского времени и фактически состоялась в 13:11, однако репортажа не было, а первое сообщение об этом было выпущено лишь через 40 минут.

Баллистическая схема сближения с «Тяньгуном» сохранилась в том же виде, что и в полете «Шэньчжоу-9». В 10:48, через 41 час 10 мин после старта, при прохождении на 26-м витке над чилийской станцией Сантьяго, с дистанции 52 км начался этап автономного сближения с «Тяньгуном» с использованием бортовых навигационных средств. Все операции проводились в автоматическом режиме под контролем экипажа Не Хайшэна, причем командир находился в центральном кресле и выдавал необходимые команды на пульте с помощью указки.

▼ В управлении полетом принял участие «Юаньван-6», новейший корабль китайского КИКА

На заключительном этапе сближения корабль вышел в точку позади лаборатории, ориентированной приборно-агрегатным отсеком вперед по вектору скорости и стыковочным узлом назад. В 13:11 – если считать в полетном времени, на три минуты позже, чем в 2012 г., – было зарегистрировано касание внешних элементов стыковочных устройств. Успокоение, стягивание и закрытие стыка прошли без замечаний. Режим стыковки был завершен в 13:18.

В 16:17, после снятия скафандров, необходимых предварительных операций и контроля герметичности полости стыка и состояния атмосферы «Тяньгуна», Не Хайшэн при помощи Чжан Сяогуана открыл люки. Командир первым перешел на «Тяньгун» и, убедившись, что все в порядке, пригласил товарищей присоединиться к нему. Шли 623-и сутки полета китайской лаборатории...

Жизнь на борту

Утром 14 июня космонавты установили в лаборатории новые панели пола, привезенные на «Шэньчжоу-10». Первоначально лаборатория была оснащена мягкими панелями бежевого цвета с матерчатыми петлями для ног и рук – они были легкими, но оказались неудобными в использовании. Новые белые бумажные сотопанели были разработаны за один год 7-м институтом 7-й академии CASC и впервые применены на пилотируемом космическом аппарате. На панели установили поручни и петли, делающие более удобными перемещение и фиксацию космонавтов.

В день старта «Шэньчжоу-10» было объявлено об еще одном важном военно-политическом событии. Накануне первый китайский авианосец «Ляонин», переоборудованный из недостроенного Украиной «Варяга», вышел из порта Циндао в открытое море «для проведения научно-исследовательских испытаний и тренировок».

В плане полета фигурировала также замена примерно 40 уплотнений на различных магистралях и на кольце люка, но о выполнении этого пункта не сообщалось.

Второй экипаж китайской лаборатории нашел и продемонстрировал перед камерой послания, оставленные их предшественниками. Лю Ян написала: «Надеюсь, что наши товарищи выполнят свои задачи благополучно и успешно». Лю Ван был краток: «Добро пожаловать на «Тяньгун-1!»»

С учетом долгого времени нахождения в полете китайские специалисты не были уве-

На запуске присутствовало несколько сотен туристов, заплативших по крайней мере 800 юаней (130 долларов) за право увидеть старт с расстояния 3 км. В указанную сумму не входила стоимость проезда от места проживания до города Цзюцзоань, откуда отправлялись группы на космодром.

рены в полной исправности всей бортовой аппаратуры «Тяньгуна». «Космонавты жили в лаборатории в прошлом году и занесли с собой влагу, – пояснил руководитель по системе «космическая лаборатория» пилотируемой программы Ван Сян. – Все окна и двери (то есть переходные люки и шторы личных кабин) были закрыты в течение года. Нас беспокоят микробы, которые, возможно, накопились в модуле и могут представлять угрозу здоровью космонавтов».

Речь идет о колониях грибов и плесени, которые охотно размножились и на «Мире», и на МКС и могли бы поразить людей с ослабленной в условиях космического полета иммунной системой, а также нарушить работу некоторых систем. И хотя экипаж Цзин Хайпэна перед покиданием лаборатории тщательно вытер пыль, а система очистки атмосферы весь год работала, с учетом этих опасений распорядок дня на борту был составлен с запасом, а космонавтам предоставили больше времени на отдых, чем их предшественникам.

Разработчики предусмотрели более серьезные меры по борьбе с «космическим хламом» – в первой экспедиции эту проблему недооценили. На «Шэньчжоу-10» доставили большое количество герметично закрываемых сумок для складирования и обработки мусора.

Работа экипажа в последующие несколько дней фактически не освещалась, за исключением того, что космонавты выполняют около 30 научных экспериментов, или вдвое больше, чем в полете «Шэньчжоу-9». Лишь 19 июня по телевидению показали новый репортаж с «Тяньгуна» и объявили, что все трое космонавтов чувствуют себя хорошо и что урок из космоса состоится 20 июня вскоре после 10:00. Как стало известно, специально для этого мероприятия экипаж взял с собой 2.9 кг оборудования и наглядных пособий, изготовление которых обошлось в 350 тысяч юаней.

Космический урок

Утром 20 июня Центральное телевидение КНР вело прямой репортаж с «Тяньгуна» и из аудитории спецшколы при Народном университете Пекина. Туда были приглашены 335 учеников начальной и средней ступени из 16 школ, представляющие народ хань и национальные меньшинства Китая, семь иностранных работников, а также Гонконг, Макао и Тайвань. Перед уроком они просмотрели короткий фильм о жизни космонавтов на борту, а во время сеанса, продолжавшегося с 10:11 до 10:51, имели возможность задавать вопросы. Более 60 млн преподавателей и учащихся в 80 000 школах смотрели этот репортаж.

«Здравствуйте, ребята, меня зовут Ван Япин. Сегодня урок буду вести я», – обратилась китаянка к аудитории. Представив своих ассистентов, она начала демонстрацию физических экспериментов, связанных с невесомостью. Первой темой было разли-





чие между массой и весом. Не Хайшэн по указанию преподавателя завис в воздухе, скрестив ноги и иллюстрируя тем самым отсутствие веса. Легким движением руки Ван Япин отправила его в полет от камеры вдоль оси лаборатории. Показав, что пружинные весы не работают, она объяснила принцип действия массметра, основанный на втором законе Ньютона, и измерила массу своего командира. Прибор показал 74.0 кг с учетом полетного костюма и снаряжения; до старта вес Не Хайшэна натошак был 72 кг, так что прибавка – в пределах нормы.

Ван Япин продемонстрировала, что маятник на закрепленной опоре не качается, но если шарик привести в движение, он будет описывать окружность. Китайка показала затем, как ведут себя два волчка: неподвижный и вращающийся. Первый кувыркался от любого прикосновения, второй же честно старался сохранить положение оси вращения в пространстве.

Во второй части занятия китайка дала полетать большой капле воды и проглотила ее. Затем она сделала водяную пленку на металлическом кольце и показала, как та колеблется от толчков и при движении в воздухе.

13 июня американка Барбара Морган, дублер погибшей на «Челленджере» Кристи Мак-Олифф и первая учительница, ставшая профессиональным астронавтом, через корреспондента Синьхуа в Лос-Анжелесе направила поздравление Ван Япин. «От имени учителей и учеников всего мира я направляю Вам письмо уважения и любви, в то время как Вы обращаетесь вокруг Земли и готовитесь к урокам из космоса. Мы гордимся Вами! Желаем Вам и Вашему экипажу безопасности и успеха. Вы будете очень заняты, но, пожалуйста, не забудьте найти время, чтобы посмотреть в иллюминатор. Китай и весь этот мир прекрасны!»

20 июня после своего космического урока китайка ответила: «Мои коллеги и я были очень рады получить Ваше письмо так далеко от Земли. Спасибо за Вашу заботу и добрые пожелания. Мы тоже хотели бы засвидетельствовать наше восхищение и уважение за то, что Вы сделали для пилотируемой космической программы и для образования... Во время нашего полета я часто смотрю в иллюминатор космического модуля на наш прекрасный дом – Землю. Космос – это место, где человечество помещает свои самые фантастические мечты, а знание – это лестница к лучшему пониманию того, что существует вне пределов Земли. Мы бы хотели соединить усилия, как и вы ранее, чтобы приблизить увлеченную научной молодежь всего мира к их мечте исследования Вселенной».

Ван Япин «посадила» на ту же рамку крупную, почти сферическую каплю, а Не Хайшэн аккуратно убрал попавшие внутрь пузырьки воздуха с помощью шприца. Демонстрация закончилась фокусирующими свойствами водяной линзы и попыткой ввести в нее крупные пузыри воздуха. Один тут же вышел через поверхность капли, а другие так и остались внутри, предохраняемые силой поверхностного натяжения.

Вопросы аудитории касались использования воды в космической лаборатории, мер защиты от космического мусора и особенностей жизни в невесомости. Отвечая на вопрос об НЛО, Ван Япин сказала: «Через передние иллюминаторы мы можем видеть Землю и много звезд, но пока не видели ни одного НЛО. Мы за пределами атмосферы, и, поскольку она не мешает, звезды, которые мы видим, намного ярче и не мигают. Атмосфера не рассеивает свет, и поэтому небо не голубое, а совершенно черное...»

По окончании урока все три космонавта поблагодарили слушателей за проявленные внимание и интерес. «Желаю вам всем серьезно учиться и набираться знаний, чтобы добавить блеска китайской мечте», – сказал командир. Чжан Сяогуан и Ван Япин были едины в своем мнении: «Космос глубок и полон тайн. Исследование не имеет пределов и позволяет соединять усилия... Мечта о космосе никогда не теряет своей притягательности, а мечта о науке не знает границ».

Как сказал Чжоу Цзяньпин, цель урока – сделать космос и космонавтику более популярными и вдохновить учащихся на изучение естественных наук. «Дух науки у молодых – важный двигатель прогресса человечества, – отметил он. – Космическая деятельность может помочь им обрести стремление к научному поиску и преодолению трудностей». Чжоу добавил, что состоявшийся урок позволил накопить опыт для подобных мероприятий большего масштаба.

Вечером 21 июня Ван Япин на орбите и Ян Ливэй на Земле через корреспондентов «Цзефанцзюнь бао» и военной редакции китайского телевидения поздравили всех женщин, проходящих службу в НОАК, и жен военнослужащих-мужчин.

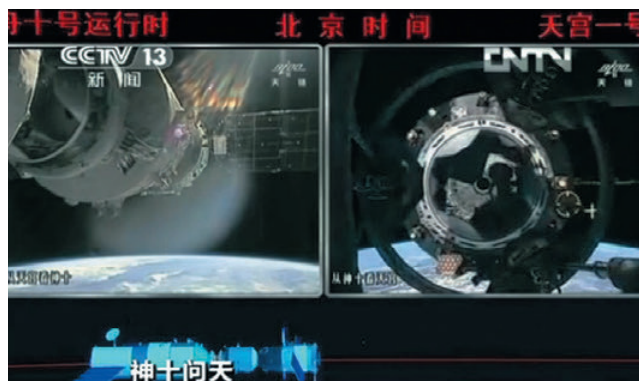
Повторная стыковка

В воскресенье 23 июня экипаж «Шэньчжоу-10» провел эксперимент с ручной стыковкой. Ранним утром космонавты надели скафандры и заняли свои места в спускаемом аппарате корабля. В 08:26 по пекинскому времени над станцией Каши по командам с Земли была выполнена расстыковка – «Шэньчжоу» отошел вперед по вектору скорости и через несколько минут выполнил зависание. Пекинский ЦУП проверил состояние всех систем.

В 09:50 Не Хайшэн перешел на ручное управление и в 09:52 в зоне радиовидимости Карачи повел корабль на сближение. Чжан Сяогуан и Ван Япин помогали командиру контролировать состояние систем корабля и наблюдали за положением цели. В 10:00 стыковочные кольца двух объектов соприкоснулись, и в 10:07 в полете над территорией Китая повторная стыковка была завершена. В 13:09 космонавты перешли в помещение лаборатории и возобновили выполнение экспериментов по программе.

24 июня председатель Си Цзиньпин посетил Пекинский ЦУП и в 08:38 в сеансе связи передал космонавтам свои искренние поздравления с успешным выполнением программы полета. «Вы работаете и живете в космосе уже 13 суток, и все мы беспокоимся о вас, – сказал он и добавил: – Мечта о космосе – это часть мечты о сильном Китае. С развитием космических программ народу Китая предстоит прикладывать больше усилий, чтобы продвигаться в исследовании космоса».

Не Хайшэн доложил, что члены экипажа чувствуют себя хорошо, работают по плану и очень гордятся своим вкладом в реализацию космической мечты. Чжан Сяогуан подтвердил, что адаптация к невесомости была быстрой и что экипаж энергично работает. Ван



Все три космонавта «Шэньчжоу-10» – члены Коммунистической партии Китая. Как сказал однажды первый космонавт Поднебесной Ян Ливэй, китайские космонавты не возносят молитвы перед стартом в космос, как их зарубежные коллеги, но коммунизм как общая вера поддерживает их. «И если у нашей страны будет своя космическая станция, – сказал Ян, – китайские космонавты, будучи членами партии, могут организовать на ней партийную ячейку».

Япин сказала, что космонавты отдыхают по 7–8 часов в сутки и поделилась впечатлениями от космического урока.

Как и в день старта на космодроме, Си Цзиньпин поздравил сотрудников Центра с успешной работой.

Возвращение

Утром 25 июня, согласуя свои действия с ЦУПом, космонавты перенесли в «Шэньчжоу-10» результаты экспериментов. Словесно и с использованием языка жестов (!) Ван Япин, Чжан Сяогуан и Не Хайшэн поблагодарили Землю за обеспечение второй экспедиции на «Тяньгун-1», причем китайка торжественно произнесла: «Храм мечты, сердце Родины, я люблю вас и благодарю от души!» Космонавты поочередно ушли в корабль, и в 05:07 люки лаборатории и «Шэньчжоу» были закрыты окончательно.

В 07:05 состоялась расстыковка, и к 07:23 корабль отошел на 400 метров вперед по вектору скорости. Из этой точки Не Хайшэн инициировал облет «Тяньгуна», в ходе которого корабль прошел выше цели и к 09:20 вернулся к ней с задней стороны. За время облета лаборатория развернулась стыковочным узлом назад, и такой же разворот сделал и «Шэньчжоу». В итоге они вновь оказались в правильной взаимной ориентации, что позволило выполнить подход до расстояния в несколько метров под управлением специалистов ЦУПа.

Это был первый облет с повторным сближением в китайской пилотируемой программе. Агентство Синьхуа сгоряча объявило, что сближение завершилось стыковкой «сзади», однако это было ошибкой, которая в последующих сообщениях не повторялась, и в итоговых публикациях по полету осталось только две стыковки.

Окончательный уход «Шэньчжоу» на орбиту высотой 331.7×350.1 км состоялся несколькими часами позже и означал, что использование «Тяньгуна» в пилотируемой программе завершено. В этот же день в 13:50 орбиту лаборатории также подняли с 327.1×342.6 до 333.8×368.5 км, а 26 июня в 10:22 – до 359.7×369.0 км с целью проведения ресурсных испытаний в беспилотном режиме. (Вполне вероятно, что в этот период будет продолжаться съемка Земли с помощью установленных на «Тяньгуне» приборов. Так, гиперспектрометр, судя по опубликованным за прошедший год данным, все еще работает.)

25 июня было объявлено, что расчетное время посадки – завтра в 08:00. На основной

посадочной площадке в хошуне Сыцзыван Автономного района Внутренняя Монголия прогнозировалась благоприятная солнечная погода. Для обеспечения безопасного приземления на период с 07:40 до 08:21 была объявлена закрытая зона для полетов над территорией МНР и Внутренней Монголии, протянувшаяся почти от Цюцюаня и до посадочной площадки.

26 июня в 05:07 экипаж перешел в спускаемый аппарат и закрыл люк в орбитальный модуль. В 07:19 началось выполнение посадочной циклограммы. По команде ЦУПа в зоне намибийской станции Свакопмунд корабль произвел программный разворот на 90°, и в 07:21:05.619 произошло отделение ОМ, который остался на орбите, получив каталожный номер **39193** и международное обозначение **2013-029Н**.

«Шэньчжоу» немедленно сделал обратный разворот, приняв необходимую ори-

1 км северо-восточнее домиков животноводческой фермы в точке с координатами 42°19'44" с.ш., 111°21'25.6" в.д.

Красно-белый купол не был отстрелен: он наполнился ветром и потащил упавший на бок СА, оставляющий за собой хорошо видимую борозду. Отстрел прошел лишь через две минуты после касания, после чего облет наконец замер. Еще через две минуты рядом с ним сел первый Ми-171, и в 08:13 поисковики были рядом с СА. В 08:21 они вскрыли люк, и представитель пекинского ЦПК пролез внутрь, чтобы ознакомиться с состоянием космонавтов.

Этот процесс, как и в предыдущих полетах, продолжался очень долго. Космонавтам помогли освободиться от притягов, фиксирующих их в креслах, и разместиться в комфортных позах. Врач провел первичный осмотр и наполнил вернувшихся из космоса тонизирующим напитком. Лишь в 09:32 спасатели помогли выбраться из СА Не Хайшэну, в 09:36 его покинула Ван Япин и в 09:41 – Чжан Сяогуан. И только после этого руководитель пилотируемой программы Чжан Юся торжественно объявил об успешном завершении полета.

В 12:55 вертолеты с космонавтами приземлились в аэропорту Хоххота, а в 13:15 экипаж был отправлен спецрейсом в Пекин. По прибытии в ЦПК экипаж был помещен в карантин для всестороннего медицинского обследования и оценки состояния здоровья, и только 11 июля космонавты в первый раз встретились с журналистами.



ентация для схода с орбиты. В 07:23 над станцией Малинди корабль выдал тормозной импульс и перешел на траекторию спуска.

Прямой телерепортаж о посадке начался в 07:43, когда в зоне радиовидимости пункта Карачи на высоте 140 км прошло разделение спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека. Сразу после этого СА развернулся теплозащитным экраном вперед для входа в атмосферу, а вертолеты поисково-спасательной службы были подняты в воздух.

В 07:46 спускаемый аппарат зарылся в атмосферу над Тибетом на высоте около 100 км и в 07:48 был обнаружен китайскими оптическими средствами. Приборно-агрегатный отсек, наблюдавшийся рядом с ним, вскоре сгорел, а СА благополучно затормозился и вышел из плазмы в расчетной зоне посадки со скоростью около 200 м/с. В 07:54:12 его «поймала» камера, установленная на вертолете поисковиков, и зарегистрировала штатную работу парашютной системы: ввод вытяжного парашюта в 07:55:04, ввод основного в 07:55:23 и его разрифовку девятью секундами позже. В 07:58:20 был сброшен экран лобовой теплозащиты.

На спуске со скоростью 8–10 м/с СА был потерян при входе в слой облачности и вновь обнаружен всего за полминуты до касания. Вспышка от срабатывания четырех двигателей мягкой посадки суммарной тягой 12 т была зарегистрирована в 08:07:06. «Шэньчжоу-10» приземлился примерно в

Перспективы

Из ЦУПа в Пекине за возвращением космонавтов наблюдал вице-премьер Госсовета КНР Чжан Гаоли. После успешной посадки он зачитал поздравительную телеграмму ЦК КПК, Госсовета и Центральной военной комиссии, в которой говорилось, что эти высшие руководящие органы Китая передают горячие поздравления и приветствия блестяще выполнившим данную миссию космонавтам, всем участвовавшим в данной миссии научно-техническим работникам, партийным кадрам, командирам и рядовым НОАК.

В поздравительной телеграмме также отмечалось, что полностью успешное выполнение задач пилотируемого полета «Тяньгун-1»

Спускаемый аппарат «Шэньчжоу-10» был эвакуирован с места приземления специальным автотранспортом в Хоххот, а оттуда на железнодорожной платформе доставлен в Пекин. В полдень 27 июня на станции Чанпин, по уже сложившейся традиции, поисковики передали его предприятию-изготовителю.

28 июня в цеху CAST спускаемый аппарат был открыт и произведена выгрузка доставленных материалов. Среди них – семена зерновых и технических культур из провинций Аньхой, Цзянсу, Юньнань и других, биомедицинские и другие образцы, а также письмо школьников космонавтам «Шэньчжоу-10», некоторые каллиграфические свитки, а также «Чжунгоцзе» – китайский традиционный красный декоративный узел, символ удачи в новых начинаниях.

До объявления экипажа «Шэньчжоу-10» считалось, что Ван Япин родилась в апреле 1978 г., однако официально была объявлена другая дата ее рождения – январь 1980 г. На послеполетной пресс-конференции директор ЦПК Дэн Ибин подчеркнул, что правильной является именно эта официальная дата, подтвержденная свидетельством о рождении, документами при поступлении на военную службу и личной подписью самой космонавтки.

Ван Япин является первым космонавтом Китая, родившимся в 1980-е годы, поэтому товарищи по экипажу часто называют ее «маленькой девочкой». «В обычной жизни они заботятся обо мне, как о младшей сестре, но мне хочется верить, что во время работы я станю для них боевым товарищем, способным трудиться с ними плечом к плечу», – говорила Ван Япин.

Дэн Ибин отметил, что при отборе космонавтов и экипажей нет жесткого ограничения на состояние в браке, наличие или отсутствие детей, поскольку накопленный опыт не выявил никакого влияния космического полета на способность иметь детей.

и «Шэньчжоу-10» еще больше укрепило китайские технологии космической стыковки и ознаменовало важную победу на втором этапе реализации стратегических целей строительства китайской пилотируемой космонавтики. Это является еще одним достигнутым под твердым руководством генерального секретаря ЦК КПК Си Цзиньпина важным результатом реализации духа XVIII съезда КПК на космическом фронте и ускоренного строительства государства инновационного типа, это еще один важный успех, достигнутый Китаем в великом историческом процессе всеобъемлющего построения среднезажиточного общества. Родина и народ будут всегда помнить этот выдающийся подвиг.

Чжан Гаоли отметил, что окончание полета «Шэньчжоу-10» означает переход пилотируемой программы в фазу строительства космической станции, и подчеркнул, что стоящие впереди задачи будут труднее и тяжелее, но зато будущие полеты принесут больше славы. Вице-премьер призвал космонавтов и всех сотрудников космической отрасли работать более напряженно, чтобы добиться новых успехов в реализации мечты Китая о национальном возрождении.

На пресс-конференции 26 июня руководитель Канцелярии по делам пилотируемой космонавтики Ван Чжаояо заявил, что в результате одного беспилотного и двух пилотируемых полетов к «Тяньгуну-1» Китай освоил технологии управления комплексом из двух космических объектов и получил первые результаты в области жизнеобеспечения экипажа в продолжительном полете.

Страна накопила большое количество экспериментальных данных и полетного опыта. Было проведено значительное количество научно-технических экспериментов в области дистанционного зондирования Земли из космоса, космической биологии и медицины, материаловедения и изучения окружающей среды. Проведенные экспедиции позволили консолидировать базис китайской космической техники, увеличить общие возможности космической промышленности, ускорить развитие фундаментальной и прикладной науки и сформировать команду экспертов в области космонавтики.

По словам Вана Чжаояо, Китай продолжит разработку космических лабораторий и осуществит примерно в 2015 г. запуск объекта «Тяньгун-2» (НК № 7, 2013). Одновременно будет осуществляться разработка космической станции, в 2018 г. будет запущен ее экспериментальный базовый модуль, а к 2020 г. строительство станции должно быть закончено. В течение указанного периода Китай также запустит несколько пилотируемых и грузовых кораблей для доставки экипажей грузов на лабораторию и станцию.

Как сообщил вице-президент Китайской корпорации космической науки и техники CASC Юань Цзе, для запуска модулей станции будет использоваться новый носитель CZ-5, а для выведения на орбиту грузовых кораблей – ракета CZ-7. Носители обоих типов, использующие нетоксичные компоненты топлива, будут запускаться с нового космодрома на острове Хайнань. Юань Цзе отметил, что первые полеты этих новых ракет состоятся не позднее 2015 г.

Ван Чжаояо сказал, что космический урок Ван Япин прошел с большим успехом и достиг заявленной цели – популяризации космоса и науки среди молодежи. «Можно с уверенностью сказать, что в будущих китайских пилотируемых полетах будет больше подобных мероприятий, – подчеркнул он. – Общение с учащимися будет построено в разных вариантах, и космическая лекция – лишь один из них. Продолжительность занятий также может быть увеличена».

Директор Китайского исследовательского центра подготовки космонавтов Дэн Ибин заявил, что его страна намерена изучить и применить новые модели сотрудничества, включая подготовку иностранных космонавтов и совместные полеты, а также способствовать сотрудничеству с зарубежными странами в этой области. В последние годы наиболее полноценное взаимодействие сложилось с Европейским центром астронавтов – оно включает обмен делегациями и краткосрочные курсы подготовки космонавтов.

«Мы верим, что более обширные обмены позволят углубить взаимопонимание и создать лучшую основу для более конкретного сотрудничества в будущем», – сказал Дэн и подчеркнул, что основополагающими принципами таких совместных работ должны быть взаимный интерес, равенство и взаимовыгода, а также прозрачность и открытость.



Итоги полета «Шэньчжоу-10»

Основное задание: Осуществление автоматической и ручной стыковки с космической лабораторией «Тяньгун-1» и совместного полета с ней

Старт: 11 июня 2013 г. в 09:38:02.666 UTC

Место старта: КНР, Автономный район Внутренняя Монголия, Центр космических запусков Цзюцюань, площадка № 43, пусковая установка № 921

Стыковка: 13 июня в 07:11 UTC к стыковочному узлу лаборатории «Тяньгун-1»

Расстыковка: 23 июня в 00:26 UTC

Повторная стыковка: 23 июня в 02:00 UTC

Расстыковка: 24 июня в 23:05 UTC

Посадка: 26 июня в 00:07:06 UTC на 231-м витке

Место посадки: КНР, Автономный район Внутренняя Монголия, хошун Сыцзыван, 42°19'44"с.ш., 111°21'26"в.д.

Длительность полета:

14 сут 14 час 29 мин 03 сек

Орбита (высота над поверхностью земного эллипсоида):

11 июня, 1-й виток: $i = 42.78^\circ$, $H_p = 198.3$ км,

$H_a = 325.1$ км, $P = 89.53$ мин

13 июня, 32-й виток: $i = 42.78^\circ$, $H_p = 331.3$ км,

$H_a = 342.4$ км, $P = 91.09$ мин

Экипаж: Не Хайшэн (командир),

Чжан Сяогуан, Ван Япин



Биографии членов экипажа «Шэньчжоу-10»

Родился в сентябре 1964 г. в поселке Яндан уезда Цзаоян (ныне в составе г.Сяньян) провинции Хубэй. Национальность – хань, имеет высшее образование (магистр), член КПК с декабря 1986 г.

Не Хайшэн рос в большой крестьянской семье – он был шестым из восьми детей. Жили бедно, и Хайшэн с детства работал пастухом.

В июне 1983 г. Не Хайшэн поступил в Чанчуньскую школу первоначального обучения летчиков ВВС НОАК, затем был переведен в 7-е авиационное училище в Муданьцзяне и по окончании его в мае 1987 г. направлен для прохождения службы в г. Наньчан. В июне 1989 г., будучи летчиком 1-й эскадрильи 42-го авиаполка 14-й истребительной авиадивизии, он проходил переучивание на новый самолет, и в первом его самостоятельном полете на высоте более 4000 м остановился двигатель. Хайшэн пытался спасти машину и с риском для жизни выбросился на высоте всего 400–500 метров.

Не Хайшэн служил командиром звена, заместителем командира эскадрильи, начальником штурманской службы авиаполка. Летал на истребителях J-5 (МиГ-17), J-6 (МиГ-19), J-7 (МиГ-21), суммарный безаварийный налет – 1480 часов, военный летчик 1-го класса.

**Командир
Не Хайшэн
(聂海胜, Nie Haisheng)**

439-й астронавт мира,
3-й космонавт КНР
Генерал-майор ВВС НОАК,
космонавт высшего класса

В январе 1998 г. Не Хайшэн был зачислен в отряд космонавтов по программе «Шэньчжоу» в составе первого набора и в течение нескольких следующих лет проходил специальную комплексную подготовку. Кроме того, в марте 2007 г. он поступил в Аэрокосмическую школу Университета Цинхуа и в январе 2010 г. успешно защитил магистерскую диссертацию.

Не Хайшэн – единственный член отряда, проходивший непосредственную подготовку ко всем пяти китайским пилотируемым полетам. В октябре 2003 г. он был вторым дублером первого китайского космонавта Ян Ливэя на «Шэньчжоу-5», а в 2005 г. совершил свой первый полет в качестве второго пилота «Шэньчжоу-6». Дважды он был дублером Цзин Хайпэна: в 2008 г. на «Шэньчжоу-7» и в 2012 г. на «Шэньчжоу-9».

В апреле 2013 г. по итогам непосредственной подготовки к полету «Шэньчжоу-10» Не



Хайшэн был утвержден командиром основного экипажа и в возрасте 49 лет стал самым старшим китайским космонавтом, побывавшим в космическом пространстве. Его налет за два полета в космос составил 19 сут 10 час 01 мин 49 сек.

За полет на «Шэньчжоу-5» Не Хайшэн был удостоен почетного звания «Героический космонавт». В июне 2011 г. ему было присвоено воинское звание генерал-майора.

Не Хайшэн женат на Не Цзелинь, у них есть дочь Не Тяньсян 1994 г.р.

**Чжан Сяогуан
(张晓光, Zhang Xiaoguang)**

530-й астронавт мира,
9-й космонавт КНР
Старший полковник ВВС НОАК,
космонавт второго класса

Родился в мае 1966 г. в деревне Чэнси поселка Байчанмэнь уезда Хэйшань города Цзиньчжоу провинции Ляонин. Национальность – маньчжур, имеет высшее образование (магистр), член КПК с августа 1988 г.

В июне 1985 г. стал курсантом Баодинской школы первоначального обучения, где учился вместе с Цзин Хайпэном. Летную подготовку завершил в 3-м авиационном училище в Цзиньчжоу и в 1990 г. получил назначение в истребительную авиадивизию в Ханчжоу, затем служил в провинции Сычуань. Летал на J-7II,



занимал должность командира звена авиационной эскадрильи, имеет безаварийный налет 1000 часов, военный летчик 1-го класса.

В 1996 г. Чжан Сяогуан прошел отбор и 5 января 1998 г. был зачислен в отряд по программе «Шэньчжоу» в составе первого набора. В течение нескольких лет он проходил специальную комплексную подготовку. Кроме того, в марте 2007 г. Чжан поступил в Аэрокосмическую школу Университета Цинхуа и в январе 2010 г. успешно защитил магистерскую диссертацию.

С 2011 г. Чжан Сяогуан готовился к полету «Шэньчжоу-9» в дублирующем экипаже, а с 2012 г. – к полету «Шэньчжоу-10». Тренировался с исключительным упорством, выполнил на тренажере более 2000 стыковок. В апреле 2013 г. по итогам непосредственной подготовки был утвержден в составе основного экипажа. Чжан – первый представитель национальных меньшинств Китая, поднявшийся в космос.

В 1993 г. Чжан Сяогуан женился на Чжан Ци. Она военный медик, у них один сын 1997 г.р.

**Ван Япин
(王亚平, Wang Yaping)**
531-й космонавт мира,
10-й космонавт КНР
Майор ВВС НОАК,
космонавт четвертого класса



Родилась в январе 1980 г. в деревне Чжангэчжуан округа Фушань города Яньтай провинции Шаньдун в крестьянской семье. Национальность – хань, имеет высшее образование (бакалавр), член КПК с мая 2000 г.

Ван Япин пошла в школу в сентябре 1986 г. Пять классов она отучилась в родной деревне, затем три года в 23-й школе г. Яньтай и еще три года в 1-й средней школе в Фушане. Окончив ее в мае 1997 г., девушка оказалась перед нелегким выбором: университет или небо? Успешно пройдя отбор, в августе 1997 г. Ван Япин поступила в Чанчуньское авиационное училище в составе седьмого специального набора женщин-пилотов. К апрелю 1999 г. отселились семеро из 37 курсантов, а остальных перевели в 1-е летное училище в Харбине. В августе 2001 г. обучение закончила лишь 21 девушка, и в том числе Ван Япин со вторым общим результатом.

В 2001 г. она получила назначение летчиком в военно-транспортную авиацию и служила в авиационной дивизии Гуандунского военного округа в г. Ухань вместе со своей однокурсницей Лю Ян. За девять лет Ван Япин

безаварийно налетала 1600 часов, освоила четыре типа самолетов, в том числе Ан-26. Участвовала в обеспечении погоды на церемонии открытия Олимпиады 2008 года, в спасательной операции после разрушительного землетрясения в провинции Сычуань, в борьбе с засухой в провинции Шаньдун в 2009 г. и т. п. Была назначена заместителем командира авиационной эскадрильи. Военный летчик 2-го класса.

В мае 2009 г. Ван Япин начала проходить отбор и в мае 2010 г. была зачислена в отряд космонавтов в составе второго набора. В течение трех лет она проходила общекосмическую и непосредственную подготовку. С 2011 г. готовилась к полету «Шэньчжоу-9» в составе дублирующего экипажа, а с 2012 г. – к полету «Шэньчжоу-10». В апреле 2013 г. по итогам непосредственной подготовки была утверждена в составе основного экипажа.

В сентябре 2006 г. Ван Япин вступила в брак с военным летчиком Чжао Пэном. У них один ребенок.

Подготовлено И. Лисовым

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото ЦПК

7 ноября 2013 г. олимпийский факел отправится на борт МКС на корабле «Союз ТМА-11М» с экипажем в составе Михаила Тюрин, Ричарда Мэстраккио (NASA) и Коити Вакацы (JAXA). На ракете-носителе «Союз-ФГ» будет нанесена символика Олимпийских игр 2014 года в Сочи.

Почетную миссию внесения факела на борт МКС выполнит Михаил Тюрин. На церемонии подписания договора в ЦПК он получил факел эстафеты олимпийского огня «Сочи-2014» из рук дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР, генерал-майора Алексея Леонова и руководителя Роскосмоса Владимира Поповкина.

Планируется, что 9 ноября в открытый космос с факелом выйдут космонавты Олег Котов и Сергей Рязанский (они стартуют 26 сентября 2013 г. на «Союзе ТМА-10М» вместе с астронавтом NASA Майклом Хопкинсом). В течение примерно шести часов олимпийский символ будет находиться на внешней поверхности орбитальной станции. По завершении ВКД космонавты занесут его в станцию.

После четырехсуток пребывания на МКС, 11 ноября олимпийский факел «Сочи-2014» вернется на Землю на борту корабля «Союз ТМА-09М» с космонавтами Фёдором Юрчихиным, Лукой Пармитано (ЕКА) и Карен Найберг (NASA), которые в настоящее время выполняют полет на МКС. Символическим совпадением стало то, что Фёдор Юрчихин и Олег Котов в 2007 г. с борта МКС осуществляли поддержку российской команды при выдвижении города Сочи в качестве столицы Зимних олимпийских игр 2014 года.

Факел, отправляющийся в космический полет, по конструкции полностью аналогичен своим земным «собратьям». Все факелы – более 14 тысяч штук (по количеству факелоносцев) – изготовлены на Красноярском машиностроительном заводе. К слову, «Красмаш» серийно выпускает разгонные блоки «ДМ» для РН «Протон» и «Зенит».

Космический олимпийский факел по условиям безопасности ни на Байконуре, ни,



Олимпийский факел побывает в космосе

24 июня 2013 г. Федеральное космическое агентство стало почетным партнером эстафеты олимпийского огня «Сочи-2014». Соответствующий договор подписали в ЦПК имени Ю.А.Гагарина руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин и президент оргкомитета «Сочи-2014» Дмитрий Чернышенко. Согласно договору, в рамках спецпроекта «Космос» эстафеты олимпийского огня, Роскосмос осуществит доставку факела «Сочи-2014» на МКС и в открытый космос. Факел игр побывает в открытом космосе впервые в истории олимпийского движения.

тем более, на борту корабля «Союз» и МКС, зажигаться не будет. Его главная миссия – слетать на МКС и побывать в открытом космосе. Кроме того, ему уготована еще одна почетная роль: именно от этого космического факела будет зажжен большой огонь в чаше олимпийского стадиона во время открытия Игр в Сочи 7 февраля 2014 г.

На официальной церемонии в ЦПК президент оргкомитета «Сочи-2014» Дмитрий Чернышенко заявил: «До нас такого не делал никто. Выход российских космонавтов с факелом «Сочи-2014» в открытый космос войдет в историю Олимпийских игр и продемонстрирует всему миру стремление нашей страны к новым победам. Хочу поблагода-

рить Федеральное космическое агентство за помощь, благодаря которой эстафета «Сочи-2014» сможет покорить космос».

Руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин отметил: «Отправка факела олимпийского огня в открытый космос – беспрецедентное событие в истории как олимпийского движения, так и мировой космонавтики. Его доставка на орбиту и вынос в открытый космос российскими космонавтами станет новой яркой страницей космической летописи».

Космонавт Михаил Тюрин, держа в руках олимпийский факел, сказал: «Для меня большая честь доставить факел на борт МКС. Мы, космонавты, обещаем выполнить данную работу как следует».

▼ 7 июня в Звёздном городке состоялась традиционная торжественная встреча экипажа 35-й основной экспедиции на Международную космическую станцию. Роман Романенко, Крис Хэдфилд и Томас Машбёрн вернулись на Землю 14 мая





«Эйнштейн» космический

В полете – автоматический грузовой корабль ATV-4

5 июня 2013 г. в 18:52:18 по местному времени (21:52:18 UTC) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра стартовая команда компании Arianespace выполнила пуск PH Ariane 5ES-ATV (миссия VA213, бортовой номер L592) с европейским автоматическим транспортным кораблем ATV-4 «Альберт Эйнштейн».

Циклограмма выведения мало отличалась от примененной в пуске ATV-3 (НК № 5, 2012). После второго включения второй ступени EPS-E в апогее переходного эллипса корабль был выведен на орбиту и отделен в 22:56:05 UTC. Это произошло в зоне видимости наземной станции в районе Аделаиды (Австралия), после чего корабль установил связь с ЦУПом в Тулузе через американский спутник-ретранслятор TDRS.

В каталоге Стратегического командования (СК) США кораблю присвоен номер **39175** и международное обозначение **2013-027A**. По данным СК, параметры начальной орбиты ATV-4 «Альберт Эйнштейн» составили:

- наклонение – 51,62°;
- высота в перигее – 259,6 км;
- высота в апогее – 272,8 км;
- период обращения – 89,64 мин.

Масса ATV-4 при запуске составляла 19 887 кг, из них 6584 кг пришлось на грузы для МКС. Общая масса полезной нагрузки в миссии VA213 с учетом переходника составила 20252 кг.

Особенности грузопотока

Миссия ATV-4 – третий эксплуатационный полет кораблей этого типа. Первый полет (ATV-1, 9 марта – 29 сентября 2008 г.) считался экспериментальным. Корабль был существенно недогружен, поскольку значительная масса топлива в баках его служебного модуля выделялась для резервного маневрирования и повторных попыток стыковки с МКС. Общая масса грузов ATV-1 (включая квоту топлива на коррекцию орбиты МКС)

составила лишь 4557 кг при максимально возможной загрузке 7667 кг.

Рабочими стали вторая (16 февраля – 21 июня 2011 г.) и третья (23 марта – 3 октября 2012 г.) миссии ATV. В первой из них общая загрузка корабля приблизилась к максимальной и составила 7093 кг. Загрузка «Амальди» и «Эйнштейна» снизилась по сравнению с «Кеплером» примерно на полтонны (см. табл. на с.19), причем изменилась структура грузов.

Так, почти на 1500 кг была уменьшена квота топлива для подъема орбиты МКС с помощью двигателей ATV. Причины две: во-первых, после окончания эксплуатации шаттлов высота орбиты МКС была существенно увеличена, а во-вторых, из-за относительно низкой солнечной активности верхняя атмосфера Земли имела плотность ниже заложенной в долгосрочные баллистические прогнозы.

Благодаря этому на ATV-4 удалось заложить больше грузов для экипажа станции. Так, масса доставляемой воды увеличилась вдвое по сравнению с ATV-3 – с 285 до 565 кг. А вот количество сжатых газов осталось неизменным – 100 кг: кислород (в двух баллонах) и воздух (в одном).

Существенно увеличилась масса сухих грузов, чему способствовала установка в герметичном модуле оборудования ЕРМ восьми облегченных грузовых стоек ILR против шести на «Кеплере». Только за счет двух дополнительных стоек загрузку ЕРМ удалось увеличить сразу на 600 кг. Грузы на них размещались в сумках СТВ четырех типоразмеров – от половинной до тройной, – вмещающих от 2,5 до 75 кг. Кроме того, использовались нестандартные СТВ, а на обращенных во внутренний объем модуля поверхностях стоек были смонтированы грузовые платформы AP (Adapter Plate), где могли крепиться транспортные мешки типа М-01 с большими негабаритными грузами массой до 50 кг и мешки М-02 с грузами до 75 кг. Шесть мешков М-01 и восемь сумок

Эйнштейн земной

Имена трем первым кораблям серии ATV присваивались с учетом «доли участия»: национальное космическое агентство страны, внесшей наибольший вклад в проект, получало право назвать очередной корабль именем своего известного земляка. Франция выбрала для ATV-1 имя «Жюль Верн», Германия назвала ATV-2 «Иоганн Кеплер», а ATV-3 увековечил имя итальянского физика Эдвардо Амальди. На этом «приоритетный» список закончился, и ATV-4 нарекли именем величайшего физика-теоретика XX века Альберта Эйнштейна.

Всемирную славу ему принесли специальная теория относительности (СТО) со знаменитой формулой $E=mc^2$ и общая теория относительности (ОТО). За квантовую теорию фотоэффекта А. Эйнштейн был удостоен Нобелевской премии по физике 1921 г. Его статистическая теория броуновского движения заложила основы теории флуктуаций. Эйнштейн – автор более 300 научных работ по физике, а также около 150 книг и статей в области истории, философии, публицистики.

Жизнь Эйнштейна была полна не только научных открытий. Он стал жертвой фашистского антисемитизма и был вынужден эмигрировать из Германии в США. Широко известна его общественная деятельность, его гуманистические призывы к ответственности ученых за свои открытия.

ЕКА подготовило к запуску ATV-4 биографическую справку об Эйнштейне, умудрившись впихнуть биографию ученого в национальные рамки и причислить его к швейцарцам. Справедливости ради отметим, что Альберт Эйнштейн родился 14 марта 1879 г. в Германии в Ульме (земля Вюртемберг). В возрасте 14 лет он переехал в Швейцарию, где прожил 21 год и сделал наиболее выдающиеся научные открытия. В 1914 г. Эйнштейн вернулся в Германию, а в 1933 г. переехал в США, где и обрел вечный покой 18 апреля 1955 г. в Принстоне (штат Нью-Джерси).

Ну а Швейцария действительно активно участвовала в проекте ATV, и часть конструкции и подсистем корабля – стойки, лифт для дозагрузки после установки на РН, противометеоритная защита и критические электронные блоки – были созданы швейцарскими промышленными компаниями.

Массовые характеристики грузов, доставленных кораблями ATV (кг)

Характеристика	ATV-1				ATV-2				ATV-3				ATV-4				Максимальные значения для кораблей ATV*
Жидкие и газообразные грузы																	
Топливо в баках служебного модуля SS для маневрирования ATV	3598				2030				2261				2235				
Топливо в баках служебного модуля SS для подъема орбиты МКС после стыковки ATV	2260				4535				3150				2580				
Вода в баках негерметичного отсека внешнего оборудования ЕЕВ	267				0				285				565				До 850
Газы	20				100				100				100				До 100
Топливо для перекачки в баки МКС	860				850,6				860				860				До 860
Всего жидких грузов	3407				5485,6				4395				4105				
Сухие грузы																	
Грузы, загружаемые заранее	966				906				1571				1299				
- в интересах NASA	184				189				28				56				
- в интересах ЕКА и JAXA	0				75				9				15				
- балласт	0				0				0				0				
Всего заранее загружаемых грузов	1150				1170				1608				1370				
Оперативно загружаемые грузы																	
- в интересах NASA	0				402				424				820				
- в интересах ЕКА и JAXA	0				33				168				222				
- балласт	0				0				0				67				
Всего оперативно загружаемых грузов	0				435				592				1109				
Всего сухих грузов	1150				1605				2200				2479				До 5500
Всего жидких и сухих грузов	4557				7093				6595				6584				до 7667

* Расчетные значения по доставке грузов на орбиту МКС высотой 400 км и наклоном 51,6°.

ЗСТВ максимальной вместимости использовались на ATV-4 впервые.

Всего кораблем ATV-4 на МКС было отправлено более 1400 отдельных наименований сухих грузов общей массой 2479 кг брутто, что стало рекордом для кораблей типа ATV. Они подразделялись на оборудование для служебных систем МКС (34 наименования), для выходов в открытый космос (7 комплектов), запчасти и расходные материалы для бортовой электроники (9 пунктов), грузы для экипажа (35 наименований) и оборудование для научных исследований (29 пунктов), а также балласт в восьми сумках.

Грузы были упакованы в 142 сумки типа СТВ, шесть мешков типа М-01 и один М-02, которые снабжались бирками со штрих-кодом для контроля процесса разгрузки и складирования экипажем, а также для учета размещения грузов на МКС наземным персоналом. Общая масса упаковочного материала, транспортных сумок и мешков, а также пенного наполнителя между грузами составила 279,5 кг.

Почти вдвое выросла масса оперативно загружаемых грузов. Для ATV-4 последним днем их укладки было 23 мая, так как на следующий день проводился монтаж обтекателя. К этому моменту сборка отсеков корабля была уже завершена, и он стоял в вертикальном положении. Для облегчения работы внутри модуля ЕРМ и размещения грузов на платформах типа АР использовался специальный лифт LCAM (Late Cargo Access Means), монтируемый над стыковочным узлом корабля (его люк в просвете имеет диаметр лишь 800 мм). Швейцарский Центр космических технологий в Лозанне изготовил для ATV-4 модернизированный вариант лифта, рассчитанный на работу с 75-килограммовыми «тройными» сумками ЗСТВ или мешками М-02. Новый лифт оснащен также поворотной платформой, которая позволяет попасть в любой уголок герметичного модуля и облегчает размещение «последних» грузов.

Грузы для служебных систем

Самым тяжелым грузом ATV-4 стал запасной сепаратор водного насоса Pump Separator массой 80 кг для внутренней системы терморегулирования модуля Columbus. Устрой-

ство в сумке М-02 крепилось непосредственно к грузовой стойке ILR. Аналогичный сепаратор был запущен в составе модуля Columbus в феврале 2008 г. Тогда при старте насос был уже заполнен водой. Чтобы не проводить дополнительные расчеты и испытания, инженеры ЕКА расположили новый сепаратор в «Эйнштейне» в том же положении и тоже заполнили водой с помощью дополнительного бака.

На станцию отправилась американская сборка распределения и перекачки жидкости FCPA (Fluids Control and Pump Assembly) массой 48,7 кг для системы регенерации воды из урины WRS. В прошлом году ATV-3 уже привез новую FCPA, которая была установлена вместо неисправной. Последнюю вернули на

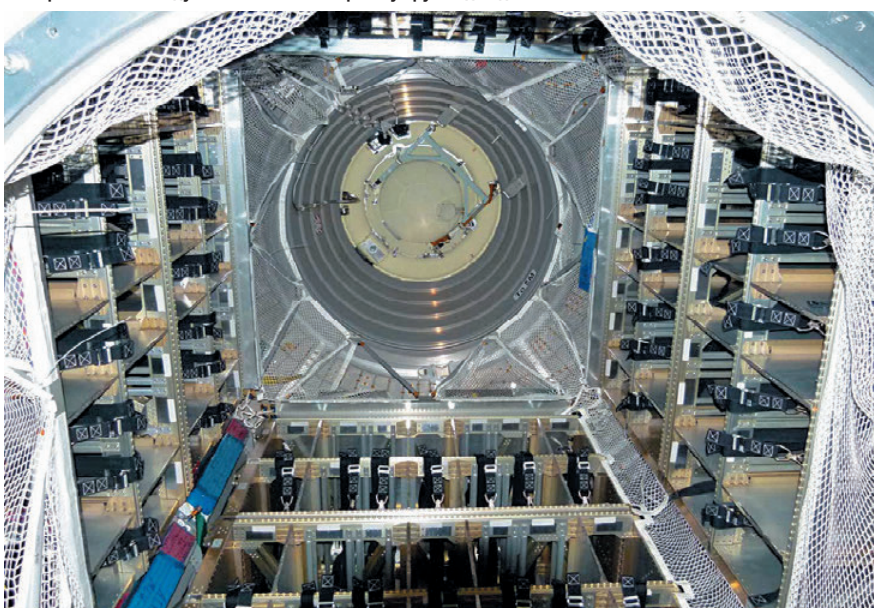
Землю в октябре 2012 г. в спускаемом аппарате корабля Dragon (миссия CRS-1), отремонтировали и вновь отправили на МКС.

Новый анемометр VelociCalc 2 предназначен для регистрации параметров воздушного потока (скорость, температура и влажность) в свободных объемах МКС, на входах и выходах из воздуховодов, в научных и служебных стойках, за панелями интерьера, а также между американским и российским сегментом.

Новый масс-спектрометр для анализатора основных составляющих атмосферы МСА установлен в Лабораторном модуле Destiny для постоянного мониторинга парциального давления шести компонентов: азота, кислорода, водорода, углекислого газа, метана и водяного пара.

Новый обратный клапан углекислого газа предназначен для компрессора в реакторе Сабатье. Эта система используется для восстановления воды, штатно расходомерной в электролизерах для выработки кислорода. Водород, который ранее сбрасывался за борт, в реакторе Сабатье соединяется с выдыхаемым астронавтами углекислым газом; продуктом этой реакции являются вода и метан.

▼ Герметичный модуль ATV-4 готов к приему грузов для доставки на МКС



Реактор Сабатье позволяет почти полностью замкнуть цикл регенерации воды и кислорода на станции, однако требуется доставка с Земли дополнительного количества водорода.

На «Эйнштейне» были также доставлены новый блок связи в диапазоне Кц, блок контроля нагревателей HCU внутренней системы терморегулирования ITCS, водные и воздушные фильтры, пакеты для сбора образцов питьевой и технической воды, баллоны для отбора проб атмосферы станции, мешки для мусора, запасные батарейки, кабели. В числе российских грузов прибыли три емкости для воды ЕДВ. Из японских грузов на ATV-4 был доставлен воздушный фильтр для модуля Kibo.

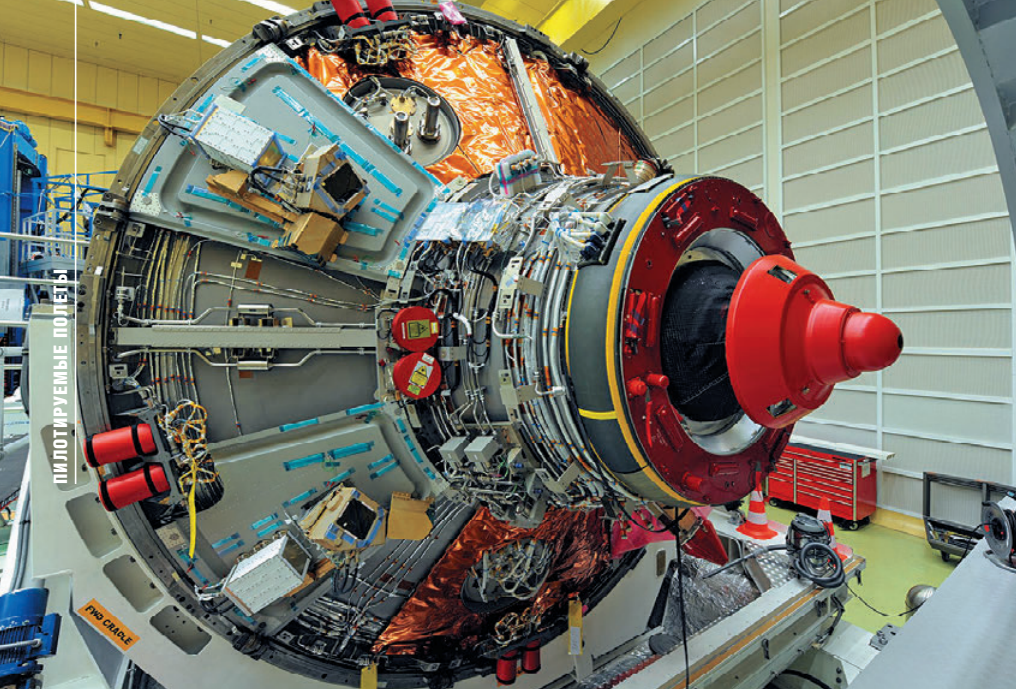
«Умный» 3D-ящик Boxing Clever для хранения инструментов был специально разработан инженерами Thales Alenia Space в Турине для использования в невесомости. На каждой из шести поверхностей ящика можно размещать различные инструменты. Boxing Clever изготовлен из легкого пластика и не предназначен для использования на Земле: астронавты загрузят его инструментами только на станции.

Для поддержания нормальных условий жизни членов экипажа доставлены новый подогреватель пищи, раздаточное устройство питьевой воды PWD, пылесос и принтер фирмы Epson, а для обеспечения безопасности астронавтов – противогазы и комплект защиты от загрязнений ССРК. Это оборудование было на станции и раньше, просто у него выходит срок годности и требуется замена.

Для символической и публичной деятельности на станцию привезены плакаты и эмблемы миссии, флаги ЕКА и стран – участниц программы ATV, а также несколько изданий работ Альберта Эйнштейна и памятная табличка в память об американском средстве для перемещения астронавтов в открытом космосе MMU, впервые испытанном в феврале 1984 г.

Оборудование для выходов в открытый космос

На ATV-4 была доставлена новая спасательная установка SAFER. Она крепится на американских скафандрах EMU перед выходом в открытый космос на случай, если астронавт



«уплывет» от поверхности станции без страховочного фала. Двигатели малой тяги на сжатом газе в составе SAFER позволят ему вернуться к МКС.

Кроме того, для работы в открытом космосе предназначены наборы оборудования ЕСОК для скафандров EMU, четыре комплекта абсорбирующего белья MAG (впитывает мочу, пот, поглощает неприятные запахи) и мешочки с водой для питья во время выхода. Для обслуживания поворотных узлов SARJ (Solar Array Rotary Joint) концевых секций Основной фермы предназначен комплект из шприцев с вакуумной смазкой Braucote и салфетки для удаления лишней смазки. Также доставлены новые инструменты для работ в открытом космосе: отвертки, ключи, струбины и пр.

Компьютерное оборудование и кинофотоаппаратура

Грузовик привез компоненты для расширения проводной и беспроводной локальной сети станции (аппаратуру точки доступа WAP для беспроводной сети BelAir Network, кабели для локальной сети Ethernet), а также сменные жесткие диски и кабели для бортовых компьютеров.

Бортовая телестудия МКС пополнилась полупрофессиональной 3D-видеокамерой Panasonic AG-3DA1. Камкордер содержит две оптические системы, каждая из которых состоит из вариообъектива и блока трех MOS-сенсоров – размером 1/4 дюйма и разрешением 2.07 Мпикс каждый (формат Full HD). Также прибыли расходные материалы для фото- и видеооборудования, в том числе для передачи с борта телевидения высокой четкости.

Грузы для экипажа

«Эйнштейн» доставил грузы для работающих на американском сегменте астронавтов Кристофера Кэссиди, Карен Найберг и Луки Пармитано, а также для членов экипажей ЭО-37 Майкла Хопкинса и ЭО-38 Ричарда Мастракио и Коити Вакаты.

Поразительно, но были даже грузы для Кристофера Хэдфилда и Томаса Маршбёрна, приземлившихся 14 мая! Во всяком случае, им предназначались два контейнера с бонусной едой – блюдами и продуктами, которые

астронавты выбрали по своему вкусу перед полетом, которые не требуют охлаждения и прошли микробиологические тесты. Каждый член экипажа американского сегмента имеет право на один бонусный контейнер Bonus Food в каждый месяц полета. Кроме бонусов для уже убывших со станции Хэдфилда и Маршбёрна, на «Эйнштейне» прибыли бонусные контейнеры для Кэссиди (три 1СТВ), Найберг (один 2СТВ и один 0.5СТВ), Пармитано (один 2СТВ и один 0.5СТВ) и Хопкинса (один 1СТВ).

Основная же часть доставляемых продуктов относится к двум типам: питание по выбору и рационы по основному меню.

Первый тип аналогичен земному холодильнику: на МКС имеются продукты, из которых астронавты могут выбирать себе блюда для каждого приема пищи. Для пополнения этих запасов на ATV-4 доставлены восемь контейнеров Food Locker размером 1СТВ каждый. В них – овощи и приправы, кофе и чай, хлеб и обезжиренное мясо, колбасные изделия и консервы, энергетические батончики, супы и продукты из злаков (каши, мюсли и пр.), блюда из яиц и фрукты, гарниры.

Второй вариант напоминает комплексный обед в столовой: в них уже подобраны основные блюда, десерты, напитки. Такие готовые рационы прибыли в восьми контейнерах Menu Food размером 2СТВ и в одном 1СТВ, плюс дополнительный контейнер 1СТВ с кофе и питательными батончиками. Для торжественных случаев (например, празднование Дня независимости 4 июля) доставлен контейнер Special Meals размером 1СТВ.

Были на ATV-4 и еще восемь контейнеров с продуктами, но они проходили уже по разделу научного оборудования, поскольку предназначались для экспериментов Energy и Pro K.

Все астронавты американского сегмента получили контейнеры с личными вещами: Кэссиди – один 0.5СТВ, Найберг – два 1СТВ и один 0.5СТВ, Пармитано – три 1СТВ и один 0.5СТВ. На ATV-4 были доставлены и контейнеры с одеждой для членов экипажа ЭО-36, -37 и -38: по два контейнера размером 1СТВ для Найберг, Пармитано и Вакаты, один 1СТВ и два 0.5СТВ – для Хопкинса, два 1СТВ и два 0.5СТВ – для Мастракио.

Кроме того, «Эйнштейн» привез контейнер ССР размером 1СТВ с посылками

для астронавтов, которые подбирали члены семьи, друзья и коллеги: лакомства, книги, журналы, видеодиски. Экипаж получил также еще четыре контейнера размером 0.5СТВ: два с новыми аварийными комплектами на случай посадки в нерасчетном районе (один – для мужчины с размерами L, другой – для мужчины с размерами XL), один – с шампунями, кремами для бритья и другими предметами личной гигиены, еще один – с бортовой документацией.

Эксперименты от «Эйнштейна»

Грузовик ATV-4 доставил на МКС довольно много аппаратуры и оборудования для научных исследований.

Европейские эксперименты

Контейнер со специальными рационами питания, энергетическая ценность которых точно определена, плюс укладки для сбора урины – все это предназначено для продолжения европейского эксперимента Energy, посвященного изучению влияния негативного энергетического баланса во время полета на многие физиологические функции. Полученные данные позволяют оптимизировать снабжение экипажа питанием.

В научной стойке для изучения жидкостей FSL (Fluid Science Laboratory) в модуле Columbus будет смонтирована новая европейская установка FASES для эксперимента по изучению стабильности эмульсий. Эмульсии используются на Земле повсюду: от салатов с майонезом до кремов и масел. Изучение физики эмульсий на Земле проблематично, поскольку сила тяжести со временем разделяет их на фракции. Установка FASES имеет габариты 400×280×270 мм и включает конвейер с 44 контейнерами, внутри которых находятся образцы эмульсий, микроскоп для наблюдения за образцами и средства сбора и обработки данных. Эмульсии изготовлены из чистой воды, парафина и гексана. В течение двух месяцев контейнеры с образцами будут перемещаться по конвейеру и проходить через микроскоп для анализа поведения эмульсий.

Для еще одной стойки в модуле Columbus – материаловедческой лаборатории MSL – «Эйнштейн» привез новые комплекты картриджей, содержащих образцы алюминиевого сплава. Они будут подвергнуты нагреву в европейской печи SQF до 900°C для изучения процессов затвердевания и закалки. После возвращения образцов на Землю ученые проанализируют их с точки зрения возможного использования этого сплава в промышленности.

Кроме того, на ATV-4 доставлено оборудование для европейской стойки биологических исследований BioLab – новый микроскоп, баллоны с газами LSM1 и LSM2 для модуля жизнеобеспечения стойки, европейский минитермоконтейнер и другое оборудование.

Для перевозки на МКС образцов для биологических экспериментов на ATV-4 был установлен мобильный морозильник GLACIER, а также сумки-холодильники – три двойные DCB и две «мини» MCB.

Биологические исследования (наблюдения за развитием недифференцированных клеток арабидопсиса в условиях невесомости) в модуле Columbus будут проводиться

с помощью американского контейнера BRIC-17-1. Эксперимент позволит лучше узнать, как физические условия роста воспринимаются и интерпретируются клетками растений, а также определить, какие гены влияют на развитие растения во время космического полета.

Американские эксперименты

Для стойки физики жидкости FIR в модуле Destiny предназначено оборудование CVB для изучения поведения пузырьков пара в невесомости, а также для эксперимента по исследованию коллоидных образований ACE.

Для изучения процессов горения в невесомости в научной стойке CIR, также расположенной в модуле Destiny, ATV-4 привез два новых коллектора с баллонами емкостью 2,25 л, резервуар с топливом и новый иглодержатель для многопользовательской аппаратуры изучения горения различных топлив MDCA, а также новый промежуточный модуль управления ICM для самой стойки CIR.

Для продолжения эксперимента SPHERES с тремя нано-спутниками, отрабатывающими взаимное маневрирование внутри МКС, прибыли баллоны с углекислым газом и комплекты батареек.

«Эйнштейн» также доставил пять новых емкостей сложной геометрии для изучения капиллярных потоков на установке CFE-2 в модуле Destiny. Результаты серии исследований капиллярного движения силиконовых масел в условиях микрогравитации будут в дальнейшем использованы при разработке топливных баков и магистралей топлива, криогенных систем, жидкостных систем обеспечения тепловых режимов для новых КА.

Высокотемпературная вставка и съемный жесткий диск предназначены для совместного франко-американского эксперимента DECLIC. На установке, смонтированной в стойке EXPRESS на модуле Destiny, будут продолжены эксперименты по изучению поведения жидкостей при критических низких и высоких температурах, химических реакциях в воде, находящейся вблизи критической точки, а также направленной кристаллизации прозрачных смесей.

Семь контейнеров размером 0,5CTB с продуктами питания потребуются для американского эксперимента Pro K: три – для Кэссиди и по два – для Найберг и Пармитано. Эксперимент посвящен изучению эффективности специальных диет для уменьшения потери костной массы astronauts в космосе. Выяснено, что повышенное содержание в пище животного белка увеличивает потерю кальция, выходящего с мочой. В эксперименте Pro K примут участие 16 astronauts, начиная с Кэссиди. В определенные дни (на 15-й, 30-й, 60-й, 120-й и 180-й день полета ± 5 дней) они будут потреблять специально подобранные продукты с высокой или низкой долей животного белка. При этом они будут брать у себя анализ крови и собирать анализы мочи, которые будут возвращены на Землю для изучения.

ATV-4 также привез оборудование для продолжения медицинских экспериментов на стойке ChECs в модуле Destiny: датчик углекислого газа CDM, шумомер, комплект датчиков содержания формальдегидов, анализатор продуктов сгорания CSA-CP, фильтры, набор медицинских при аксессуаров.

В 2001 г. на борту МКС начались ультразвуковые исследования организмов astronauts с использованием установки Ultrasound («Ультразвук»). После выхода ее в 2010 г. из строя на «Атлантисе» (STS-135) была доставлена модернизированная установка Ultrasound 2-1, и эксперименты были возобновлены. Затем ATV-3 привез установку Ultrasound 2-2, а с ATV-4 на станцию прибыл уже третий экземпляр этого устройства, созданного компанией General Electric. Он компактнее своих предшественников и обрел новые возможности, в том числе режим самодиагностики: аппарат может сообщить astronauts о возникновении проблем или предложить скорректировать расположение датчиков на теле. Ultrasound 2 с улучшенным разрешением и цветопередачей формирует двумерные и доплеровские изображения. Он будет работать совместно с аппаратной медицинской стойки HRF-1 в модуле Columbus.

Офтальмологическая установка Spectralis OCT компании Heidelberg Engineering позволит провести углубленные исследования глазного дна astronauts. Эти наблюдения станут частью высокоприоритетной программы NASA по изучению причин недавно обнаруженных изменений в глазах после длительных космических полетов. На их основе планируется разработать комплекс мер для снижения риска ухудшения зрения astronauts.

Две научные «нано-стойки» NanoRacks NRP-10016 и NRP-10018, созданные по заказу NASA компанией NanoRacks LLC, аналогичны стойкам, доставленным на ATV-3 в 2012 г.

NRP-10016 вмещает эксперименты с миниатюрным роботом MiniRob (Miniature Robot), эксперименты с нанесением гальванопокрытия из бронзы и золота и по смешиванию и затвердеванию бетона, а также росту кишечной бактерии DH5 Альфа Е и противодействию ей антибиотика канамицина (Kanamycin).

В NRP-10018 размещен биологический эксперимент по росту пробиотических бактерий *B. subtilis*, по росту растений (семена висконсинского турнепса, сладкого базилика и календулы) и изучению поведения в невесомости двух типов магнитных жидкостей (каждая в своем submodule), помещенных в электромагнитное поле.

▼ Укладка грузов в корабль «Альберт Эйнштейн»

Японские эксперименты

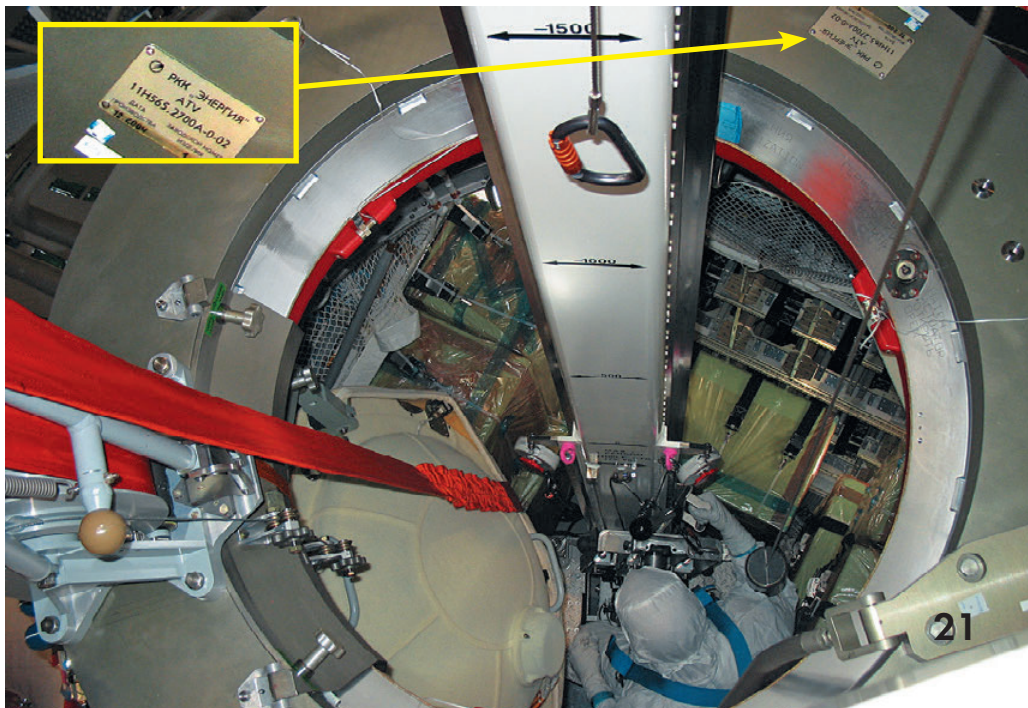
По научной программе JAXA Земля отправила на МКС оборудование для трех экспериментов:

❶ Аппаратура для записи деятельности astronauts в рамках «48-часовых исследований активности сердечной и вегетативной нервной систем в длительном космическом полете».

❷ Приборы для эксперимента MD30 (изучение динамического эффекта деформации столба жидкости в присутствии эффекта Мараньони), проводимого на установке MS (Marangoni Surface) в стойке FPEF Ryutai в модуле Kibo. В нем изучается процесс перехода от хаоса к турбулентности в присутствии эффекта Мараньони (капиллярная конвекция) – перемещения масс вдоль границы двух потоков из-за градиента поверхностного натяжения. При этом используется вязкая жидкость с высоким числом Прандтля, которая движется в колебательном потоке.

❸ Устройства для технического эксперимента PROX (Proximity Communication System) по отработке новой системы сбора, хранения и передачи видеoinформации высокой четкости о ходе экспериментов на борту станции. Аппаратура будет смонтирована в многоцелевой экспериментальной стойке MPSR (№367) в модуле Kibo и использоваться для записи видеoinформации от камер, регистрирующих ход экспериментов по развитию клеток и растений, росту кристаллов белка и поведению жидкости. PROX ведет цифровую обработку записанных тестовых изображений в формат MPEG2 и записывает их на жесткий диск емкостью 120 Гбайт. Для передачи изображений на Землю в состав PROX входит экспериментальная навигационно-связная аппаратура, включающая антенну системы GPS, антенну связи и коммуникационное оборудование, которые также были доставлены на «Эйнштейне». Навигационная GPS-аппаратура в составе PROX будет использоваться также при сближении со станцией японских грузовых кораблей HTV для получения информации о расстоянии и относительных скоростях КА.

По информации EKA, Arianespace, Astrium, Alenia Spazio, NASA, JAXA



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

Полет экипажа МКС-36

Июнь 2013 года

В составе станции на 01.06.2013:

ФГБ «Заря»
Node 1 Unity
СМ «Звезда»
LAB Destiny
ШО Quest
СО-1 «Пирс»
Node 2 Harmony
АРМ Columbus
JPM Kibo

МИМ-2 «Поиск»
Node 3 Tranquility
Сирола
МИМ-1 «Рассвет»
PMM Leonardo
«Союз ТМА-08М»
«Союз ТМА-09М»
«Прогресс М-18М»
«Прогресс М-19М»

Экипаж МКС-36:

Командир – Павел Виноградов
Бортинженер-2 – Александр Мисуркин
Бортинженер-3 – Кристофер Кэссиди
Бортинженер-4 – Фёдор Юрчихин
Бортинженер-5 – Лука Пармитано
Бортинженер-6 – Карен Найберг

С думой о «колыбели человечества»

В первый летний месяц на американском сегменте МКС продолжились эксперименты по наблюдению Земли. Снимки, полученные при помощи связки фотокамеры и телескопа ISERV, не только используются для оценки последствий стихийных бедствий, но и позволяют усовершенствовать методы автоматического наблюдения Земли. Это оборудование установлено на нижнем иллюминаторе Лабораторного модуля Destiny. В этом месяце в поле зрения ISERV попали территории Аргентины, Чили, Китая и Японии, подтопленные районы Германии, Австрии и Польши.

В рамках эксперимента CEO астронавты снимали интересные ученым районы Земли, а также динамические и порой драматические события. Так, в июне были сфотографированы серебристые облака, города Кингстон, Улан-Батор и Морони, лесные пожары в южной части штата Колорадо. Эти снимки можно посмотреть на <http://eol.jsc.nasa.gov>.

Российские космонавты также снимали земную поверхность для выявления развития природных катаклизмов (эксперимент «Ураган»), оценки экологической обстановки («Экон-М») и исследования промыслово-продуктивных районов Мирового океана («Сейнер»). Некоторые из фотографий доступны на www.federalspace.ru/main.php?id=352.

«Поверьте, для человеческого глаза нет милей и красивей картины, чем наша планета. Ведь она – наш дом, – сообщает из космоса Фёдор Юрчихин в своем блоге на сайте Роскосмоса. – А конкретные места, виды? Вот это уже сложно. Я всеяден. Это и места, где живут родные и близкие мне люди, город, в котором родился, исторические города, великие. И наша Москва среди них. И не только она...»

Или вот, пример Байконур. В переводе с казахского – богатая долина. Из каждого полета привожу множество очень похожих друг на друга снимков этого города... Уверен, завтра, через месяц-два, в последние дни экспедиции, пролетая над ним, рука опять потянется к фотоаппарату – и палец будет нажимать и нажимать.

Или другой пример – Эльбрус. Разве может этот красавец не привлечь к себе внимание? И породить мечту – взобраться на него. В сентябре 2011 г. мечта воплотилась в реальность. Благодаря друзьям и под руководством Абдулхалима Эльмезова мы забрались на западную вершину Эльбруса... Нравится все. И закаты-восходы, Луна, реки, острова...

«Союзу-ФГ» уготована долгая жизнь

Руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин сообщил на международном авиационно-космическом салоне в Ле-Бурже, что ракета-носитель «Союз-ФГ» с аналоговой системой управления разработки 1970-х годов будет запускать пилотируемые корабли «Союз» до 2020 г. Ранее планировалось, что ее эксплуатация завершится в 2016 г. и корабли «Союз» перейдут на ракету «Союз-2.1А» с цифровой системой управления.

– Принято решение, что до 2020 г. запуск космонавтов будет осуществляться на ракетах-носителях «Союз-ФГ», – сказал Владимир Александрович.

По его словам, решение связано с тем, что для перевода пилотируемых пусков на ракету «Союз-2.1А» необходимо сделать ремонт и модернизацию Гагаринского стартового комплекса 17П32-5 (пусковая установка №5) на площадке 1 космодрома Байконур.

– Это довольно расходуемая часть. Мы сейчас вынуждены сосредоточить наши деньги на строительстве космодрома Восточный и не расплывать их, – пояснил Поповкин.

Напомним, что в октябре 2012 г. он говорил о предстоящем «апгрейде» Гагаринского старта в 2014 г. и первом пилотируемом пуске на ракету «Союз-2.1А» в 2016 г. Прошло чуть более полугода – и эти планы кардинально поменялись...

Вместе с тем руководитель Роскосмоса подчеркнул, что грузовые корабли «Прогресс» начнут запускаться на «Союзе-2.1А» с конца 2014 г.

– В этом году мы принимаем ракету-носитель «Союз-2.1А» в эксплуатацию, и первую ракету [под «Прогресс»] уже заказали, – отметил он.



Операции с «Прогрессами»

4 июня по командам ЦУП-М была осуществлена дозаправка баков высокого давления Функционально-грузового блока «Заря» 51 кг горючего и 90 кг окислителя из 1-й секции комбинированной двигательной установки грузового корабля «Прогресс М-19М».

На следующий день «Земля» протестировала аппаратуру радиотехнической системы сближения «Курс-П» Служебного модуля «Звезда» со стороны агрегатного отсека в кольце с аппаратурой «Курс-А» корабля «Прогресс М-19М». Тем временем Фёдор переносил на станцию грузы из пилотируемого корабля «Союза ТМА-09М». При этом новая «прописка» каждого груза фиксировалась в базе данных системы инвентаризации IMS.

Александр Мисуркин с помощью компрессора перекачал питьевую воду из баков системы «Родник» корабля «Прогресс М-19М» в пять емкостей объемом 22 л каждая. Павлу Виноградову досталась менее приятная процедура – перекачка урины из двух емкостей в водяной бак БВ-1 корабля «Прогресс М-18М». После этого он пролил магистрали БВ-1 обеззараживающим раствором.

Надо сказать, что и в последующие дни с перекачкой отходов было немало проблем. Так, 10 июня Александр случайно перекачал урину в бак БВ-2 «Прогресса М-19М» вместо БВ-1, как было указано в радиограмме. А 28 июня экипажу не удалось перекачать урину в бак БВ-2 «Прогресса М-18М». Специалисты посчитали, что вероятной причиной является отсутствие выхода воздуха из клапана наддува КН-2 в этом баке. По их рекомендации космонавты заменили переходник наддува, подстыкованный к КН-2, но ситуация не изменилась.

Но вернемся к первому грузовику. 6 июня ЦУП-М продул и вакуумировал заправочные устройства горючего и окислителя корабля «Прогресс М-19М», а Виноградов уложил в него последние удаляемые грузы.

На следующий день Павел демонтировал удобные ручки с наружной стороны крышки люка «Прогресса М-19М». Александр должен был установить на корабль стыковочный механизм, но попросил перенести эту работу ближе к закрытию переходных люков. Зато Мисуркин заполнил азотом вторую секцию средств подачи кислорода «Прогресса М-19М» из системы дозаправки и 9 июня наддул им атмосферу МКС на 10 мм рт. ст.

10 июня Виноградов и Юрчихин расконсервировали «Прогресс М-19М», демонтировали воздуховод, сняли быстросъемные винтовые зажимы со стыка между кораблем и станцией и в 17:39 UTC закрыли переходные люки.

Неожиданное раскрытие антенны

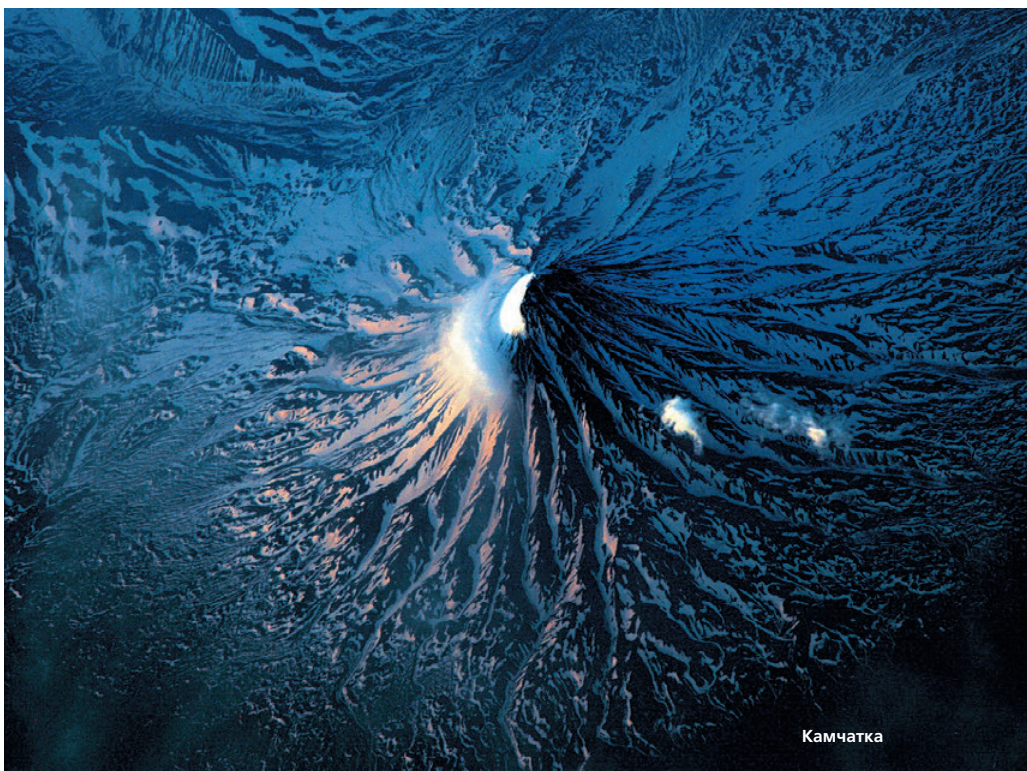
11 июня в 13:58:13 UTC корабль «Прогресс М-19М» массой 5610 кг покинул агрегатный отсек модуля «Звезда». МКС массой 399 953 кг осталась на орбите наклонением 51.67°, высотой 408.51×438.55 км и периодом обращения 92.80 мин.

В момент срабатывания датчика контроля расстыковки по телеметрической информации было зафиксировано раскрытие штанги антенны 2АСФ1-М-ВКА №2 системы «Курс» на «Прогрессе М-19М». Напомним,

Фотографии Фёдора Юрчихина



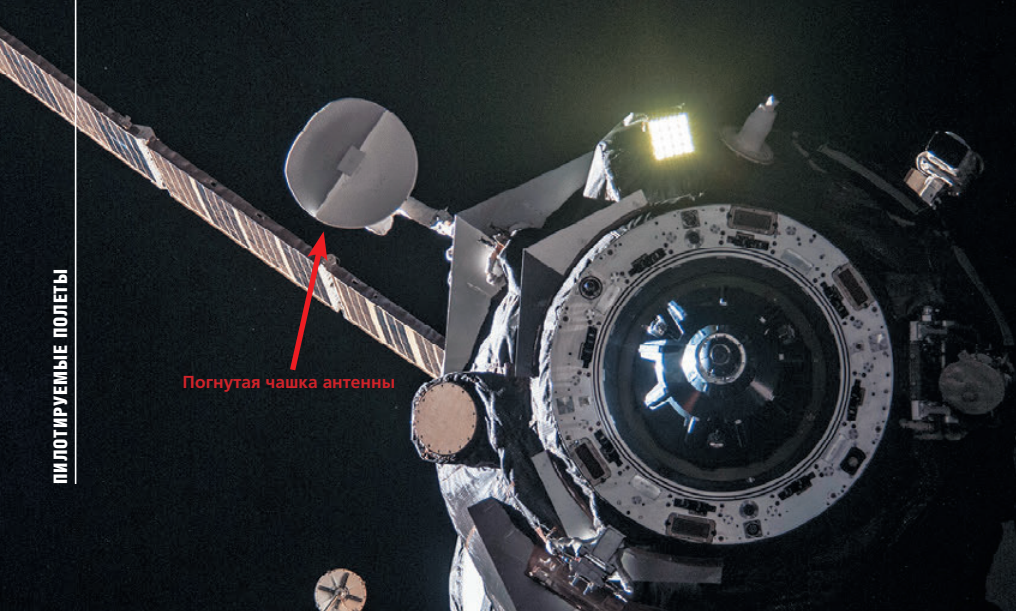
Эльбрус



Камчатка



Байконур



Погнутая чашка антенны

что в апреле данная антенна не открылась после выведения грузовика на орбиту и его причаливание к станции осуществлялось в резервном автоматическом режиме (НК № 6, 2013, с. 18-23).

По признанию специалистов, раскрытие штанги было для них неожиданным. Тем не менее по телеметрии оно было плавным, то есть при открытии штанга не зацепилась за внешние элементы конструкции модуля «Звезда». Этому способствовала высокая начальная скорость расхождения корабля и МКС за счет работы пружинных толкателей, которая составила 0.12 м/с.

Через три минуты после расстыковки двигатели причаливания и ориентации «Прогресса М-19М», проработав 15 сек, выдали импульс величиной 0.7 м/с для увода корабля от станции.

В 17:00:00 грузовик включил сближающе-корректирующий двигатель (длительность работы – 14 сек, величина импульса – 7.4 м/с). В результате маневра он перешел на более низкую орбиту наклонением 51.67°, высотой 400.44×413.71 км и периодом обращения 92.50 мин.

В ходе восьмисуточного автономного полета «Прогресс М-19М» осуществил шесть включений СКД, исполняя роль «мишени» для геофизического эксперимента «Радар-Прогресс» (НК № 6, 2010, с. 20). Каждый маневр имел продолжительность 8.3 сек и тормозной импульс величиной 4.7 м/с. Данные по включению двигателя 13 июня отсутствуют.

Маневры «Прогресса М-19М» в рамках эксперимента «Радар-Прогресс»

Дата	Время включения	Высота
	СКД, UTC	после маневра
14.06.2013	12:52:43	383.12×415.90 км
	14:29:04	
16.06.2013	12:38:23	375.90×417.02 км
17.06.2013	11:42:25	369.58×418.80 км
18.06.2013	12:22:08	362.98×420.69 км

19 июня в 12:53:31 с использованием СКД был выполнен тормозной маневр длительностью 178 сек и величиной импульса 101.4 м/с. «Прогресс М-19М» вошел в плотные слои земной атмосферы и разрушился. Несгоревшие элементы его конструкции упали в южной части Тихого океана в 3600 км восточнее города Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с координатами 46.3° ю.ш., 140.5° з.д. Расчетные отклонения по дальности составили +600/-700 км, по боку ±100 км.

Подготовка к ВКД-33

В июне российские космонавты начали готовиться к выходу в открытый космос по российской программе. 5 июня Павел проверил работоспособность научной аппаратуры «Индикатор-МКС», которая будет установлена снаружи станции.

6 июня Фёдор и Александр изучали бортовую документацию и предварительную циклограмму ВКД-33 и провели переговоры со специалистами по выходу. На следующий день они подобрали оборудование и инструменты для ВКД-33.

10 июня космонавты подготовили сменные элементы выходных скафандров «Орлан-МК», а также вспомогательное и индивидуальное снаряжение. 11 июня основную и запасную шлюзовые камеры российского сегмента – стыковочный отсек «Пирс» и переходный отсек (ПхО) модуля «Звезда» – освободили от оборудования и грузов, мешающих проведению ВКД-33.

13 июня Юрчихин и Мисуркин получили от соседей американские инструменты для выхода и оценили мышечный аппарат своих рук. На следующий день они расконсервировали и осмотрели «Орланы-МК», установили в них аккумуляторные батареи и другие сменные элементы, собрали укладки с инструментами и проверили системы стыковки скафандров и пульты обеспечения выхода в «Пирс» и ПхО.

17 июня космонавты отсепарировали гидросистемы «Орланов-МК» и изучили трассы перехода и рабочие зоны ВКД-33 через иллюминаторы и с применением американской анимационной компьютерной программы DOUG.

На следующий день Фёдор и Александр подогнали скафандры по росту, проверили их герметичность, работу клапанов и давление в кислородных баллонах БК-3М и оценили состояние своей сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке на велоэргометре ВБ-3М.

19 июня при помощи аппаратуры медицинского контроля «Гамма-1М» они протестировали устройства съема информации «Бета-08», надеваемые под «Орланы-МК». Вместе с наземными специалистами космонавты проверили системы скафандров, голосовую связь и передачу медицинских параметров через скафандры, а также вспомнили процедуру шлюзования. Вдобавок к российским светильникам на «Орланы-МК» были смонтированы светильники и видеокамеры, позимствованные с американских скафандров EMU.

20 июня на случай нештатного шлюзования в ПхО Юрчихин и Мисуркин потренировались в переносе наддутых «Орланов-МК» из «Пирса» и их размещении в ПхО. Между тем Павел расконсервировал «Прогресс М-18М» и закрыл переходные люки между ним и модулем «Пирс».

На следующий день Фёдор и Александр осуществили тренировку в скафандрах в «Пирсе». Они попробовали перемещаться в «Орланах-МК», оценив правильность их подгонки при избыточном давлении 0.4 атм, и проверили функционирование систем и органов управления скафандров и их герметичность. 23 июня были закрыты переходные люки между ATV-4 и модулем «Звезда».

После ВКД-33 (см. с. 29) космонавты дозаправили водяные баки «Орланов-МК» и высушили скафандры и линии подачи воды. Они снова открыли переходные люки в грузовые корабли и разрядили аккумуляторные батареи 825МЗ скафандров «Орлан-МК».

Изучаем стабильность эмульсии

10 июня Кристофер подготовил к работе отремонтированный в мае микроскоп LMM (НК № 7, 2013, с. 15) в стойке изучения жидкостей FIR, установив объективы и камеры. На следующий день он вместе с Карен разместил образцы и возобновил прерванный эксперимент ACE-1 по исследованию материалов с коллоидными частицами.

18 июня на МКС начался новый эксперимент FASES по изучению стабильности эмульсии, оборудование для которого было доставлено кораблем ATV-4. 44 образца были перемещены в лабораторию изучения жидкости FSL в европейском модуле Columbus. Эксперимент направлен на исследование связи между стабильностью эмульсии и физико-химическими характеристиками капель.

20 июня Найберг уделила внимание эксперименту Constrained Vapor Bubble, изучающему физику испарения и конденсации в невесомости. Результаты данного исследования должны привести к созданию более эффективных систем охлаждения в космосе и на Земле.

Назавтра американка начала свой рабочий день с эксперимента DECLIC по изучению критических жидкостей, фазовых переходов и кристаллизации в условиях невесомости. Эти исследования призваны содействовать развитию сверхкритических реакторов по обработке отходов.

29 июня провели эксперимент UBNT по ультразвуковому контролю фонового шума. В ходе него фиксируется высокочастотный шум, создаваемый бортовыми системами модулей Destiny и Tranquility. Результатом этой работы станут методы автоматического обнаружения негерметичности и утечек газов с использованием только высокочастотного шума, вызываемого крошечными утечками в микротрещинах корпуса космического аппарата. Специальные алгоритмы помогут отфильтровать все «штатные» ультразвуковые шумы и обнаружить аномальные, создаваемые утечками.

В этом месяце на американском сегменте также проводились эксперименты BCAT-C1, CFE-2, NanoRacks, Viable, SPHERES и ISTAR.

В рамках эксперимента «Бар» (измерение параметров фоновой среды и проведение инспекции микросостояния поверхности модулей) 5 июня Виноградов и Мисуркин выявляли источники акустических колебаний повышенного уровня с помощью анализатора ультразвука АУ-1. Они доложили в ЦУП-М об отказе зарядного устройства для аккумуляторов батарей пироэндоскопа «Пирэн-В» и попросили прислать радиограмму по восстановлению его работоспособности.

6 июня в Малом исследовательском модуле «Поиск» Павел подготовил оборудование для эксперимента «Плазменный кристалл-3 Плюс» по исследованию плазменно-пылевых кристаллов и жидкостей в условиях микрогравитации. Он собрал вакуумную и электрическую схемы, установил жесткий диск и проверил герметичность экспериментального блока. На следующий день командир МКС вакуумировал плазменную камеру и проконтролировал давление в ней. А вот загрузить программное обеспечение научной аппаратуры ему не удалось, так как жесткий диск вышел из строя.

Решив эту проблему, с 8 по 14 июня Виноградов ежедневно выполнял эксперимент, контролируя давление в плазменной камере. 15 июня он демонтировал оборудование.

Напомним, что эксперимент «Плазменный кристалл-3 Плюс» проводится на МКС с 2006 г. В 2014 г. на станцию планируется привезти аппаратуру «Плазменный кристалл-4». Ее главной отличительной особенностью является оригинальная конструкция разрядной камеры трубчатой удлиненной формы, делающей возможными эксперименты по изучению течения сильно неидеальной плазменно-пылевой жидкости и распространению различных типов плазменно-пылевых возмущений и волн.

Кроме того, новая установка оснащена рядом различных плазменно-пылевых манипуляторов (мощный лазерный луч, подвижный радиочастотный индуктор, кольцевой электрод и локальный нагреватель), позволяющих значительно расширить спектр проводимых экспериментов.

В июне на российском сегменте также выполнялись эксперименты «Матрешка-Р» (исследование радиационной обстановки на трассе полета и на борту МКС), «Идентификация» (динамика конструкции МКС при различных внешних силовых воздействиях с учетом изменения ее модульного состава) и СЛС (отработка системы лазерной связи для передачи больших массивов информации).

Учиться, учиться и... еще раз учиться

3 июня недавно прибывшие на станцию «Олимпы» под руководством командира МКС Павла Виноградова рассмотрели процедуры действий в аварийных ситуациях.

10 июня экипаж совместно с ЦУПами отработал сценарий на случай разгерметизации в Узловом модуле Unity.

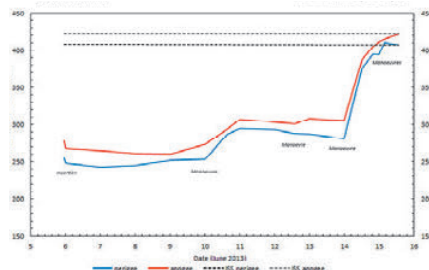
18 июня космонавты обсудили свои действия при нештатных ситуациях во время совместного полета МКС с кораблем ATV-4. 20 июня Александр Мисуркин вспомнил навыки медицинских операций, так как он отвечает за них на станции.

Визит «Эйнштейна»

3 июня в модуле «Звезда» Александр и Лука проверили функционирование оборудования межбортовой радиолинии (МБРЛ), необходимой для сближения с МКС четвертого европейского грузового корабля ATV, и выдавали тестовые команды с пульта управления кораблем ATV.

«Альберт Эйнштейн» был запущен с космодрома Куру **5 июня** в 21:52:18 UTC. В 23:28 на корабле штатно раскрылись четыре панели солнечных батарей и антенна ближней связи. По выбранным условиям сближения со станцией, в течение последующих четырех дней грузовик летел в режиме свободного дрейфа.

10 июня Мисуркин и Пармитано на виртуальном бортовом тренажере прошли по циклограмме сближения и стыковки ATV-4. В 09:06 ЦУП-М зафиксировал отказ навигационно-приемного модуля НПМ-3 аппаратуры спутниковой навигации АСН-М, участвующей в обеспечении сближения европейского корабля. В результате произошел автомати-



▲ Изменение высоты полета корабля ATV-4 в период с 5 по 15 июня

ческий переход на НПМ-4. После анализа ситуации специалистами АСН-М перезапустили – и работоспособность НПМ-3 восстановилась.

В этот же день в 14:02:01 и 14:36:58 «Альберт Эйнштейн» выполнил маневры подъема орбиты. Первый имел длительность 221 сек и величину импульса 11.23 м/с, второй – 218 сек и 11.14 м/с.

11 июня космонавты отработали на бортовом тренажере действия в нештатных ситуациях при мониторинге сближения и сты-



По стопам Хэдфилла

26 июня британец Пит Хардинг (Pete Harding), рассматривая бортовые фотографии, заметил ноты и текст песни, предположительно сочиненные Лукой Пармитано в порядке пародии на предыдущего командира МКС Криса Хэдфилда, который прославился своими записями в социальных сетях и песнями под гитару с орбиты. Остается дождаться, когда Лука исполнит свое творение и выложит видео на хостинг YouTube.

Шуточная песня Луки Пармитано

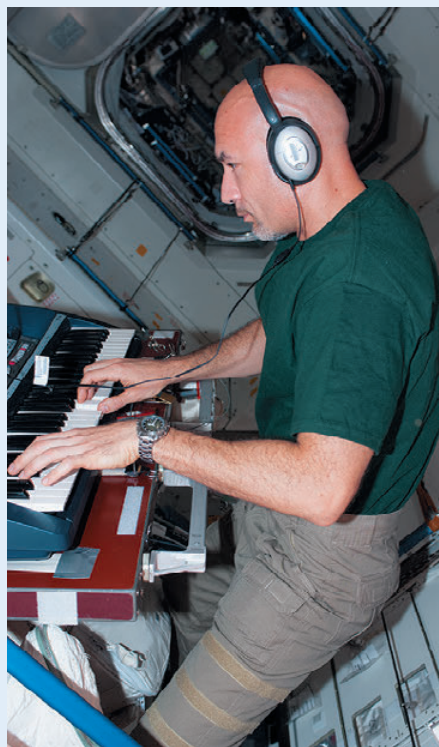
Я не Крис Хэдфилд, сам по себе один такой,
И если кто-то назван в честь меня...
Но это не история моя,
И пусть Лука совсем другой.

Хотел порадоваться я,
«Заткнуть» снимки, быть с толпой,
Но это не история моя,
И пусть Лука совсем другой.

И вы должны узнать мой слог,
Я быть другим бы никогда не смог.
Плыву с течением, судьбу я не просил.
Ведь я Лука, не Крис Хэдфилд.

Мы с экипажем вам дадим простой урок:
Мы не бежим, всему свой срок,
Мы здесь, сейчас, нас космос научил,
Такие как вчера; ведь мы не Крис Хэдфилд.

Перевод Полины Сёминой



ковки ATV-4. В 15:30:00 корабль выполнил тестовый маневр уклонения от столкновения, который подтвердил, что в случае необходимости ATV-4 осуществит его по команде экипажа или с Земли.

12 июня грузовик провел еще две коррекции орбиты с выдчей импульсов величиной 1.67 и 1.60 м/с. Незадолго до этого маневры пришлось пересчитать, чтобы ATV-4 не встретился с космическим мусором. В этот день возникло не критичное замечание к одному из гироскопов.

13 июня на корабле была выдвинута в исходное положение штанга российского стыковочного механизма. На следующий день «Эйнштейн» выполнил четыре маневра: в 11:31:34 (22.4 м/с), 12:18:25 (22.3 м/с), 18:06 (5.6 м/с) и 18:52 (5.7 м/с). Первые два из них опять пришлось пересчитывать в последний момент из-за угрозы столкновения с космическим мусором!

15 июня в 07:29:30 и 08:41:07 корабль выдал импульсы величиной 3.18 и 2.86 м/с и вышел в точку S-2 в 200 км сзади и 10 км под МКС. В 10:55 был зафиксирован отказ блока преобразователя команд PDE-4, но на процесс сближения это не повлияло, так как, согласно полетному правилу E2-27, для продолжения сближения достаточно трех работающих PDE.

Находясь в модуле «Звезда», Александр и Лука контролировали приближение ATV-4. Они включили оборудование МБРЛ и системы «Курс» на грузовике и в модуле «Звезда» и протестировали прохождение команд Abort (Увод), Retreat (Отход) и Hold (Стоп) на «Эйнштейн» с пульта управления.

Последующие маневры вывели грузовик на дальность 30 км до станции в зону действия антенн МБРЛ. В результате ATV-4 начал получать с МКС навигационные данные, которые позволили его компьютеру вычислять расстояние между объектами.

За счет четырех маневров корабль достиг точки зависания S2 в 3.5 км от МКС. Еще четыре коррекции орбиты в 12:23 привели ATV-4 в точку зависания S3 в 250 м от станции. В ней грузовик переключился с навигационной системы сближения на оптическую, использующую лазерные световозвращатели, видеометры и телегонометры.

Как известно, специалисты NASA и ЕКА выражали обеспокоенность по поводу возможного повреждения световозвращателя ЛСВ-М №1 на торце агрегатного отсека модуля «Звезда» нераскрывшейся антенной

2АСФ1-М-ВКА №2 системы «Курс» корабля «Прогресс М-19М» (НК №6, 2013, с.18-23). Поэтому ATV-4 пробыл в точке S3 на 20 минут дольше планируемого времени, пока европейцы не убедились, что указанный световозвращатель функционирует нормально.

В 13:43 грузовик достиг точки зависания S4 в 19 м от МКС. В 13:59 он «остановился» еще раз в точке S41 в 11 м от станции.

В 14:07:01 «Альберт Эйнштейн» причалил к агрегатному отсеку модуля «Звезда».

– Он коснулся мягче, чем грузовик [«Прогресс»], – отметил Павел Виноградов. Естественно: его скорость при касании была почти в два раза ниже, чем у «Прогресса», – 6 см/с!

Извините, но у вас плесень...

17 июня экипаж проконтролировал герметичность стыка между кораблем ATV-4 и модулем «Звезда» и открыл люк со стороны станции. А вот на открытие корабельного люка ЦУП-М «добро» не дал.

Что же случилось? Дело в том, что в грузовике находились три сумки с американскими грузами, которые могли быть загрязнены плесенью. А поскольку их должны были пронести через российский сегмент, то у наших специалистов возникли справедливые опасения, что трудно выводимые грибки захотят «прописаться» в российский модуль.

«Некоторые грузы были заражены плесневыми формами грибов, а некоторые грузы – бактериями. Виды бактерий, которые находятся на поверхности сумок с грузами, не являются опасными для здоровья членов экипажа, они не являются патогенными культурами, но по количественным критериям, к сожалению, на некоторых сумках было превышение норматива по бактериальной и грибной флоре», – отметила старший научный сотрудник Института медико-биологических проблем РАН Светлана Поддубко.

По ее словам, заражений грузов для МКС бактериями и грибами не избежать и в дальнейшем, поскольку оборудование не стерилизуется, а дезинфицируется.

«Поверхности сумок изначально были слишком загрязнены, поэтому дезинфекция не достигла своих результатов. Не очень тщательно провели, не со всех поверхностей очистили. Мы понимаем, что какое-то количество микроорганизмов все равно находится на поверхности сумок. Но количество не должно превышать нормативы», – добавила Светлана Викторвна.

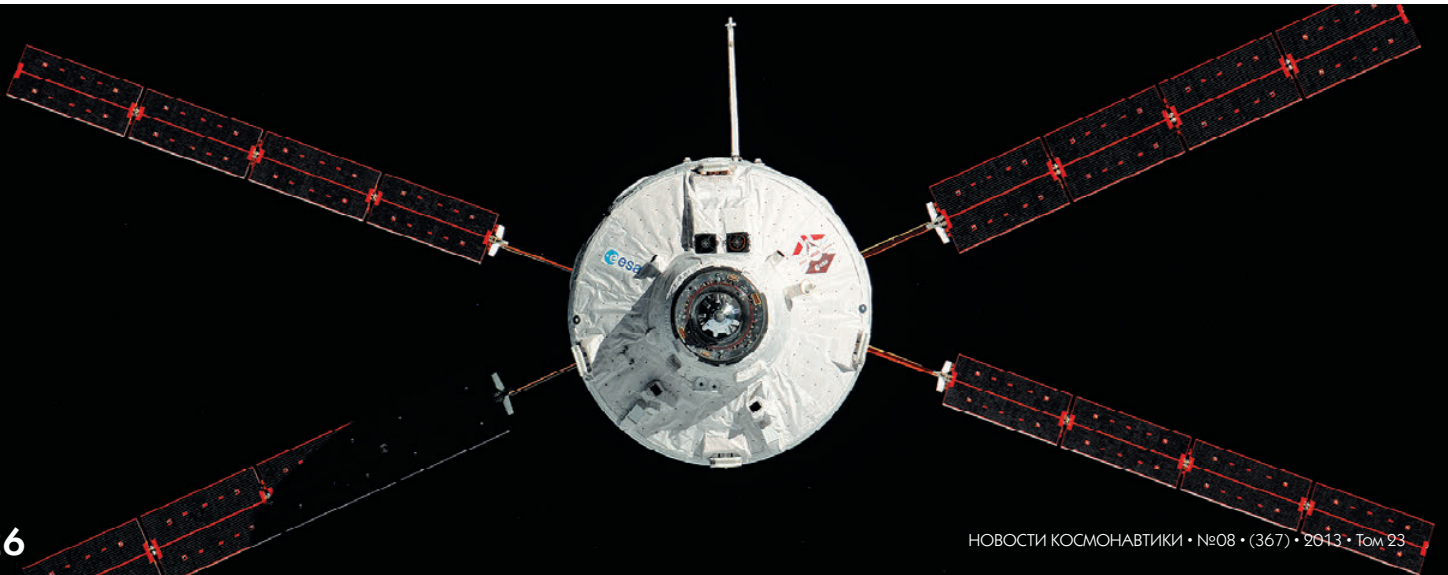
Кстати, с таким загрязнением партнеры по программе МКС сталкиваются уже не в первый раз. Вспоминается очистка атмосферы корабля ATV-3 в марте 2012 г. при помощи установки обеззараживания воздуха «Поток-150МК», которая сама по себе привела к серьезной нештатке (НК №5, 2012, с.10-11).

В этот раз на согласование измененных процедур входа в ATV-4 и обеззараживания атмосферы внутри него ушел целый день. 18 июня в 08:40 UTC экипаж открыл люк в ATV-4 и взял пробы воздуха. Затем в течение четырех часов атмосфера грузовика очищалась при помощи фильтра А-2 при закрытом, но не запечатом люке. После этого космонавты обработали три подозрительные сумки дезинфицирующим средством «фунгистат».

В модуле «Звезда» Виноградов демонтировал ненужные более блок управления антенными переключателями и моноблок МБРЛ.

19 июня Кристофер, Лука и Карен приступили к разгрузке корабля ATV-4. Они работали так быстро, что к 28 июня выполнили три четверти грузовых операций.

▼ Стыкуем «Альберта Эйнштейна»



Получаем 3D-изображения глаз

14 июня Пармитано настроил и надел на себя акустический дозиметр EHS, чтобы в течение суток записывать все уровни шумов, под воздействием которых он находится.

21 июня Найберг проверила новый прибор оптической когерентной томографии OCT, который использует отраженный свет для получения подробных сечений и трехмерных изображений структуры глаза. Он дополнит другие аппаратные средства, применяемые на станции для диагностики нарушения зрения у астронавтов.

На американском сегменте были начаты несколько новых медицинских экспериментов. В ходе Ocular Health оценивались изменения, происходящие в зрительной, сосудистой и центральной нервной системах при воздействии микрогравитации и в результате перераспределения жидкости в организме астронавта.

Задачей Microbiome является исследование воздействий условий космического полета на иммунитет астронавтов и на микробы, живущие на коже и внутри человека. Для выполнения этого эксперимента экипаж брал образцы пота и заполнял опросник.

Целью Skin-B было изучение изменения эластичности кожи, капиллярного кровотока и глубоких структур кожи под воздействием невесомости. Эксперимент поможет понять, как кожа адаптируется и восстанавливается под влиянием среды на станции.

В июне у соседей также продолжились эксперименты Pro K, SPINAL, Reaction Self Test, Space Headache, WinSCAT, Circadian Rhythms, Biological Rhythms и Food Frequency Questionnaire.

На российском сегменте в рамках эксперимента «Хроматомасс спектр-М» по оценке микробиологического статуса человека методом хроматомасс-спектрометрии космонавты брали пробы слюны и крови. В ходе эксперимента «Взаимодействие» изучались закономерности поведения экипажа в длительном космическом полете.

Тестовый подъем орбиты

19 июня в 13:05:00 UTC с использованием двигателей OCS № 2 и № 4 корабля «Альберт Эйнштейн» была выполнена тестовая коррекция орбиты МКС. Она стала 209-й для этой станции начиная с 1998 г.

Двигатели проработали 411 сек и выдали импульс величиной 1 м/с. В результате средняя высота орбиты МКС увеличилась на 1.75 км – и станция перешла на орбиту наклонением 51.67°, высотой 412.16×439.30 км и периодом обращения 92.82 мин.

Целями маневра были: проверка работоспособности двигателей ATV-4 и обеспечение условий для стыковки корабля «Прогресс М-20М» 28 июля с использованием четырехвитковой схемы сближения.

Следующая коррекция орбиты МКС двигателями ATV-4 намечается на 10 июля.

Астронавт управляет планетоходом

17 июня Кэссиди провел первый из трех запланированных сеансов эксперимента Surface Telerobotics по дистанционному управлению наземным планетоходом K10,



находящимся в Исследовательском центре Эймса в Калифорнии. Этот эксперимент должен подтвердить возможность удаленно управлять роботами на поверхности Луны, планет и астероидов. Похожий тест 23 октября 2012 г. проводила Сунита Уилльямс с ровером в немецком Дармштадте (НК № 12, 2012, с. 21).

Кристофер управлял планетоходом, имитируя развертывание радиотелескопа. Он получал телеметрию и видеоизображение с ровера. В процессе работы возникли проблемы со связью.

Станция подстраивается под Солнце

29 июня МКС изменила свое положение в пространстве для того, чтобы аппаратура SOLAR, установленная снаружи Лабораторного модуля Columbus, смогла без перерыва записать полный оборот Солнца вокруг своей оси. Аналогичная операция впервые была проделана в ноябре 2012 г. (НК № 1, 2013, с. 12).

SSRMS играет в логистику-2

В январе 2013 г. дистанционный манипулятор SSRMS осуществил перемещение некоторых запасных частей снаружи станции (НК № 3, 2013, с. 36), чтобы они были как можно ближе к местам будущих ремонтных работ. В июне внешняя логистика была продолжена.

13 июня по командам с Земли мобильный транспортер переехал по поперечной ферме американского сегмента из рабочей точки WS6 в WS5, а после этого SSRMS оснастился «ловкой» насадкой Dextre – дополнительным манипулятором для тонких операций. Предстояло перенести грузовой контейнер CTC-6 с платформы ELC-3 на платформу ESP-2, а контейнер CTC-3 – с платформы EOTR насадки Dextre на платформу ELC-3.

Однако при транспортировке 14 июня CTC-6 не смог встать на посадочное место на платформе ESP-2 из-за того, что поручни на одной из его сторон упирались... в теплоизоляцию стоящего на платформе блока коммутации постоянного тока DCSU, поэтому контейнер вернули обратно на платформу ELC-3. На следующий день план переиграли – и на место на ESP-2 перенесли CTC-3. Кстати, в январе так и планировалось.

18 июня мобильный транспортер с манипулятором SSRMS переехал в точку WS4. Во время этой операции изображение на одной из камер манипулятора побелело, но камеру удалось вернуть в чувство выключением и включением питания.

Дверцы не открылись

25 июня манипулятор SSRMS вновь экипировался насадкой Dextre и оснастил одну из ее рук инструментом RMCT-2. На следующий день насадку подвели к раздвижным дверцам правого блока распределения вторичного питания SPDA на секции S0. Dextre должен был открыть дверцы, под которыми находятся четыре блока дистанционного управления электропитанием RPCM. Делалось это для демонстрации возможной в будущем замены RPCM.

Однако вскоре было обнаружено, что процессу раскрытия мешает страховочный трос штифта с шариковым замком. После этого специалисты решили попробовать открыть дверцы левого блока SPDA. Они поддались, но полностью не раскрылись.

27 июня насадке поручили открутить и закрутить болт на спектрометре EV-CPDS, но и это не удалось сделать из-за опасений возможного зацепления Dextre с кабелем в районе работы.

Модернизация зала управления

В июне завершилась модернизация Центра операций с полезной нагрузкой POIC в Центре космических полетов имени Маршалла в городе Хантсвилл (штат Алабама).

POIC начал свою круглосуточную работу с 19 марта 2001 г. и в настоящее время обеспечивает планирование и координацию проведения всех экспериментов на МКС.

В ходе «апгрейда» зал управления обзавелся новым экраном с возможностью одновременного показа различных видеоклипов и графической информации, фотографий экспериментов, телеметрии и научных данных. Были также модернизированы рабочие места операторов и средства связи.

Андроиду подобрали брюки

27–28 июня экипаж обратил свой взор на человекоподобного робота Robonaut 2. Итальянец собрал его, подключил к питанию и



▲ Обновленный зал управления Центра операций с полезной нагрузкой POIC

отдал ЦУП-Х бразды правления. В первый день по командам с Земли Робонавт работал с клапанами и переключателями на тренировочной панели В, а также хватался руками за поручни и вытирал их салфетками. Во второй день он тестировал систему распознавания и замерял скорость потока воздуха с помощью прибора Velocicalc.

Не обошлось без юмора. Пармитано, известный своими шутками, прицепил к андроиду штаны и носки так, что тот стал еще больше похож на человека.

Готовимся к американским выходам

4 июня Лука и Карен забрались в маленький герметичный объем секции Z1 и вытащили из него запасной приемопередатчик/контроллер для замены отказавшего на антенне Ки-диапазона SGANT-2 во время одного из двух выходов по американской программе, намечавшихся на 9 и 16 июля. Наружу станции отправятся Кэссиди и Пармитано.

19 июня Кристофер зарядил аккумуляторные батареи выходных скафандров EMU. 25 июня он, Лука, Карен и Павел рассмотрели процедуры EVA-22 и EVA-23, в том числе циклограммы и детальные пояснения к ним.

На следующий день Кэссиди и Найберг заправили системы охлаждения скафандров и прочистили их контуры. 29 июня Кристо-

▼ The Running ROBOman



фер и Лука подготовили к выходам Шлюзовой отсек Quest, переместили в него необходимые инструменты и прошли тренировку по работе с установками аварийного перемещения SAFER на виртуальном тренажере.

Бегущая дорожка сбоят

5 июня экипаж доложил о «зависании» пульта управления бегущей дорожки БД-2 (НК №6, 2013, с.24-25) в модуле «Звезда» и перенес физические упражнения на велоэргометр ВБ-3М. 7 июня россиянам порекомендовали заниматься на БД-2 в пассивном режиме, то есть когда полотно дорожки движется самим космонавтом.

8 июня Мисуркин протестировал пульт управления и восстановил работоспособность БД-2. Тем не менее незакрытым осталось замечание по автоматическому сбросу нагрузки при превышении скорости 14 км/ч.

16 июня Юрчихин сообщил, что не закончил бегать на БД-2 из-за перегрева двигателя. На будущее специалисты посоветовали делать перерывы между занятиями не менее 15 минут с полным выключением тренажера.

Зависший лэптоп и сигнализирующий туалет

4 июня ЦУП-М зафиксировал отсутствие обмена между терминальным вычислительным устройством ТВУ-1 модуля «Поиск» и центральной вычислительной машиной российского сегмента. На следующий день «Земля» подключила ТВУ-2 и восстановила обмен с ЦВМ.

4 июня Фёдор заменил моноблок СА325 в первом комплекте аппаратуры радиотехнической системы управления и связи «Регул-ОС» в модуле «Звезда». На следующий день в ходе тестовых сеансов связи этого комплекта с отдельными командно-измерительными пунктами ОКИК-13 (Улан-Удэ) и ОКИК-15 (Уссурийск) не было зафиксировано прохождение команд в центральную и терминальную вычислительные машины.

6 июня все три российских космонавта были загружены ремонтом: Виноградов провел аудит светильников в нашем сегменте для проверки их исправности и оценки освещенности модулей; Юрчихин сменил блок фильтров CO₂ газоанализатора ИКО501 в модуле «Звезда»; Мисуркин заменил электроподогреватель пищи.

В этот же день Кэссиди поменял неисправный кабель для осевой причальной видеокамеры SVCS на нижнем стыковочном

Первый «Прогресс МС» полетит в 2015 году

Президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Виталий Лопота сообщил на авиасалоне в Ле-Бурже, что первый грузовой корабль новой модификации «Прогресс МС» отправится к МКС в 2015 г. По данным NASA, запуск корабля с заводским № 431 намечается на 30 июля 2015 г.

«Прогрессы МС» и впоследствии «Союзы МС» будут представлять собой корабли с модернизированными бортовыми системами, прошедшими «обкатку» на «Прогрессах М-М» и «Союзах ТМА-М». Как выделось в 2011 г. это поэтапное обновление систем, подробно описано в НК №4, 2011, с.43.

На кораблях серии МС планируется множество нововведений, в частности:

- ◆ повышение энергоотдачи солнечных батарей за счет применения бортовыми системами фотоэлектрических преобразователей (испытано на «Союзе ТМА-03М»);
- ◆ изменение установки двигателей причаливания и ориентации для повышения надежности выполнения оближения корабля со станцией;
- ◆ единая командно-телеметрическая система со спутниковым каналом передачи данных;
- ◆ модернизированная система радиотелефонной связи и пеленгации «Рассвет-ЗБМ» (испытано на «Союзе ТМА-04М»);
- ◆ аппаратура спутниковой навигации АСН-К (испытание планируется на «Прогрессе М-24М»);
- ◆ аппаратура измерения параметров относительного движения «Курс-НА» (испытано на «Прогрессе М-15М», продолжение испытаний намечается на «Прогрессе М-21М»);
- ◆ телевизионный ориентатор для контроля и ручного построения ориентации корабля;
- ◆ дополнительная противометеороидная защита (испытано на «Прогрессе М-15М» и «Союзе ТМА-04М»);
- ◆ цифровая телевизионная система «Синица-2» (испытано на «Прогрессе М-14М»).

узле модуля Harmony. В сентябре 2012 г. экипаж МКС попытался подключить второй канал камеры SVCS для проверки «Землей» работы лепестков стыковочного механизма, но не смог добиться получения видеоизображения. Нехватка времени не позволила тогда решить проблему. Теперь же оно нашлось в рамках подготовки к стыковке четвертого японского грузового корабля HTV, планирующейся на 9 августа.

10 июня космонавты сменили блок колонок очистки системы регенерации воды из конденсата атмосферной влаги СРВ-К2М.

17 июня экипаж подключил ЦУП-М закладку: при каждом подходе к ассенизационно-санитарному устройству в модуле «Звезда» загорается транспарант «Проверь разделитель».

21 июня Кристофер переконфигурировал систему обеспечения теплового режима в модуле Destiny, переключив низкотемпературный контур охлаждения с одного теплообменника на другой.

28 июня космонавты доложили о «зависании» сетевого лэптопа RSS-2 при загрузке. На следующий день они заменили адаптер RS-232 лэптопа на новый, но это не помогло.

29 июня Кэссиди сфотографировал радиаторы внешней активной системы терморегулирования американского сегмента из иллюминаторов российских модулей. Это делается регулярно для отслеживания их возможных повреждений микрометеоритами.

ВКД-33, или На пыльных дорожках большой МКС

24 июня российские космонавты Фёдор Юрчихин и Александр Мисуркин выполнили выход в открытый космос. Он стал 358-м выходом в мире, 135-м в российских скафандрах и 141-м с борта МКС.

К этому времени за плечами Фёдора было уже пять выходов, в том числе один в американском скафандре. Александр вышел в первый раз и стал 206-м землянином, отважившимся на такое «приключение». Кстати, этому тандему предстоит совершить еще два выхода в августе.

ВКД-33 имел расчетную продолжительность 6 час 05 мин и следующие задачи:

- ◆ замена сменной панели №2 регулятора расхода жидкости на Функционально-грузовом блоке «Заря»;
- ◆ обеспечение проведения теста аппаратуры радиотехнической системы сближения «Курс» на переходном отсеке Служебного модуля «Звезда»;
- ◆ установка кабельных держателей и держателей-направляющих на «Заре»;
- ◆ монтаж научной аппаратуры «Индикатор-МКС» на Малом исследовательском модуле «Поиск»;

◆ снятие второй панели с образцами материалов по эксперименту «Выносливость» с «Поиска»;

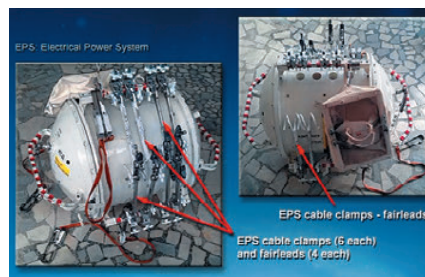
◆ демонтаж научной аппаратуры «Фотон-Гамма» со «Звезды»;

◆ установка мягких поручней на «Звезде».

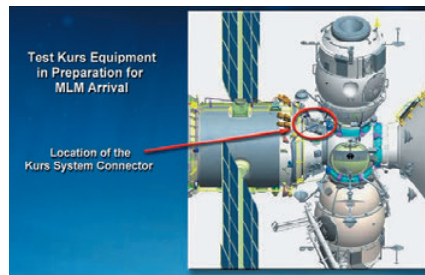
Во время выхода Юрчихин использовал скафандр «Орлан-МК» №5 (с красными полосками), Мисуркин – «Орлан-МК» №6 (с синими полосками). Для данной модификации скафандров, разработанных и изготовленных в подмосковном НПП «Звезда», это была 12-я ВКД.

В 16:31 ДМВ Александр открыл выходной люк №1 модуля «Пирс» и вместе с Фёдором вытащил наружу герметичный контейнер, внутри которого находилась сменная панель регулятора расхода жидкости.

Наружный гидравлический контур системы терморегулирования модуля «Заря» имеет два таких регулятора. Они дублируют друг друга и отвечают за распределение потоков теплоносителя в контуре. В сентябре 2004 г. Геннадий Падалка и Майкл Финк заменили панель №1 (НК №11, 2004, с.3-5) и теперь настал черед второй.



▲ Гермоконтейнер и кабельные держатели



▲ Кабели системы «Курс» на СМ «Звезда»



▲ Монтаж аппаратуры «Индикатор-МКС»



▲ Научная аппаратура «Фотон-Гамма»





Гермоконтейнер с панелью был тяжелым (51 кг), и, вопреки популярному заблуждению, масса эта в невесомости никуда не пропала. К тому же этот «бочонок с пивом» был достаточно габаритным и требовал от космонавтов аккуратного перемещения по внешней поверхности станции.

– Скажи, пожалуйста, что у меня за спиной? – спросил Юрчихин напарника.
 – Подожди, туда ходить не надо.
 – А теперь у меня ничего за спиной нет?
 – Только американские радиаторы. Посмотри на мои ноги, никаких антенн там нет?
 – Есть одна антенна, но до нее полметра.
 Так они транспортировали гермоконтейнер по поручням модуля «Пирс», грузовой стреле ГСтМ-1 и поручням переходного отсека (ПХО) модуля «Звезда».

– Саш, ты себе зеркало не хочешь поправить? – поинтересовался ЦУП, внимательно наблюдая за работой космонавтов посредством американских видеокамер, смонтированных на шлемах «Орланов-МК».

– Нет, оно мне не мешает, мне в него прищечку смотреть хорошо.

На полпути к месту установки панели космонавты сделали «привал». Пока Юрчихин удерживал гермоконтейнер, Мисуркин подошел к плате с электроразъемами на ПХО модуля «Звезда» и подстыковал кабели аппаратуры системы «Курс», обеспечивающей автоматическую стыковку модулей к нижнему узлу ПХО.

Зачем это понадобилось? Дело в том, что 18 декабря 2013 г. модуль «Пирс» при помощи грузового корабля «Прогресс М-20М» будет отстыкован от нижнего узла ПХО, и через двое суток его место займет Многоцелевой лабораторный модуль «Наука». А чтобы избежать сюрпризов при стыковке нового модуля, работоспособность «Курса» решили проверить загодя.

Для того чтобы добраться до платы, Александру пришлось подлезть под антенну. Ему помогли своевременные подсказки Павла Виноградова, который вместе с Кри-

стофером Кэссиди на время выхода в целях безопасности был заперт в модуле «Поиск», то есть поближе к пилотируемому кораблю «Союз ТМА-08М».

Завершив перемещение гермоконтейнера, Юрчихин и Мисуркин взгрохотали его на специальную площадку фиксации на модуле «Заря». Фёдор открыл клапан сброса давления, разгерметизировав контейнер, а Александр отстыковал электроразъем от старой панели № 2.

– Взял [за ручку], потянул и повернул, – проинструктировала «Земля» Мисуркина о порядке демонтажа панели. – Фёдор, а ты увидишь, если будет какой-нибудь пролив [теплоносителя]?

– Сейчас, подожди, я вниз спущусь.

– Ага, все, расстыковал, – доложил Александр о снятии панели.

– Всякие хлопья полетели, а [гидро] разъем... сейчас, я подойду... разводы есть какие-то, но сказать, что это критично, я не могу, – делился своими наблюдениями Юрчихин.

Фёдор открыл крышку гермоконтейнера и вытащил новую панель № 2. В 18:07 Александр установил ее и подключил электроразъем. Тем временем напарник уложил старую панель в гермоконтейнер, закрыл его крышку и зафиксировал ее четырьмя винтами-барашками.

Позже ЦУП порадовал космонавтов тем, что тесты «Курса» и новой панели регулятора расхода жидкости прошли успешно. Мисуркин снова сходил на ПХО и отстыковал кабели «Курса», а затем присоединился к Юрчихину.

Вместе они сняли гермоконтейнер с площадки фиксации, и «Земля» попросила их закрыть один из раскрытых замков на площадке.

– Около желтого замка есть барашек – его надо отвинтить и отвести штангу в сторону.

– Здесь умники столько проволоки намотали с разных сторон, что это сделать невозможно, – заметил Фёдор.

– Иначе он не закроется, попробуй нажать на этот замок еще раз.

– Я боюсь, что она (штанга. – А.К.) не встанет, потому что ребята пробовали ставить и, скорее всего, не смогли поставить. Они проволокой замотали, а замок остался посередине в промежуточном положении. Он ни влево, ни вправо не перемещается.

– Давай оставим это на ВКД-34. Это «подарок» от Сергея Трещёва и Валерия Корзуна (в августе 2002 г. они установили эту площадку фиксации. – А.К.). Не будем тратить на нее время.

По соглашению между Роскосмосом и NASA, американская сторона должна предоставить 8 кВт электроэнергии для питания модуля «Наука». Электропитание будет подаваться по кабелям, которые протянут с американского сегмента на российский. Их прокладка планируется в августе, а в данном выходе для обеспечения этой работы космонавты смонтировали на модуле «Заря» шесть кабельных держателей и четыре кабельных держателя-направляющих.

Правда, с установкой двух из шести держателей возникли проблемы: мешала ранее смонтированная направляющая проводка. Пришлось ее сдвигать.

– Саш, давай мы с этим сейчас закончим, – порекомендовал ЦУП. – Бросай это дело.

План российских выходов в открытый космос до конца 2013 г.	
Обозначение, дата и участники	Задачи
ВКД-34 15 августа Юрчихин/Мисуркин	Прокладка по модулю «Заря» четырех кабелей для электропитания модуля «Наука» и сетевого кабеля стандарта Ethernet, установка панели эксперимента «Выносимость» на модуль «Поиск»
ВКД-35 21 августа Юрчихин/Мисуркин	Демонтаж бортового терминала лазерной связи и установка выносного рабочего места и двухосной платформы наведения на модуль «Звезда», снятие стыковочной мишени с модуля «Пирс»
ВКД-36 9 ноября Котов/Рязанский	Вынос олимпийского факела
ВКД-37 9 декабря Котов/Рязанский	Расстыковка кабелей аппаратуры радиотехнической системы сближения «Курс» между модулями «Пирс» и «Звезда»

«Индикатор» для МКС

В рамках эксперимента «Контроль» аппаратура «Индикатор-МКС» будет определять параметры собственной внешней атмосферы станции, такие как остаточное давление, величина набегающего потока и концентрация заряженных частиц.

Собственная атмосфера МКС определяется атмосферой Земли на орбите, газовой делением конструкционных материалов внешней оболочки станции и газовыми продуктами функционирования бортовых систем.

Аналогичная аппаратура «Индикатор» была на орбитальной станции «Мир». Первый комплекс располагался на ферме «Софора». Он был установлен космонавтами в сентябре 1993 г. и снят в апреле 1999 г., проработав более 3000 часов. Второй комплекс был запущен в апреле 1996 г. на модуле «Природа» и функционировал около 2000 часов.

Оба комплекса проводили измерения при различных условиях полета станции «Мир», в

том числе при стыковках и расстыковках кораблей. Анализ полученных данных позволил сделать следующие выводы:

- ♦ процесс формирования собственной внешней атмосферы зависит от длительности эксплуатации станции, ее конфигурации, количества и характера проводимых динамических операций;

- ♦ при проведении динамических операций, связанных с расходом топлива, возникало кратковременное повышение давления.

Аппаратура «Индикатор-МКС», созданная в питерском ЦНИИ робототехники и технической кибернетики, усовершенствована по сравнению с «Индикатором»: повышена ее чувствительность при измерении параметров, а для увеличения надежности и объема анализируемой информации в приборе предусмотрено два канала измерения.

Наблюдения за параметрами собственной внешней атмосферы МКС будут осуществляться в диапазоне давлений от 10^{-9} до 10^{-4} мм рт. ст.

отметил Полещук, теперь это место освобождается для монтажа двухосной платформы наведения (НК № 6, 2012, с.6) и канадских камер среднего и высокого разрешения (НК № 1, 2012, с.10).

Из-за нехватки времени космонавты успели установить только три из пяти мягких поручней. Эти поручни призваны облегчить перемещение по модулю «Звезда». Как выразился Полещук, по ним экипажи будут переходить с одного места на другое не под прямым углом, а по диагонали.

– Давайте уходить домой, – ЦУП поторопил «пустолазов».

Прихватив с собой «Фотон-Гамму», Фёдор и Александр возвратились в модуль «Пирс». Теперь можно было расслабиться и пошутить.

– Посмотри в окошечко: надо прикрыть, а то гроза надвигается, – сказал Юрчихин напарнику.

– Чтобы ветром не сдуло, – подключился к разговору Виноградов.

– Да. Слушай, Паш, вот ты говоришь, чтобы ветром не сдуло, а знаешь – все равно пыль отсюда уходит!

– Вы столько напылили...

– Надышали-надышали...

– Напылили-напылили. Скоро галактику можно будет новую закручивать.

– Значит, будет еще одна пыльная галактика.

– Конечно, мы же умеем это делать.

– Так мы же из тех, кто «на пыльных дорожках...»

В 23:06 ДМВ Александр закрыл выходной люк. ВКД-33 длилась 6 час 35 мин.

До конца 2013 г. намечается еще четыре российских выхода.

– Гидролаборатория сейчас перегружена. Мы в неделю по три тренировки проводим. Это очень большая нагрузка. Не хватает испытателей. Оборудование быстро выходит из строя. Грузовая стрела под водой очень часто ломается: мы поменяли стальные тросы на кевларовые – тоже рвутся. То есть очень много проблем с поддержанием этой подводной установки в рабочем состоянии, – посетовал Полещук.

Между тем Юрчихин потихоньку транспортировал гермоконтейнер в модуль «Пирс».

– Видишь по нашим следам, сколько пыли? – спросил он коллегу. – На пыльных дорожках большой МКС...

– Фёдор, Саша, есть достаточно жесткое указание: десять минут отдыха! – слышится голос заботливой «Земли».

– Кто бы возражал...

– Давайте договоримся так: по самочувствию и рукам – устраивать себе трехминутный отдых.

«Забросив» гермоконтейнер внутрь «Пирса», космонавты вытащили научную аппаратуру «Индикатор-МКС» и отправились на модуль «Поиск».

– Я не тем путем пошел. Что ж меня так на сторону тянет сегодня. Кто знает? – заметил Юрчихин.

– Странно-странно... В понедельник-то, – откликнулся ЦУП.

– И не говори! Только супруге не говори об этом, а то съест ведь! Скажет: только дай волю.

В 21:29 Фёдор и Александр смонтировали и подключили «Индикатор-МКС» на «Поиске». Эта аппаратура состоит из четырех штанг, тремя из которых она крепится к поручням на

модуле, а на четвертой, раскрываемой, находится магниторазрядный датчик давления.

В 21:38 космонавты без неожиданностей сняли с «Поиска» вторую панель эксперимента «Выносливость». Напомним, что в ходе апрельской ВКД-32 Павел Виноградов случайно потерял первую панель (НК № 6, 2013, с.15-17).

По словам начальника отдела внекорабельной деятельности РКК «Энергия», летчика-космонавта Александра Полещука, после возвращения второй панели внутрь станции экипаж демонтирует с нее нагруженные и ненагруженные образцы материалов для возвращения на Землю, а взамен установит новые образцы, доставленные «Прогрессом М-19М», и снова вынесет панель наружу.

Перебравшись на модуль «Звезда», Юрчихин и Мисуркин отстыковали кабели научной аппаратуры «Фотон-Гамма», демонтировали и надели на нее защитный чехол. В рамках эксперимента «Молния-Гамма» аппаратура исследовала атмосферные гамма-всплески и оптические излучения в условиях грозовой активности. Ее установили Дмитрий Кондратьев и Олег Скрипочка в феврале 2011 г. на одном из двух универсальных рабочих мест УРМ-Д модуля «Звезда». Как



«Протон-М» – пуск каждый месяц

В полете – аппарат SES-6

Фото А. Полухина

3 июня 2013 г. в 12:18:30.969 ДМВ (09:18:31 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й стартовой площадки космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» (8К82КМ № 93540) с разгонным блоком «Бриз-М» (РБ 14С43 № 99541) и телекоммуникационным КА SES-6, принадлежащим международной компании SES S.A. (штаб-квартира расположена в г. Бетцдорф, Люксембург).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, 4 июня в 03:49:31.331 ДМВ (00:49:31 UTC) SES-6 отделился от РБ и вышел на орбиту с параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – $26^{\circ}25'17''$ ($26^{\circ}18'08''$);
- высота в апогее – 65023.54 км (64999.78 км);
- высота в перигее – 4461.04 км (4483.45 км);
- период обращения – 23 час 03 мин 04.6 сек (23 час 03 мин 02.5 сек).

В каталоге Стратегического командования США спутнику SES-6 были присвоены номер **39172** и международное обозначение **2013-026A**.

«Протон-М» использовал стандартную трассу, соответствующую наклонению опорной орбиты 51.5° . На «Бриз-М» было возложено доведение и формирование переходной орбиты суперсинхронного типа (ССПО). Это был второй случай запуска коммерческой полезной нагрузки «Протоном» на подобную орбиту; впервые такая схема выведения применялась в марте 2012 г. при запуске КА Intelsat 22.

Увеличение высоты апогея ССПО по сравнению со стандартной геопереходной орбитой дает выигрыш в суммарной характеристической скорости при таких же значениях наклонения и высоты перигея целевой орбиты: дополнительный расход на разгон в

перигее перекрывается экономией на апогеем импульсе (из-за значительно более низкой скорости в апогее, позволяющей сравнительно легко снижать наклонение орбиты). Более того, расход топлива КА для перехода с орбиты выведения на геостационар также сокращается – даже с учетом необходимости последним маневром снизить апогей до высоты стационара.

Однако такая схема увеличивает и максимальное удаление КА и РБ от Земли, и длительность выведения, что накладывает дополнительные требования как на «Бриз-М», так и на сам спутник. Кроме того, возникают дополнительные баллистические ограничения, поскольку при более высоком апогее растет гравитационное влияние Луны на КА, из-за чего сужаются допустимые окна запуска.

Первые три ступени «Протона-М» вывели орбитальный блок (ОБ) на суборбитальную траекторию. Через 583.15 сек после контакта подъема произошло отделение ОБ от третьей ступени РН на суборбитальной траектории с наклонением плоскости орбиты к плоскости экватора $51^{\circ}33'02''$ и высотой апогея 170.94 км. Условный перигей орбиты лежит под поверхностью Земли на глубине 495.48 км.

Довыведение и перевод ОБ на целевую орбиту потребовали пяти включений маршевой ДУ «Бриза-М». Первое включение МД было выполнено в Т+00:11:17.51 и длилось 257.69 сек. В результате была сформирована опорная орбита высотой 173.50×172.52 км и наклонением $51^{\circ}33'19''$.

Второе включение МД состоялось в Т+01:50:30.28 в районе нисходящего узла опорной орбиты и длилось 1050.32 сек. ОБ перешел на промежуточную орбиту $51^{\circ}00'54''$ и 294.36×5997.07 км.

Третье включение МД было выполнено в Т+04:23:49.20 в перигее промежуточной

орбиты в районе нисходящего узла. Оно длилось 558.10 сек – до полной выработки топлива в блоке дополнительных топливных баков (ДТБ). Сброс ДТБ состоялся в Т+04:33:57.50, причем для сохранения заданной ориентации «Бриза» работали двигатели ДКИ. Вслед за этим в Т+04:35:32.00 прошло четвертое включение МД на 493.40 сек. В результате была сформирована переходная орбита наклонением $50^{\circ}32'58''$ и высотой 473.31×64996.96 км, причем высота апогея стала близка к апогею целевой орбиты КА.

Пятое включение МД состоялось в Т+15:15:05.24 в апогее переходной орбиты в районе восходящего узла, двигатель проработал 209.22 сек. В результате РБ вывел SES-6 на целевую орбиту. Расчетная длительность выведения от момента старта РН до отделения КА составляла 55 860.0 сек, реальная – 55 860.297 сек.

Запуск КА SES-6 стал четвертым для РН «Протон-М» в 2013 г. Все четыре пуска выполнялись по коммерческим программам: 26 марта с мексиканским КА SatMex 8, 15 апреля с канадским КА Anik G1, 14 мая с европейским КА Eutelsat 3D. Такой график ежемесячных запусков коммерческих КА на «Протоне» планировалось сохранить как минимум до осени: на 20 июля был назначен старт европейского КА Astra 2E, на 14 августа – Sirius FM-6. Параллельно должны были состояться пуски по российской программе – с тройкой навигационных спутников ГЛОНАСС (2 июля) и КА серии «Космос» (август).

В сентябре–октябре в пусках «Протонов» ожидался перерыв. На ноябрь планировался старт турецкого КА Turksat 4A, а на декабрь – КА Inmarsat 5 F1. На конец года также анонсировались запуски российского КА «Экспресс AM-5» и мексиканского MexSat 1, и все еще оставался в официальном графике

запуск 11 декабря Многофункционального лабораторного модуля «Наука».

Всего в 2013 г. должно было состояться не менее десяти стартов «Протона-М», но случившаяся 2 июля авария, безусловно, заставит скорректировать эти планы.

Трансатлантическая «шестерка»

Контракт на изготовление КА SES-6 был подписан с компанией Astrium в мае 2010 г. Заказчиком тогда выступила компания SES World Skies. Она была образована в марте 2009 г. путем объединения двух подразделений группы SES S.A. – SES New Skies и SES AmeriCom. На момент объединения SES New Skies (бывшее подразделение New Skies Satellites компании Intelsat, купленное SES в декабре 2005 г.) занималось предоставлением телекоммуникационных услуг во всем мире, а подразделение SES AmeriCom специализировалось на трансляции на территорию Северной и Центральной Америки, главным образом – на США.

При планировании пополнения группировки SES World Skies наметило, в частности, запустить в 2012–2013 гг. в точку 40.5° з.д. новый КА, предварительно названный NSS-15. Он должен был заменить КА NSS-806, стартовавший 28 февраля 1998 г. и имевший 15-летний гарантийный ресурс, заканчивающийся соответственно в феврале 2013 г.

В январе 2010 г. было официально объявлено, что все новые КА, заказываемые SES World Skies, будут называться просто «SES» – в честь материнской компании. Учитывая очередность запусков, NSS-15 был переименован в SES-6. Под этим именем он и фигурировал в подписанном четырьмя месяцами позже контракте.

Срок изготовления КА определялся в 24 месяца, однако и за столь короткий срок собственик SES-6 успел поменяться. В сентябре 2011 г. материнская компания SES S.A. ликвидировала два своих спутниковых подразделения – SES Astra и SES World Skies. Обе «дочки» вошли в SES S.A. с целью снижения расходов. В результате SES S.A. с почти 50 аппаратами на орбите стала вторым по величине спутниковым оператором мира – после Intelsat, имеющей в своем распоряжении на несколько КА больше (по состоянию на май 2013 г. SES S.A. имела на орбите 52 спутника, Intelsat – 55).

Корпоративная реструктуризация SES не повлекла новых изменений обозначений спутников, а название SES 6 стало полностью соответствовать его владельцу.

Компания Astrium изготовила КА SES-6 на базе тяжелой платформы Eurostar 3000LLX. В отличие от варианта LX массой примерно 5400 кг, увеличенный вариант платформы имеет массу около 6000 кг. Мощность ее системы электропитания также увеличена за счет применения новых фотоэлектрических преобразователей из арсенида галлия. Использование двух сборок регуляторов электропитания PSR (Power Supply Regulator) для распределения электроэнергии и регулирования и литий-ионных аккумуляторов нового типа позволило увеличить мощность СЭП платформы с 13 кВт у версии LX до 14 кВт у LLX в конце расчетного 15-летнего срока эксплуатации.

Стартовая масса КА SES-6 составила 6140 кг, габариты при запуске 7650×3450×3270 мм. Система электропитания включает две четырехсекционные солнечные батареи с размахом 39.8 м. Аппарат имеет трехосную систему ориентации. Он оснащен двигательной установкой, состоящей из маршевого двигателя EAM тягой 500 Н, 14 двигателей малой тяги и четырех топливных баков, каждый вместимостью 745 л. ДУ работает на двухкомпонентном топливе: горючее – монометилгидразин MMH, окислитель – смесь окислов азота MON3. Для поддержания ориентации КА на геостационарной орбите по широте и по долготу имеется плазменная двигательная установка, работающая на ксеноне.

Полезная нагрузка КА SES-6 включает транспондеры С- и расширенного Ku-диапазонов. В диапазоне С он несет 38 транспондеров, эквивалентных 43 транспондерам с полосой пропускания 36 МГц. Их каналы «Земля–борт» будут работать на частотах 5.850–6.425 и 6.725–7.025 ГГц, а каналы «борт–Земля» – на частотах 3.625–4.2 и 4.5–4.8 ГГц. В С-диапазоне SES-6 будет формировать два луча:

① Восточный, покрывающий территорию Западной и Центральной Европы и Северной Африки.

② Западный, покрывающий территории восточных штатов США, а также Южной и Центральной Америки.

Полезная нагрузка С-диапазона предоставит дополнительную мощность для повышения количества каналов в обслуживаемых регионах.

Полезная нагрузка расширенного Ku-диапазона состоит из 36 транспондеров (эквивалентны 48 транспондерам по 36 МГц). Они работают на частотах 13.75–14.5 ГГц в направлении «Земля–борт» и 10.95–12.2 ГГц в направлении «борт–Земля». Нагрузка Ku-диапазона, по информации сайта SES, будет формировать шесть перенацеливаемых лучей:

① восточно-атлантический, покрывающий территорию Европы, Исландии и Гренландии с прилегающими акваториями Атлантического океана;

② западно-атлантический, с покрытием восточных штатов США, востока Канады, Гренландии, а также акватории северо-западной Атлантики;

▼ Спутник SES-6 прибыл на космодром Байконур

③ северно-американский, охватывающий территории юго-восточных штатов США, Мексики, Кубы, Гаити, других островов Карибского моря;

④ андский, работающий для пользователей Центральной Америки, Венесуэлы, Колумбии, Эквадора, Боливии, Перу, а также Гайаны, Суринама и Французской Гвианы;

⑤ южный, покрывающий территорию Аргентины, Чили, Парагвая, Уругвая;

⑥ бразильский, с максимумом мощности сигнала по побережью Бразилии, а также с охватом остальной части этой страны и приграничных районов ее северных соседей.

Полезная нагрузка расширенного Ku-диапазона будет использоваться для непосредственного телевидения (включая трансляцию телеканалов высокой четкости HDTV), формирования VSAT-сетей, а также цифровой правительственной связи на территории Латинской Америки и на межатлантических каналах.

К 17 июня SES-6 был доведен на геостационарную орбиту и стабилизирован во временной точке 25.9° з.д., а в период с 10 по 22 июля переведен в постоянную позицию 40.5° з.д.

Дальнейшие планы SES S.A. предполагают запуск КА SES-8 с помощью PH Falcon-9 в 2013 г. Этот КА, изготавливаемый компанией Orbital Sciences Corp. на базе платформы Star-2.4, будет выведен в точку 95° в.д. на замену NSS-6.

Спутник с «пропущенным» номером SES-7 уже работает на орбите – это бывший ProtoStar 2 (известен также под именами IndoStar 2 и Cakrawarta 2), стартовавший 16 мая 2009 г. с помощью PH «Протон-М». В мае 2010 г. SES World Skies приобрела этот КА у венчурной компании ProtoStar и перевела из точки 107.7° в.д. в соседнюю орбитальную позицию 108.2° в.д.

Для расширения пропускной способности в этой точке в октябре 2012 г. SES S.A. подписала контракт с компанией Boeing на изготовление КА SES-9 на базе платформы BSS-702HP с 57 мощными транспондерами Ku-диапазона (эквивалентны 81 транспондеру с шириной полосы 36 МГц). Спутник стартует в 2015 г. и станет работать совместно с SES-7 и NSS-11 для азиатских пользователей компании.

По информации ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, Роскосмоса, ЦЭНКИ, ILS, Astrium и SES S.A.



А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото А. Станова

«Космос-2486»: «Мне сверху видно всё – ты так и знай!»

7 июня 2013 г. в 21:37:59.111 ДМВ (18:37:59 UTC) с пусковой установки №4 площадки №43 космодрома Плесецк боевые расчеты Войск воздушно-космической обороны успешно осуществили пуск РН «Союз-2.1Б» (14А14.1Б №78031215) с космическим аппаратом военного назначения.

Аппарат был успешно выведен на целевую орбиту и в 23:13 ДМВ, на 2-м витке, принят на управление средствами Главного испытательного космического центра (ГИКЦ) имени Г.С.Титова, получив официальное наименование «Космос-2486».

В каталоге Стратегического командования (СК) США спутник получил номер 39178 и международное обозначение 2013-028A. По данным американского Центра контроля космического пространства, входящего в состав СК США, после отделения от 3-й ступени РН аппарат находился на орбите с параметрами:

- наклонение – 98.31°;
- минимальная высота – 199.9 км;
- максимальная высота – 730.8 км;
- период обращения – 93.55 мин.

По мнению ряда иностранных экспертов [1, 3], «Космос-2486» является спутником видовой разведки «Персона», предназначенным для получения снимков высокого разрешения и оперативной их передачи на Землю по радиоканалу.

Выступления на стартовом комплексе после пуска заместителя руководителя Роскосмоса Анатолия Шилова и генерального директора ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс» Александра Кирилина подтверждают данную версию.

«Мы присутствуем при очень важном событии: начинается развертывание орби-

тальной группировки, с помощью которой будет всё и всегда видно, – сказал, в частности, А. Е. Шилов. – Следующий такой аппарат закончен, производство его завершено, и либо в этом году, либо в начале следующего года он полетит. Наше государство получает глаза и уши. Подобные спутники есть только у трех-четырех стран на планете. Промышленность берется создавать эти аппараты регулярно, государство вкладывает в программу огромные деньги. Открою небольшую тайну: этот запуск обошелся примерно в 10 млрд руб. От успешной работы боевого расчета зависело, не потребуется ли еще раз расходовать такие средства. Сейчас уже ясно – не потребуется. Космический аппарат включился, солнечные батареи открылись, он имеет питание».

Александр Кирилин также поблагодарил боевой расчет: «Уважаемые коллеги, сегодня вы совершили подвиг. Сегодня вы дали нам шанс реабилитироваться за ту ошибку, которую предприятие «ЦСКБ–Прогресс» совершило пять лет назад. Тогда был запущен аппарат, но, к сожалению, мы не смогли обеспечить его целевую работу. Сегодняшняя победа определяет судьбу нашего предприятия и нашего взаимодействия с заказчиком. Я думаю, у нас блестящее, великолепное будущее».

3 июля на сайте ОАО НИИ ТП был опубликован пресс-релиз [13], развеявший любые возможные сомнения относительно назначения «Космоса-2486»: «07 июня 2013 года произведен успешный запуск космического аппарата (КА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «Персона» №2...»

Как показывают расчеты на основании орбитальных элементов СК США, 8 июня около 18:36 ДМВ «Космос-2486» произвел

тестовую коррекцию – подъем перигея примерно на 5 км. После этого, 9 июня в 15:03, аппарат выполнил основной маневр скругления орбиты, а 10 июля в 15:01 – коррекцию минимальной высоты и периода обращения. В итоге «Космос-2486» был выведен на рабочую солнечно-синхронную орбиту с параметрами:

- наклонение – 98.30°;
- минимальная высота – 719.4 км;
- максимальная высота – 746.3 км;
- период обращения – 99.32 мин;
- местное время прохождения нисходящего узла – 10:32.

Орбита КА обладает свойством двухсуточной кратности: после 29 витков продолжительностью ровно 2880 мин аппарат повторяет свою трассу, что обеспечивает возможность регулярного наблюдения одних и тех же объектов на поверхности Земли в сходных условиях освещенности.

Страницы истории

Первый отечественный аппарат оптико-электронной разведки «Янтарь-4КС» был разработан во второй половине 1970-х в ЦСКБ (г. Куйбышев, ныне – Самара) в ответ на начало эксплуатации в США аппарата семейства Kennan/Crystal с оптической системой КН-11 и передачей информации по радиоканалу (программа AFP-1010) [2, 4, 5, 6].

Первый американский КА этого типа был выведен на орбиту 19 декабря 1976 г. и вместе с двумя специализированными спутниками-ретрансляторами SDS, запущенными в июне и августе, образовал первую в мире систему оптико-электронной разведки. Все запускавшиеся до этого разведывательные аппараты США, СССР и КНР доставляли полу-

ченную информацию на Землю в спускаемых аппаратах и/или в возвращаемых капсулах. Передача по высокоскоростному радиоканалу позволила значительно увеличить оперативность доставки информации при приемлемом пространственном разрешении снимков.

Первоначально в качестве нашего ответа американцам рассматривался комплекс «Янтарь-6КС», создаваемый на одной базе с «пленочным» «Янтарем-6К». С 1974 г. по инициативе ЦСКБ были начаты проектные проработки по использованию на «Янтаре-6К» аппаратуры «Сплав», обеспечивающей оперативную передачу специнформации. На основании этих работ было выпущено постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 31 мая 1976 г. № 409-147 о разработке комплекса «Янтарь-6КС» (11Ф661), и до конца 1976 г. был разработан эскизный проект на комплекс и его основные элементы. Однако принятый подход требовал большого объема экспериментальных работ и грозил затяжкой сроков, в том числе и из-за перехода на новый носитель.

Для ускорения создания оптико-электронного комплекса в 1977 г. был предложен и одобрен правительственным постановлением от 4 января 1978 г. № 7-3 альтернативный вариант с использованием в качестве базы существующего аппарата детальной фоторазведки «Янтарь-2К». Новая программа включала создание фотографических спутников «Янтарь-4К» и аппаратов оптико-электронного наблюдения «Янтарь-4КС», причем в обоих случаях разработка планировалась в два этапа: под существующий носитель «Союз-У» и под перспективный «Зенит-2».

Быстро создать аппарат с характеристиками, аналогичными американским, не представлялось возможным, и прежде всего потому, что в оптической системе КН-11 использовался зеркальный телескоп, которого у нас еще не было. Поэтому было принято решение на первом этапе на базе «Янтара-2К» отработать принцип оптико-электронного наблюдения и всю совокупность средств для достижения требуемых характеристик по разрешению. Спутник обзорного наблюдения «Янтарь-4КС1» (11Ф695) должен был использовать имеющийся телескоп линзовой системы (аппаратура «Жемчуг-20» с объективом «Мезон-2А» апертурой 600 мм и фокусным расстоянием 3000 мм). На втором этапе планировалось разработать более совершенный аппарат «Янтарь-4КС2» (11Ф696). Он-то и должен был соответствовать по оперативным и техническим характеристикам уровню американского КА Кеппал. Начало летных испытаний планировалось в 1979 г. по первому этапу и в 1983 г. по второму.

В 1978 г. были проведены основные проектно-конструкторские работы, разработана и передана в производство техническая документация на «Янтарь-4КС1», а с 1979 г. начались испытания на реальном «железе». Оптику, как и для базового аппарата, делал

Красногорский машиностроительный завод аппаратуру регистрации на базе ПЗС-структур с временной задержкой и накоплением и широкополосный ретрансляционный комплекс «Сплав» – НИИ микроприборов НПО «Элас» Минэлектронпрома, а сами матрицы с размером элемента 30×39 мкм – НИИ «Пульсар».

Первый запуск «Янтара-4КС1» состоялся 28 декабря 1982 г., с задержкой на три года относительно директивных сроков и через шесть лет после старта американского первопроходца. Летные испытания аппарата продолжались 67 суток, ретрансляция информации велась через геостационарный КА «Гейзер». Заказчик остался не удовлетворен пространственным разрешением, и уже на втором КА была установлена усовершенствованная приемная аппаратура, имеющая более длиннофокусный объектив «Активный-4А» и ПЗС с элементами размером 21×24 мкм. Кроме того, была добавлена аппаратура «Изумруд» для ночного наблюдения в ИК-диапазоне (7,5–13,5 мкм), разработанная в ГИПО Миноборонпрома (г. Казань).

Доработанный таким образом «Янтарь-4КС1» стартовал 14 мая 1984 г. и проработал 172 сут. 21 января 1986 г., после успешного полета третьего КА, «Янтарь-4КС1» был сдан в эксплуатацию и получил у военных наименование «Терилен».

Параллельно велась работы над «Янтарем-4КС» второго этапа, однако проектные материалы ЦСКБ показали нецелесообразность создания такого КА на имеющейся конструктивной базе. В соответствии с постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 1 июня 1983 г. № 467-167 работы по системе «Янтарь-4КС2» были прекращены, а накопленный научно-технический задел использовался при модернизации комплекса первого этапа с целью оперативного получения детальной информации.

Так появился проект «Янтарь-4КС1М» (17Ф117). Применение в целевой аппаратуре «Родонит» улучшенных ПЗС-матриц с элементами размером 12×16 мкм позволило добиться значительно более высокого разрешения*, а сжатие цифровой информации за счет дифференциально-импульсной кодовой модуляции улучшило пропускную способность радиолинии «Сплав-М1» и позволило увеличить ширину снимаемой полосы местности. Экспозиция регулировалась не

механически (нейтральными фильтрами различной плотности), а электронным способом (выбором числа строк накопления). Модернизация коснулась и канала ИК-наблюдения: разрешение аппаратуры «Изумруд-М» было увеличено на 25%, а температурная чувствительность – на треть.

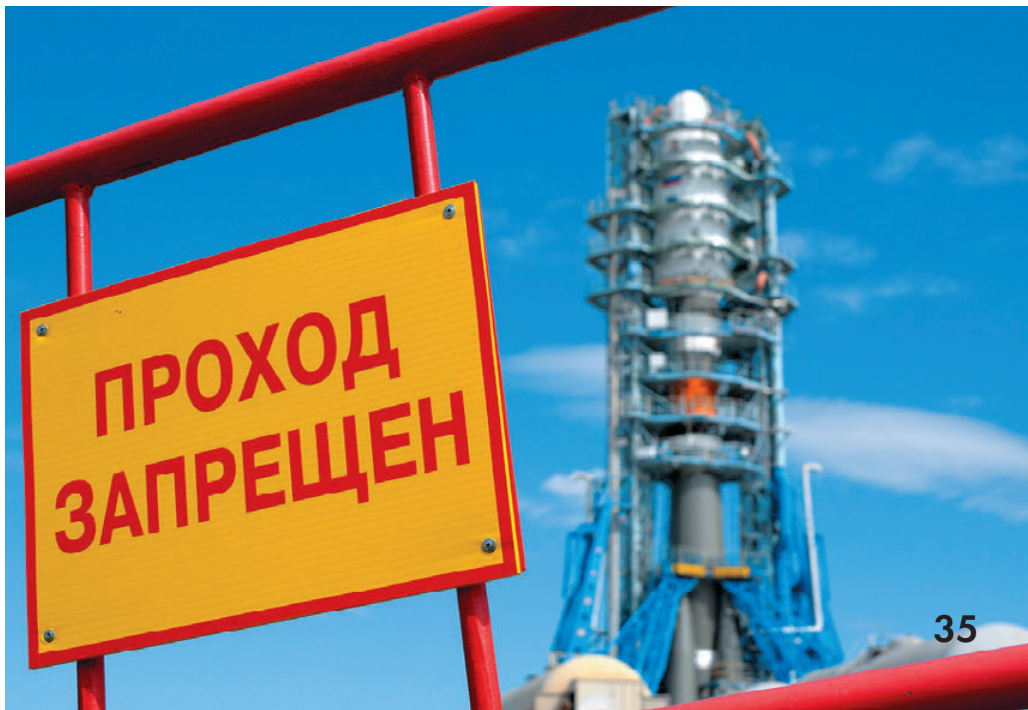
Летные испытания модернизированного КА начались 7 февраля 1986 г., а 17 марта 1989 г. после двух успешных полетов он был принят в эксплуатацию, получив наименование «Неман».

Всего в рамках программы «Янтарь-4КС» были запущены девять КА «Терилен» (1982–1989 гг.; один – аварийно) и пятнадцать КА «Неман» (1986–2000 гг.; также с одной неудачей). Продолжительность работы «Териленов» составляла от 172 до 230 суток. У первых «Неманов» она находилась в пределах 172–259 суток, но с 1992 г. запускались более долгоживущие аппараты со сроком службы от 314 до 419 суток («Космос-2267»). Увы, по сроку службы они значительно уступали американским конкурентам – аппараты семейства КН-11, запущавшиеся в 1984–1988 гг. после первой модернизации, работали по пять и даже десять лет.

Для отечественных спутников оптико-электронной разведки следующего поколения было решено использовать телескопы зеркального типа, как и у американцев. Разработка такой системы в НПО имени С. А. Лавочкина была начата еще в 1977 г., а в ЦСКБ созданием конструктивно-компоновочной схемы и аппаратурной базы комплекса «Сапфир» занимались с 1979 г. Однако лишь в июне 1983 г. было принято правительственное решение о параллельной разработке в НПО имени С. А. Лавочкина и в ЦСКБ двух аппаратов на базе унифицированного оптико-электронного телескопического комплекса разработки Ленинградского оптико-механического объединения (ЛОМО) с полугораметровым зеркалом.

Начало летных испытаний системы второго поколения планировалось на 1986 г. («Сапфир-В») и 1987 г. («Аракс-Н»). Предполагалось, что химкинский аппарат «Аракс-Н» массой 7,5 тонн, запускаемый «Протоном», будет осуществлять оперативный глобальный обзор со средневысотной орбиты, а рассчитанный на «Зенит-2» самарский «Сапфир-В» массой до 14 тонн – детальное наблюдение с

* В литературе для объективов семейства «Активный-4А» приводится фокусное расстояние 4000 мм. При съемке с высоты 200 км проекция элемента матрицы будет иметь размеры 0,6×0,8 м.



малых высот. У «Сапфира» разрешение должно было достигать 30 см, а у средневысотного «Аракса-Н» при такой же оптике – 1–2 м. Рассматривался также вариант «Аракс-В» (высокий) для работы на орбитах высотой 10 000–20 000 км, неуязвимый для создаваемых в США средств поражения КА. Для него, однако, требовался новый телескоп большого диаметра, и этот проект был отложен.

В ходе летных испытаний РН «Зенит-2» в 1986–1987 гг. на характерные низкие орбиты спутников наблюдения выводились эквиваленты полезной нагрузки (ПН) массой до 11 тонн. Однако по совокупности причин, наиболее серьезными из которых были сложности с созданием телескопической системы в ЛОМО и загрузка ЦСКБ параллельными проектами «Орлец» и «Циркон», а завода «Прогресс» – работами по системе «Энергия-Буран», сроки создания КА «Сапфир-В» многократно переносились. Последняя официальная дата начала летных испытаний была задана в январе 1989 г. – 1991 год.

«Аракс-Н» тоже делался трудно. В итоге он был создан с опозданием на десять лет, причем из трех заложенных КА запустили (под именем «Аркон») лишь два. В 1997 г. спутник проработал лишь четыре месяца вместо расчетных двух лет, а в 2002 г. – один год, продемонстрировав, однако, соответствие заявленным требованиям и высокую производительность. Что же касается ЦСКБ, то почти полностью собранный первый «Сапфир» так и остался на Земле.

Штрихи к портрету «Персоны»

Конкурс на создание нового спутника оптико-электронной разведки по теме «Персона» Минобороны РФ провело в 2000 г. На конкурс свои проекты вновь предложили «ЦСКБ-Прогресс» и НПО имени С. А. Лавоч-

кина. Самарский вариант был продолжением идей «Немана» и во многом основывался на проекте гражданского КА оптико-электронного наблюдения «Ресурс-ДК». В Химках предлагали положить в основу уже испытанный «Аракс-Н». Победителем был признан самарский проект.

Несмотря на то, что по своим задачам «Персона» считается наследником «Немана», по мнению экспертов, заимствования по служебному борту минимальны, а по целевой полезной нагрузке отсутствуют вовсе. «Персона» выполнена на новой унифицированной базе, на которой возможно создание космических аппаратов различного назначения [7]. Благодаря этому срок активного существования КА должен составлять не менее 7 лет. Новой является и элементная база, в частности оптоэлектронный фотоприемник отечественной разработки (оптоэлектронный процессор на ПЗС с полностью цифровым трактом накопления и передачи информации).

Известно, что максимальная грузоподъемность РН «Союз-2.1Б» на орбиту наклонением 98.3° и высотой 200 км составляет 6900 кг. Таким образом, стартовая масса «Персоны» заведомо меньше этой величины и, скорее всего, не превышает 6400 кг.

Еще в 2008 г. германский эксперт Гюнтер Кребс (Gunter Krebs) объявил, что «Персона» представляет собой новый спутник оптико-электронного наблюдения, оснащенный оптической системой 17В321 на основе полтораметрового телескопа, которую ЛОМО создало на базе системы спутников «Аракс» («Аркон») [3].

Газета «Панорама ЛОМО» в 2001 г. сообщала: «Разработанное на ОАО ЛОМО изделие 17В317 для дистанционного зондирования поверхности Земли, прошедшее летно-конструкторские испытания в 1997 г.,

по совокупности технических характеристик (производительность, информативность, линейное разрешение на местности) превосходит все, что было создано в России и Европе, приближаясь к характеристикам крупногабаритных систем наблюдения США.

По изделию аналогичного класса 17В321 проводятся работы по модернизации системы приема и передачи информации, системы управления и других электронных систем с использованием современной элементной базы. Решение этой задачи позволит создать оптико-электронный комплекс с более высокими по сравнению с изделием 17В317 характеристиками» [11].

Учитывая, что телескоп 17В317 был установлен на двух КА типа «Аркон», запущенных в 1997 и 2002 гг., предположение Кребса об установке изделия 17В321 на «Персоне» выглядит весьма логично. По неофициальным данным, три спецкомплекса 17В321 были изготовлены еще для «Сапфира» в 1988 г. и устанавливаются на «Персоны» после необходимой доработки. Подтверждением этому служит еще одна цитата из газеты «Панорама ЛОМО»: «Работы по теме «Персона», связанные с изготовлением модернизированного изделия на базе 17В321, будут проводиться в интересах МО РФ».

Если принять для 17В321 фигурирующее в Интернете фокусное расстояние 20 м и предположить использование таких же элементов ПЗС-матрицы, что и на «Немане», то разрешение при наблюдении с высоты 720 км будет не хуже 0.45–0.60 м. Впрочем, эволюция ПЗС за двадцать лет, вероятно, сможет обеспечивать более высокое разрешение.

В пресс-релизе ОАО НИИ ТП [13] сказано, что на аппарате «Персона» используется разработанная институтом командно-измерительная система (КИС) «Куб-Контур», а

▼ Командующий Войсками воздушно-космической обороны генерал-майор А.В. Головкин поздравляет стартовый расчет с успешным пуском



Фото А. Ильина

Запуск «Персоны» №2 планировался на декабрь 2012 г., но был отложен сначала на февраль, затем на апрель, на май и, наконец, на июнь. В интервью от 27 марта 2013 г. [9] генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» Александр Кирилин рассказал: «...возникли замечания по звездным датчикам, которые нам поставляют наши подрядчики – пришлось их снимать и отправлять на доработку, из-за этого были перенесены запуски «Ресурса-П» и аппарата для Минобороны». Можно предположить, что под формулой «аппарат для Минобороны» как раз и скрывалась вторая «Персона».

5 июня на стартовый комплекс была вывезена РН «Союз-2.1Б», которой предстояло вывести «Космос-2486» на орбиту. В тот же день пуск был анонсирован РИА «Новости».

также аппаратура высокоскоростной радиолинии и программно-технические средства наземного специального комплекса.

КИС «Куб-Контур» обеспечивает надежное и оперативное управление КА «Персона» и входит в состав бортового и наземного сегментов автоматизированной системы управления спутником. Задачами системы «Куб-Контур» являются обеспечение информационного взаимодействия бортового и наземного комплексов управления, а также измерение траекторных навигационных параметров орбиты КА.

Аппаратура высокоскоростной радиолинии (ВРЛ) предназначена для приема, хранения и передачи с высокой скоростью на Землю информации, полученной от целевой аппаратуры, и включает в свой состав бортовую и наземную части. В процессе разработки КА «Персона» №2 была проведена доработка аппаратуры ВРЛ, ранее примененной на первом КА, и реализован новый способ передачи информации, что значительно расширило возможности нового аппарата.

Бортовая аппаратура ВРЛ принимает от целевой съемочной аппаратуры цифровой массив информации, соответствующий маршруту съемки, создает каталог маршрутов съемки и записывает его в запоминающее устройство. Суммарная производительность входного потока КА «Персона» №2 составляет 23 Гбит/сек, что в 4 раза больше производительности входного потока предыдущей версии КА. Этого удалось добиться применением более совершенной элементной базы, а также улучшением алгоритмов кодирования и «упаковки» информации.

Передача информации на Землю осуществляется по радиоканалу при прохождении КА в зоне радиовидимости наземного пункта приема информации. Передаваемая информация имеет высокую степень защиты от несанкционированного доступа, которая обеспечивается аппаратными средствами. Доступ к цифровому потоку осуществляется по уникальному для каждого потребителя электронному ключу.

Изначально запуск спутника «Персона» №1 планировался на 2004 год. Однако из-за задержки наземной отработки его старт состоялся с опозданием на четыре года: аппарат был выведен на орбиту 26 июля 2008 г. под именем «Космос-2441» [11].

Напомним: первая «Персона» («Космос-2441»), стартовавшая в июле 2008 г., уже в сентябре стала неуправляемой. По

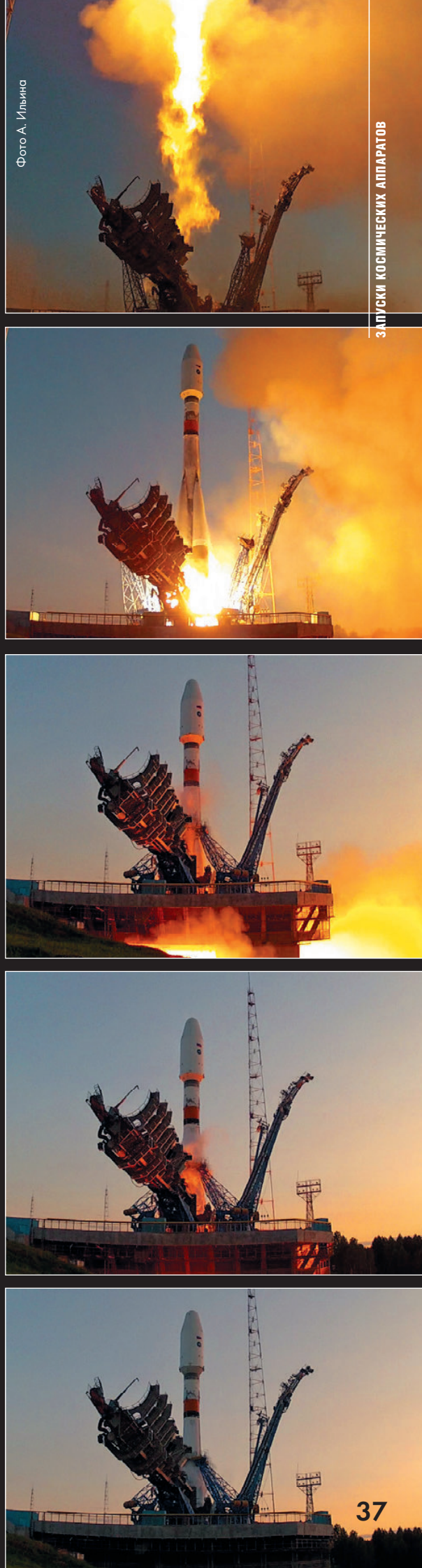
результатам анализа данных телеметрического контроля комиссия по определению причин отказа КА сделала вывод, что отказ был вызван выходом из строя схемы памяти в бортовом вычислительном комплексе из-за воздействия отдельных ядерных частиц (ОЯЧ). К ОЯЧ искусственного происхождения относятся протоны высоких энергий, тяжелые заряженные частицы, естественная альфа-активность материалов и т. п. [10].

В качестве косвенной причины выхода из строя первой «Персоны» можно назвать качество компонентов элементной базы, которые изготавливались на зарубежных предприятиях (в том числе в одной из стран «ближнего зарубежья») [7].

Для создания второй «Персоны» пришлось отказаться от экономии, создавать некоторые компоненты, производство которых было утрачено, и не использовать «задел», оставшийся на предприятиях «ближнего зарубежья». Первая «Персона» обошлась стране в 5 млрд руб, вторая, по словам Анатолия Шилова, – в два раза дороже: очевидно, именно из-за необходимости создавать свою элементную базу. В общем, история с первым аппаратом убедительно доказывает правоту поговорки «Скупой платит дважды».

Источники:

1. Anatoly Zak. *Second Persona satellite enters orbit* // www.russianspaceweb.com/persona.html
2. Gunter Krebs. *Neman* // http://space.skyrocket.de/doc_sdat/yantar-4ks2.htm
3. Gunter Krebs. *Persona* // http://space.skyrocket.de/doc_sdat/persona.htm
4. Gunter Krebs. *Terilen* // http://space.skyrocket.de/doc_sdat/yantar-4ks1.htm
5. *Военно-космические силы. Военно-исторический труд. Книга 1.* – М., 1997; *Книга 2.* – М., 1998; *Книга 3.* – М., 2001.
6. Кирилин А.Н., Аншаков Г.П., Ахметов Р.Н., Сторож Д.А. *Космическое аппаратостроение.* – Самара: ЦСКБ-Прогресс, 2011.
7. Горбенко А. *Завтра русского военного космоса: как это будет* // www.odnako.org/blogs/show_26152/
8. *Ежеквартальный отчет Открытого акционерного общества «ЛОМО» за 1-й квартал 2008 г.* // <http://fs.rts.ru/content/listing/docs/1/6433/qr2008-1.rtf>
9. Комраков А. Александр Кирилин: *Наши проекты – выше мирового уровня* // *Волжская коммуна*, 27.03.2013 // www.vkonline.ru/247245/article/aleksandr-kirilin-nashi-proekty-vyshe-mirovogo-urovnya.html
10. Криницкий А. *Автореферат диссертации* <http://new.mephi.ru/content/file/dissertation/krinickiy.pdf>
11. Лантратов К. *В космосе появилась «Персона»* // *Коммерсант*, №130/П (3947), 28 июля 2008 г.
12. *ЛОМО «покоряет» космос / Парорама ЛОМО, №6 (18), 20 апреля 2001 г.* // www.lomo.ru/site/news/index.php?cn=338&ct=6&pg=1
13. *Пресс-релиз ОАО НИИ ТП* // www.niit.ru/component/content/article/254-personalnny-vklad-oao-lnii-tp



«Достоверно из космоса», или «Ресурс-П» на орбите

25 июня в 20:28:48.019 ДМВ (17:28:48 UTC) с пусковой установки №6 площадки 31 космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса осуществили пуск РН «Союз-2.1Б» (14А14.1Б №И15000-013) с космическим аппаратом дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «Ресурс-П» (47КС №1).

Пуск был успешным, и спустя десять минут после старта ракеты спутник был выведен на переходную эллиптическую орбиту с параметрами:

- наклонение – 97,28°;
- высота в перигее – 259,1 км;
- высота в апогее – 475,0 км;
- период обращения – 91,62 мин.

В каталоге Стратегического командования США «Ресурс-П» №1 получил номер 39186 и международное обозначение 2013-030А.

Запуск «Ресурса-П» №1 знаменателен еще и тем, что для самарского носителя «Союз-2.1Б» (включая и тропический вариант «СТ-Б») это был 12-й по счету полет: после него предприятие-разработчик – ЦСКБ-Прогресс – подготовило материалы для передачи ракеты в серийное производство.

Новая аппаратура на отработанной платформе

Необходимость создания новой гражданской системы ДЗЗ с оперативной доставкой информации была очевидна уже во время запусков спутников «Монитор-Э» (НК №10, 2005) и «Ресурс-ДК» №1 (НК №8, 2006). Первоначальная концепция многоцелевого спутника прорабатывалась РНИИ КП в каче-

стве головной организации и ГКНПЦ имени М.В. Хруничева и «ЦСКБ-Прогресс» как подрядчиками.

В феврале 2007 г. на ее базе Роскосмосом был объявлен конкурс на эскизный проект космического комплекса с КА «Ресурс-П», однако он был признан несостоявшимся, так как в оговоренную сумму 1100 млн руб не уложился ни один из претендентов (НПО имени С.А. Лавочкина и РНИИ КП).

Как следствие, концепция была пересмотрена с сокращением состава целевой аппаратуры и приближением характеристик к уже работающему «Ресурсу-ДК». В мае 2007 г. новый конкурс на эскизное проектирование системы высокодетального, детального широкополосного и гиперспектрального оптико-электронного наблюдения земной поверхности с бюджетом 1503 млн руб выиграло самарское «ЦСКБ-Прогресс». Этап изготовления первого КА был профинансирован по итогам конкурса, объявленного в феврале 2009 г. с бюджетом 2338 млн руб. В ноябре 2010 г. состоялся конкурс по изготовлению второго спутника системы с бюджетом 4728,2 млн руб, а в мае 2012 г. – третьего КА с бюджетом 3446,2 млн руб. Победителем этих конкурсов также стало «ЦСКБ-Прогресс».

Комплекс «Ресурс-П» является продолжением отечественных средств ДЗЗ высоко разрешения, используемых в интересах социально-экономического развития РФ. Он предназначен для решения следующих задач:

- ❖ составление и обновление общегеографических, тематических и топографических карт;
- ❖ контроль загрязнения и деградации окружающей среды, в том числе экологии в районах геологоразведочных работ и добы-

чи полезных ископаемых, контроль водохранимых и заповедных районов;

- ❖ инвентаризация и мониторинг природных ресурсов (сельскохозяйственных и лесных угодий, пастбищ, районов промысла морепродуктов), создание земельного кадастра, контроль хозяйственных процессов для обеспечения рациональной деятельности в различных отраслях хозяйства;

- ❖ информационное обеспечение поиска нефти, природного газа, рудных и других месторождений полезных ископаемых, а также прокладки магистралей и крупных сооружений, автомобильных, железных дорог, нефте- и газопроводов, систем связи;

- ❖ контроль застройки территорий, получение данных для инженерной оценки местности в интересах хозяйственной деятельности;

- ❖ обнаружение незаконных посевов наркосодержащих растений и контроль их уничтожения;

- ❖ оценка ледовой обстановки;
- ❖ наблюдение районов чрезвычайных ситуаций для мониторинга стихийных бедствий, аварий, катастроф, а также оценки их последствий и планирования восстановительных мероприятий.

Государственным заказчиком комплекса является Роскосмос, заказчиками – министерства природных ресурсов, сельского хозяйства, по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям и федеральные агентства по рыболовству, по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и государственной регистрации, кадастра и картографии.

Основными принципами формирования облика спутника «Ресурс-П» были приняты:

- ◆ максимальное использование наработок по «Ресурсу-ДК»;
- ◆ наращивание тактико-технических характеристик за счет применения нескольких типов съемочной аппаратуры;
- ◆ установка оптико-электронной аппаратуры (ОЭА) с повышенной разрешающей способностью (гиперспектральной высокого разрешения и широкозахватной мультиспектральной высокого и среднего разрешения) и высококачественной системы приема и преобразования информации (СППИ);
- ◆ обеспечение функционирования КА на круговой ССО*;
- ◆ улучшение потребительских свойств и точностей координатной привязки изображений;
- ◆ улучшение динамических характеристик спутника и обеспечение пятилетнего гарантированного срока активного существования.

Новый спутник выполнен на той же платформе, что и его предшественник «Ресурс-ДК», но имеет меньшую стартовую массу (5691 против 6670 кг) и больший расчетный срок активного существования (пять лет вместо трех). Компоновка КА – «вертикальная» (оптическая ось параллельна продольной оси аппарата и направлена в надир); в верхней части находится ОДУ с вытеснением компонентов из сферических топливных баков при помощи сжатого газа, в нижней – комплекс целевой аппаратуры, построители местной вертикали и антенны командно-измерительной системы и высокоскоростной радиолинии. Система электропитания оснащена двумя разворачиваемыми ориентиремыми СБ большой площади и буферными аккумуляторными батареями.

Максимальная длина КА – 7930 мм, максимальный диаметр корпуса – 2720 мм, размах панелей СБ – 5003 мм, ширина – 4500 мм.

Основные отличия «Ресурса-П» связаны с использованием новой целевой аппаратуры. ОЭА высокого разрешения «Геотон-Л1» разработки Красногорского завода имени С. А. Зверева оснащена широкопольным линзовым объективом Лыткаринского завода оптического стекла типа «Актиний-4А» с некоторыми доработками и обеспечивает формирование изображения в плоскости чувствительных элементов матрицы. Фокусное расстояние оптической системы – 4000 мм, диаметр входного зрачка – 500 мм, относительное отверстие 1:8, угол поля зрения 5°12'.

СППИ «Сангур-1У» разработки НПП ОПТЭК (филиал ГНПРЦ «ЦСКБ-Прогресс») осуществляет преобразование непрерывно движущегося изображения видимого диапазона, сформированного оптико-электронным комплексом, в цифровой электрический сигнал, обработку, сжатие и выдачу его в бортовую аппаратуру высокоскоростной радиолинии. Быстродействие электроники СППИ рассчитано на работу спутника без тангажного замедления.

В состав СППИ входят три оптико-электронных преобразователя (ОЭП: панхроматический и два мультиспектральных), блок

* Круговая ССО позволяет существенно улучшить условия наблюдения: теперь съемка может производиться с одной высоты и в одинаковых условиях освещенности, а периодичность наблюдения улучшается с шести до трех суток.

управления и источники вторичного питания для блоков ОЭП. Функции ОЭП включают преобразование изображения в электрический сигнал, его усиление, аналого-цифровое преобразование (10 бит), сжатие и упаковку для передачи в бортовое запоминающее устройство через высокоскоростной интерфейс. Предусматривается возможность использования двух алгоритмов сжатия – адаптивной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции ДИКМ и JPEG2000.

Электронная составляющая аппаратуры подверглась глубокой модернизации для решения противоречивых задач. Требовалось как минимум сохранить пространственное разрешение при существенном увеличении высоты орбиты КА и при этом полностью использовать поле зрения и разрешающую способность ОЭА, одновременно расширяя спектральную рабочую область (количество узких спектральных каналов увеличено с трех до шести) и обеспечивая хорошую чувствительность в синей области спектра.

Задание было выполнено: разрешение в панхроматическом диапазоне составляет 0.7–1.0 м в полосе захвата шириной 38 км. В ОЭП панхроматического канала применены матрицы ПЗС ВЗН с размером фотоприемного пикселя 6х6 мкм производства ЗАО НПП ЭЛАР, а в ОЭП мультиспектральных каналов – трехканальные матрицы с элементами 18х18 мкм. Расширенная в синей области

чувствительность обеспечена конструкцией фотоприемной ячейки матриц.

Мультиспектральные ОЭП позволяют получать цифровую видеoinформацию сразу в трех узких спектральных диапазонах. Конкретные спектральные диапазоны чувствительности задаются трехполосными интерференционными светофильтрами на стеклянных подложках, установленными перед матрицами ПЗС ВЗН. Светофильтры разработаны и изготовлены в Ленинградском оптико-механическом объединении (ЛОМО).

Такая технология формирования мультиспектральных изображений с помощью многоканальных фотоприемников применяется на современных спутниках ДЗЗ Ikonos, QuickBird, GeoEye-1, WorldView-2 и некоторых других, а еще ранее (1993 г.) с успехом использовалась в разработанной НПП ОПТЭК оптико-электронной камере среднего разрешения КОЭ-03, отработавшей пять лет на борту спутника «Космос-2285» («Обзор»).

Наряду с ОЭА «Геотон-Л1» высокого разрешения, в состав целевой нагрузки введены еще два типа съемочного оборудования: гиперспектральная съемочная аппаратура (ГСА) разработки Красногорского завода и комплекс широкозахватной мультиспектральной аппаратуры (КШМСА), созданный в НПП ОПТЭК.

ГСА обеспечивает гиперспектральную съемку поверхности Земли в видимом и

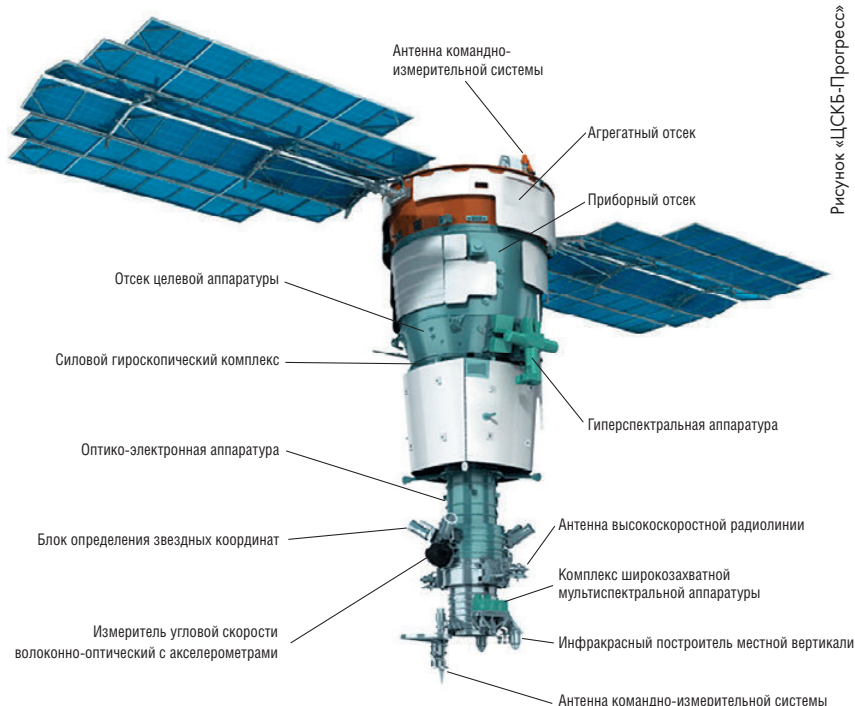


Рисунок «ЦСКБ-Прогресс»

Основные характеристики целевой аппаратуры КА «Ресурс-П»

Параметр	Оптико-электронная аппаратура высокого разрешения		ШМСА		ГСА
	Панхроматический	Мультиспектральный	ШМСА-ВР	ШМСА-СР	
Спектральный диапазон, мкм	0.58–0.80	0.45–0.52 (синий) 0.52–0.60 (зеленый) 0.61–0.68 (красный) 0.72–0.80; 0.67–0.70; 0.70–0.73 (ближний ИК)	0.43–0.70 Мультиспектральный режим 0.43–0.51 (синий) 0.51–0.58 (зеленый) 0.60–0.70 (красный) 0.70–0.90 (ближний ИК-1) 0.80–0.90 (ближний ИК-2)		0.4–1.1 (96 спектральных каналов)
Пространственное разрешение (в надире), м	1	3–4	12 (панхроматический режим) 24 (мультиспектральный режим)	60 (панхроматический режим) 120 (мультиспектральный режим)	25
Ширина полосы съемки, км		38	96	440	25
Ширина полосы обзора, км		950		1300	950



Фото С. Сергеева

контроля, ресурсно-сырьевого картографирования.

Для нашей страны это первый подобный опыт использования гиперспектрального оборудования – ранее аналогичные приборы на отечественных КА не устанавливались. Вследствие этого возникла потребность в получении практических навыков применения ГСА до начала летно-конструкторских испытаний «Ресурса-П», и осенью 2011 г. профильные подразделения «ЦСКБ–Прогресс» (отдел 1133 и КБ 1021) провели первый этап летных экспериментов с самолетным образцом аппаратуры.

КШМСА представляет собой два устройства в моноблочном исполнении. Это полностью унифицированные по электронике камеры высокого (ШМСА-ВР) и среднего (ШМСА-СР) разрешения, которые могут работать как вместе, так и автономно. Они обеспечивают объективную, маршрутную и стереосъемку маршрутов размером до 115 км, а также съемку площадок размером до 100×300 км².

Характеристики камер определяются используемыми линейными фотоприемниками ПЗС с длиной строки 8160 и 4080 пикселей и специально разработанными Лыткаринским заводом оптического стекла телецентрическими объективами двух типов с различными фокусными расстояниями (200 и 40 мм). Каждая камера обеспечивает съемку в панхроматическом и пяти узких

диапазонах. Камера высокого разрешения ШМСА-ВР имеет полосу захвата 97,2 км при разрешении (проекция пикселя) около 12 м в панхроматическом диапазоне и 24 м в мультиспектральных каналах. Камера среднего разрешения ШМСА-СР имеет полосу захвата около 440 км при разрешении (проекция пикселя) около 60 м в панхроматическом диапазоне и 120 м в мультиспектральных каналах. Такой набор спектральных диапазонов и пространственного разрешения позволит решать широкий класс задач – от учета влияния атмосферы до изучения процессов вегетации и селекции растительности.

Эффективность использования данного КА по целевому назначению обеспечивается не только за счет применения нескольких видов съемочной аппаратуры. Важную роль играет наличие разнообразных режимов съемки. Спутник способен вести съемку точечных объектов, маршрутов протяженностью до 2000 км, «накрывать» на одном витке площади размером до 100×300 км², вести стереосъемку. Наземная трасса повторяется после 46 витков, что обеспечивает возможность повторной съемки любого района через трое суток. Координатная привязка снимков имеет среднеквадратическую ошибку не более 10–15 м (система координат WGS-84).

Претерпела существенные изменения и аппаратура высокоскоростной радиолинии (БА ВРЛ), в состав которой входит запоминающее устройство с существенным увеличенным объемом. Скорость переда-

чи целевой информации может достигать 300 Мбит/с. Суточная производительность одного КА «Ресурс-П» в высокодетальном режиме составляет 80 тыс км² при одном пункте приема.

Согласовываем районы падения и меняем негодные блоки

На момент заключения контракта по созданию «Ресурса-П» №1 запуск спутника планировался на декабрь 2010 г. В марте этого года он был перенесен на третий квартал 2011 г. Весной самарцы собрали служебный борт, но в сентябре 2011 г. старт пришлось отложить вновь из-за задержки с поставкой аппаратуры «Геотон-Л1». Сначала назывался срок в январе-феврале 2012 г., потом в апреле-мае и, наконец, – в августе.

5 апреля 2012 г. аппарат был передан на стенд контрольно-испытательной станции (КИС) для проведения электрорадиотехнических испытаний. Месяцем позже генеральный директор «ЦСКБ–Прогресс» А. Н. Кирилин заявил: «До 10 июля аппарат должен быть доставлен на космодром, чтобы стартовать в августе».

Увы, этим планам не суждено было сбыться. На этот раз вмешалась политика: казахстанская сторона не согласовала разрешение на использование 120-го района падения (РП) отделяемых частей ракеты (ОЧР) при пуске по «северным» азимутам. Согласование трасс полета и получение разрешения производится ежегодно; на весну 2012 г. разрешение не было подписано. В результате «на приколе» оказались три солнечно-синхронных пуска – «Ресурс-П», «Канопус-Вз/БКА с субспутниками и MetOp-B».

К тому моменту, как соглашение о временном использовании 120-го района было достигнуто, запуск «Ресурса-П» «съехал» на 30 сентября, а уже 3 августа объявили о переносе пуска на 25 октября из-за претензий к готовности КА: не были завершены комплексная отработка и ряд автономных испытаний, имелись проблемы и со спецпаратурой.

Наконец 9 октября 2012 г. спутник доставили на Байконур, и специалисты «ЦСКБ–Прогресс» приступили к предстартовой подготовке, планируя выполнить пуск 30 ноября. Увы, в ходе проводимых параллельно ускоренных климатических испытаний высокоточных звездных датчиков выявились несоответствия их фотоприемников техническим требованиям. Для доработки в середине ноября 2012 г. приборы вернули на завод-изготовитель НПП ЭЛАР, а старт «сполз» на январь 2013 год.

«[«Ресурс-П»]... готов, пройдены ресурсные испытания звездных датчиков на пять лет. Их сделали, по сути, заново. Существовала проблема, связанная с потерей производства герметичных корпусов для них, поэтому изготовили клееный корпус. Но производство герметичных корпусов – одна из ключевых вещей, которую будем восстанавливать. Кроме того, были проблемы с фтором, окислением матриц. Поэтому пришлось выполнить большое количество доработок – и пуск сдвинули вправо, чтобы минимизировать риски», – сообщил глава Роскосмоса В. А. Поповкин (НК №3, 2013, с.6).

ближнем инфракрасном (ИК) диапазоне спектра от 0,4 до 1,1 мкм и получение информации о распределении поля спектральной энергетической яркости. Она имеет 96 спектральных каналов при спектральном разрешении от 5 до 10 нм. Ширина полосы захвата (в надире) – 25 км, пространственное разрешение (в надире) – 25 м, отношение сигнал/шум при значении сигнала, близком к сигналу насыщения, – не менее 200, разрядность представления информации – 14 бит.

Аппаратура строится на базе светосильного зеркального объектива, диспергирующей системы и высокоскоростных фотоприемных матриц. Аппаратура управления ГСА и фотоприемные устройства созданы в НПП ОПТЭКС, фотоприемные кадровые ПЗС «Кадр-РП» разработаны в НПП ЭЛАР специально для «Ресурса-П».

В результате гиперспектральной съемки формируется многомерное пространственно-спектральное изображение, в котором каждый элементарный участок изображения (пиксел) характеризуется собственным спектром. Такое изображение носит название «куба» информации: два измерения характеризуют пространственное положение точек местности на плоскости, а третье – их спектральные свойства.

Получение гиперспектральных данных открывает совершенно новые возможности для решения задач в разных областях хозяйственной деятельности, в особенности для мониторинга природной среды и сельскохозяйственных угодий, экологического

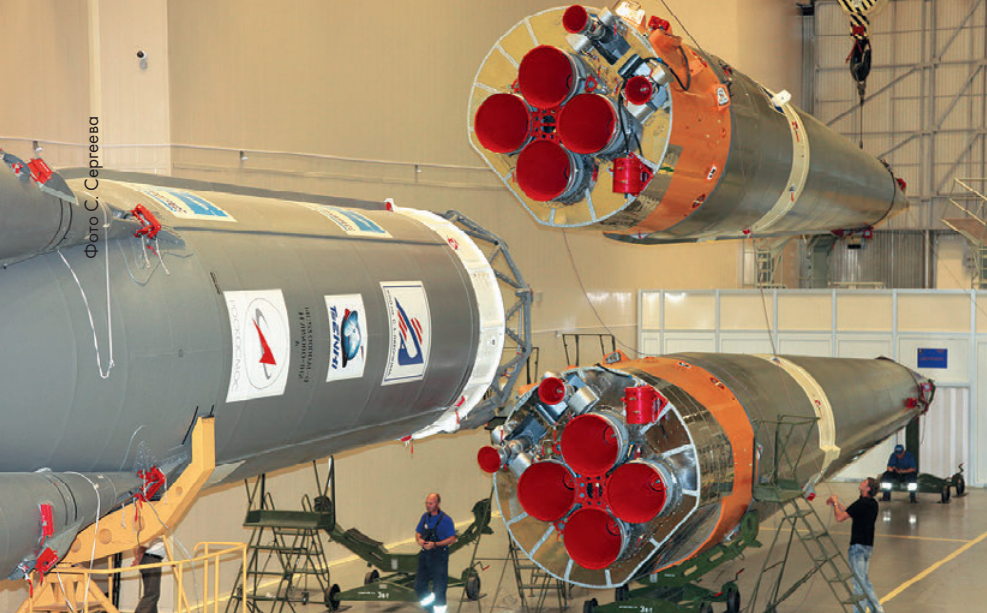


Фото С. Сергеева

Для доработки в середине ноября 2012 г. приборы вернули на завод-изготовитель НПП ЭЛАР.

Подготовка возобновилась после годовых каникул: 9 января начался монтаж аппаратуры на спутнике в монтажно-испытательном корпусе (МИК) площадки 112, а затем прошли испытания систем КА. Пуск планировали на 22 февраля, но, как оказалось, прошлогоднее разрешение Казахстана на использование 120-го РП ОЧР для «Ресурса-П» утратило силу, и 17 января старт отложили на неопределенный срок.

«На 2013 год разрешения (на пуски по «северной» траектории) пока нет, казахстанская сторона отказывается его выдавать и требует подписания отдельного соглашения по выделению нового района падения. Сроки выхода сторон на подписание документа не ясны, в связи с этим на Байконуре приостановлена подготовка спутника», – сообщил неназванный источник в ракетно-космической отрасли. По его данным, пусковые расчеты начали переводить спутник в режим хранения, и командированные специалисты должны были покинуть космодром в ближайшие дни.

Проект соглашения с Казахстаном был одобрен российским правительством 30 января. Соответствующий документ, размещенный на официальном портале правовой информации, гласил, что плата за использование дополнительного района падения в Актюбинской и Кустанайской областях составит 460 тыс \$ в год и что российская сторона обязуется в течение 30 дней после пуска отчитаться перед Казахстаном о состоянии окружающей среды в РП.

После этого работы с «Ресурсом-П» возобновились, но на их график наложилась подготовка биоспутника «Бион-М» № 1 (НК № 6, 2013, с. 28-37), который занял рабочее место. В марте было объявлено, что старт назначен на июнь; 29 мая назвали окончательную дату: 25 июня.

5 июня «Ресурс-П» заправили топливом, а 14–15 июня на спутник установили солнечные батареи (СБ). 20 июня началась сборка головного обтекателя (ГО) 17С13А, а на сле-

Как сообщил на салоне в Ле-Бурже В.А. Поповкин, в 2013 г. «северная трасса» с Байконура будет использована еще дважды. Кроме «Ресурса-П», по ней на околополярные орбиты пойдут «Кондор-Э» и «Метеор-М» № 2.



Фото С. Сергеева

дующий день – его установка на космическую головную часть. Что интересно: вместе с привычными уже графическими изображениями на ГО красовался девиз «Достоверно из космоса!»

Пуск 25 июня состоялся в назначенное время. «Союз-2.1Б» стремительно унесся в ночное небо. Его полет наблюдали из Орска, Челябинска, Екатеринбурга, Верхней Салды. Примерно в 21:38 новейший российский спутник ДЗЗ отделился от третьей ступени носителя и начал автономный полет...

По оценочным расчетам, при прямом запуске «Союз-2.1Б» может вывести на круговую ССО высотой 475 км спутник массой не более 5000–5100 кг. Однако при запуске «Ресурса-П» № 1 использовалась схема с выводением спутника на промежуточный эллипс, благодаря чему энергетику носителя удалось повысить примерно на 15–17% без применения разгонного блока.

26 июня в 16:22 ДМВ на 14-м витке полета была проведена тестовая коррекция орбиты с подъемом ее до 256×479 км. Расчеты на основе американских орбитальных элементов показали, что 29 июня около 06:15 ДМВ в апогее 54-го витка с использованием бортовой объединенной двигательной установки (ОДУ) был выполнен основной маневр округления орбиты до 465×486 км, а в тот же

день примерно в 18:11 на 62-м витке – заключительный маневр формирования рабочей околокруговой солнечно-синхронной орбиты (ССО) с прохождением нисходящего узла в 10:22 по местному времени.

Параметры рабочей орбиты КА «Ресурс-П» № 1 составили:

- наклонение – 97.28°;
- высота в перигее – 468.1 км;
- высота в апогее – 487.2 км;
- период обращения – 93.97 мин

Запуск «Ресурса-П» № 1 был застрахован на 3.75 млрд руб. Соответствующий договор страхования был заключен ранее между ЦЭНКИ и четырьмя российскими страховыми компаниями. В роли страховщика-координатора выступила Страховая группа «СОГАЗ». Застрахованы были спутник на период запуска (в том числе страхованием обеспечена РН «Союз-2.1Б»), его выведение на околоземную орбиту, а также эксплуатация в течение трех месяцев. Договор страхования покрывает риски полной гибели.

В 2012 г. ряд организаций, застраховавших риски запуска и летных испытаний КА участвуя в этой программе, успешно получили субсидии из федерального бюджета в соответствии с постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 804 для полного возмещения затрат на страхование. Таким образом, часть значимых рисков была передана страховым компаниям для защиты федерального бюджета от непредвиденных расходов, связанных с компенсацией потерь в случае возникновения аварийных ситуаций.

Перспективы «Ресурса-П»

Через неделю после запуска, 2 июля, прошли первые тестовые включения целевой ОЗА «Геотон-Л1»: проведена съемка и получены первые изображения Земли. По предварительной оценке специалистов, полученные



Фото С. Сергеева



Федеральное космическое агентство



Лос-Анджелес, США
Съемка КА «Ресурс-П», аппаратура «Геотон»
02.07.2013 г. 21:37
(запуск КА 25.06.2013 г.)

По информации журнала «Аэропорт Пермь», пермская вертолетная компания «Геликс» и Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) заключили договор о том, что пермские авиаторы будут собирать отработавшие ступени РН, которые выводили на орбиту спутники над территорией Пермского края и Свердловской области. Опыт обнаружения космических объектов у пермских пилотов уже есть: так, 22 июля и 17 сентября 2012 г. они работали при запусках с космодрома Байконур спутников «Канопус-В» и MetOp-B, обеспечивая безопасность населения в РП ОЧР.

изображения в целом соответствуют заданным требованиям и подтверждают высокие тактико-технические характеристики КА. Проверка бортовых систем спутника, проведенная до этого, показала, что состояние аппарата (температура, давление в отсеках, напряжение питания) находится в пределах нормы и замечаний к работе бортовой аппаратуры нет. Летные испытания «Ресурса-П» продолжаются.

В настоящее время отечественная группировка спутников ДЗЗ гражданского и двойного назначения и метеорологии, включающая КА «Ресурс-ДК» (работает за пределами расчетного ресурса, частично утратил работоспособность), «Канопус-В», «Метеор-М» и «Электро-Л», далеко не в полной мере отвечает как количественным, так и качественным требованиям к космической съемке.

В соответствии с Основами государственной политики в области космической деятельности на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу, утвержденными Президентом России В.В. Путиным 19 апреля

(НК № 6, 2013, с. 5-7), ДЗЗ отнесено к важнейшим приоритетам космической деятельности государства. К 2015 г. планируется довести количество целевых спутников до шестнадцати. К этому времени доля отечественных данных в общем используемом объеме снимков должна вырасти до 60%, а к 2020 г. – до 90%. В решении данной задачи важная роль отводится спутникам серии «Ресурс-П».

Группировка из трех аппаратов должна существенно усилить позиции России на рынке ДЗЗ. Сейчас завершается этап выпуска конструкторской документации на «Ресурс-П» № 2 с учетом установки на него научной аппаратуры «Нуклон». Генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» напомнил, что в следующем году этот спутник должен быть собран, испытан и отправлен в эксплуатирующую организацию. Его изготовление планируется в 2013 г., а запуск – в середине 2014 г. Запуск спутника № 3 предполагается в конце 2015 г. «Изготовление и запуск трех аппаратов «Ресурс-П» позволит создать группировку аппаратов ДЗЗ, которая существенно расширит возможности ее использования для решения крупных международных задач глобального мониторинга Земли», – заявил в прошлом году А. Н. Кирилин.

Примечательно, что пять лет назад проектный облик второго КА (не говоря уже о третьем) кардинально отличался от первого. В 2008 г. руководители «ЦСКБ-Прогресс» сообщали: «Согласно проекту конкурсного технического задания на ОКР, порядок создания и облик КА «Ресурс-П» № 2 должны быть определены после 2010 г. (планируемый год запуска КА № 1). Однако наше предприятие уже сейчас прорабатывает возможные ва-

рианты исполнения КА № 2. Облик аппарата разрабатывается с учетом негерметичного исполнения отсеков, а также значительного уменьшения габаритных размеров и массы по отношению к КА № 1. По сути «Ресурс-П» № 2 представляет собой малый КА общим весом порядка 1,5 т». Эти намерения, однако, не были реализованы, и спутники № 2 и № 3 изготавливаются на той же платформе, что и первый.

Список источников имеется в редакции

Денис Лысков – новый статс-секретарь – заместитель руководителя Роскосмоса

Распоряжением Правительства РФ от 19 июня 2013 г. № 1008-р Денис Владимирович Лысков назначен на должность статс-секретаря – заместителя руководителя Роскосмоса.

Д. В. Лысков родился 28 июля 1973 г. в Москве.

В 1996 г. окончил Московский государственный авиационный институт. В 1996–1998 гг. работал инженером в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, в 1998–2006 гг. – техническим менеджером совместного российско-французского предприятия Starsem, в 2006–2008 гг. – заместителем генерального директора ЗАО «Астрасистемс», в 2008–2011 гг. – заместителем начальника управления ЦЭНКИ.

С 2012 по июнь 2013 г. занимал должность начальника международно-договорного управления Роскосмоса.

Владеет английским и французским языками. Женат. Имеет сына и дочь. – А.К.



«Союз» строит новый Интернет

25 июня в 16:27:03.396 местного времени (19:27:03 UTC) с пусковой установки 371СК13 площадки ELS Гвианского космического центра (ГКЦ) в Куру стартовые расчеты прикомандированных специалистов ЦЭНКИ осуществили пуск РН «Союз-СТ-Б» (изделие 374РН21Б № E15000-003) с РБ «Фрегат-МТ» (14С44 № 1041) с целью выведения на орбиту четырех спутников широкополосной связи О3b.

Миссия VS05, выполненная в интересах британской компании O3b Networks Ltd., была успешной. Первая пара КА отделилась от РБ в 21:28, а вторая – в 21:49 UTC на орбите, близкой к расчетной. Номера и международные обозначения аппаратов, присвоенные им в каталоге Стратегического командования США, а также начальные параметры их орбит приведены в таблице.

Параметры орбит запущенных аппаратов						
Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
О3b FM5	39188	2013-031A	0.04°	7806	7837	280.5
О3b FM4	39189	2013-031B	0.03°	7818	7837	280.7
О3b FM2	39190	2013-031C	0.04°	7827	7836	280.9
О3b PFM	39191	2013-031D	0.04°	7837	7840	281.1
РБ	39192	2013-031E	0.09°	7660	7691	276.2

К 9 июля все четыре КА поднялись с орбиты выведения до рабочей высоты 8062 км, которая соответствует периоду обращения 288 мин в инерциальном пространстве и 360 мин относительно поверхности Земли. Если орбитальные испытания спутников пройдут успешно, то уже в сентябре 2013 г. в космос отправятся еще четыре КА, а третий квартет планируется вывести в 2014 г. По результатам работы предполагается сделать вывод о целесообразности расширения группировки до 20 КА.

Новая система связи

Этот запуск положил начало формированию новой масштабной спутниковой сети, призванной обеспечить высокоскоростным доступом в Интернет жителей удаленных и развивающихся регионов.

Идея проекта О3b* состоит в том, чтобы разместить спутники связи на экваториальной орбите высотой чуть более 8000 км, где они будут вчетверо ближе к Земле, чем традиционные телекоммуникационные КА. За счет этого предполагается существенно уменьшить задержку сигнала по всей цепочке «сервер – телепорт – спутник – наземный потребитель», что критически важно при организации качественной голосовой связи и скоростной передачи данных. Для геостационарных КА прохождение сигнала от пользователя до сервера и обратно может достигать 500–600 мс, в то время как система О3b обещает сократить задержку примерно до 150 мс.

Однако для обеспечения непрерывной работы спутниковая группировка должна быть существенно больше, нежели при размещении аппаратов на геостационаре. Задача проекта надеются на первом этапе развернуть созвездие из восьми спутников, а затем добавить к нему вторую восьмерку. В общей сложности полностью законченная система должна состоять не менее чем из 16 (а желательно из 20 и более) аппаратов.

Для обмена информацией будет использован Ka-диапазон – область частот сантиметровых и миллиметровых длин волн. Под линию «Земля – борт» отведены частоты

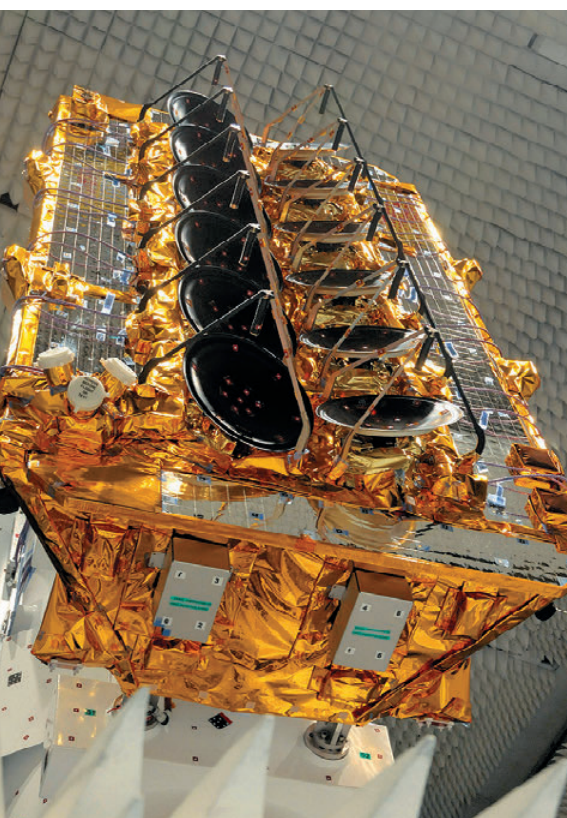
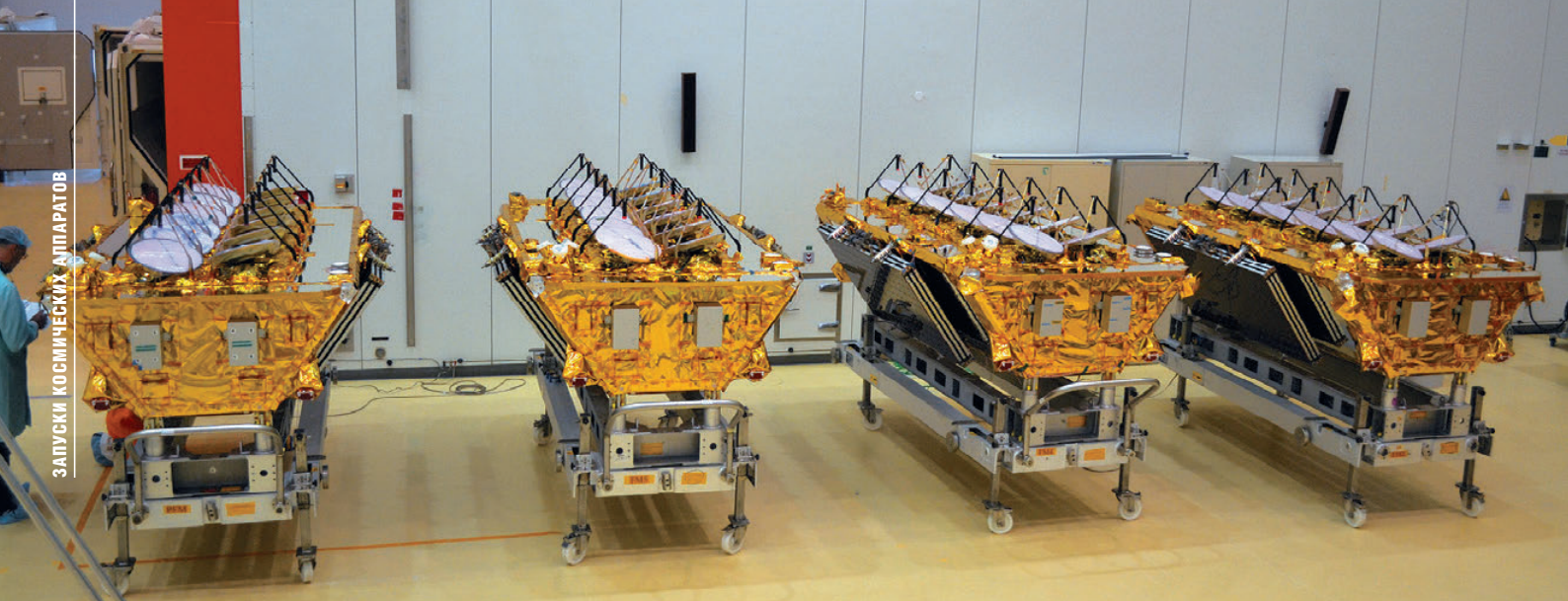
Компания O3b Networks Ltd., основанная Греггом Уайлером (Greg Wyler) в 2007 г. и расположенная на о-ве Джерси, предполагает оказывать услуги связи следующего поколения путем построения на средневисотных околоземных орбитах спутниковой системы, обеспечивающей передачу данных со скоростью, сопоставимой с возможностями наземных оптоволоконных линий.



27.6–29.1 ГГц, под линию «борт – Земля» – 17.8–19.3 ГГц. Каждый из спутников сможет поддерживать до десяти информационных потоков со скоростью передачи по 600 Мбит/с в каждом направлении. Зона покрытия спутниковой сети – полоса от 45° ю. ш. до 45° с. ш., которая включает всю Африку, Центральную и большую часть Южной Америки, большую часть Азии, Австралию и острова Океании.

Для реализации проекта привлечено 1.2 млрд \$. Финансирование О3b поддерживается SES World Skies, Google, HSBC, Liberty Global, Allen and Company, Northbridge Venture Partners, Soroof International, Development Bank of Southern Africa, Sofina и Satya Capital. Любопытно, что одним из инвесторов стала веб-корпорация Google, которая только-только разворачивает собственный проект Loon, предполагающий раздачу интернет-сети с помощью воздушных шаров. Скорость передачи данных «будет сравнима с показателем современных 3G-сетей или превысит его».

* Название О3b означает «Другие три миллиарда» (Other 3 billions), имея в виду ту часть населения мира, где широкополосный Интернет практически не доступен из-за дороговизны услуг или отсутствия необходимой инфраструктуры.



Крупнейший единовременный кредит проекту O3b со стороны банков HSBC, ING, CA-CIB и Dexia на сумму более 0.5 млрд \$ был гарантирован французским экспортно-кредитным агентством Sofase, близким к правительству Пятой республики. Известно, что Sofase чрезвычайно активно поддерживает создание новых спутниковых группировок с участием фирмы Thales Alenia Space (TAS), одного из крупнейших европейских производителей КА.

Компания начала работу над проектом в 2007 г., но о контракте на 16 КА было объявлено лишь в сентябре 2008 г. Критическая защита проекта состоялась в мае 2011 г., после чего TAS перешла к изготовлению первых восьми спутников, а в ноябре получила дополнительный заказ на еще четыре аппарата.

O3b использует богатое наследие – модуль ELiTeBus (Extended LifeTime Bus), предназначенный для размещения полезных

* EMP – самый быстрорастущий в мире телепорт в 2009 г., по данным Всемирной ассоциации телепортов.

нагрузок низкоорбитальных группировок спутниковой связи, таких как Globalstar второго поколения и Iridium Next. Модуль базируется на платформе Proteus и позволяет гибко использовать антенны с учетом постепенной деградации мощности КА. Расчетный срок активного существования спутника – 10 лет.

Аппарат массой 800 кг имеет в транспортном положении форму трапециевидной призмы, которая обеспечивает лучшую интеграцию полезной нагрузки на диспенсере космической головной части. Система ориентации и стабилизации – трехосная, с силовыми маховиками, магнитными катушками и восемью однокомпонентными гидразиновыми микродвигателями тягой по 1 Н. Текущее положение КА в пространстве определяется высокоточными датчиками Земли и Солнца в сочетании с инерционным измерительным устройством и GPS-приемником.

Система электропитания КА (две панели солнечных батарей с арсенид-галлиевыми фотоэлементами плюс литий-ионные буферные аккумуляторы) обеспечивает мощность 1500 Вт.

Полезная нагрузка включает 12 транспондеров Ka-диапазона и 12 ориентируемых антенн, которые формируют два луча для телепортов и 10 для районов обслуживания. Ширина полосы передачи и приема – по 216 МГц на луч, что обеспечивает пропускную способность по 600 Мбит/с в каждом направлении, а всего до 12 Гбит/с на спутник. Узким местом, правда, является диаметр «пятна», образуемого лучом на Земле, – всего 600 км.

▼ Антенны телепорта компании O3b в штате Техас

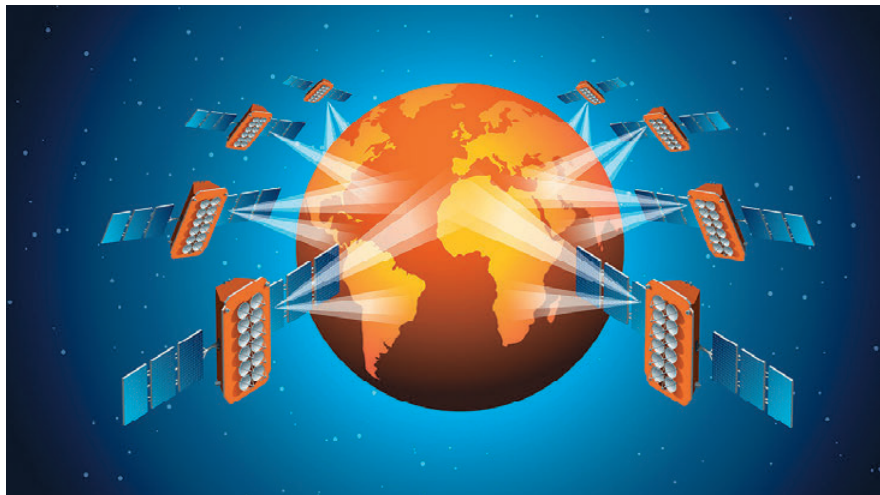


Первые восемь КА будут разведены вдоль орбиты с интервалами 45° по орбите; таким же (в минутах) будет период появления спутников над потребителем. С увеличением группировки до 16 аппаратов это время уменьшится до 22.5 минут.

Гибкая конфигурация систем платформы позволяет перераспределять мощности между антеннами передачи данных. Это даст возможность обеспечить магистральный канал (trunk) между двумя точками или даже каналы между многими точками. Управляемые антенны могут быть перенацелены на нужное место в течение нескольких минут.

Представители O3b утверждают, что односторонняя задержка от говорящего до слушающего составит 179 мс для голосовой связи и 238 мс для услуг передачи данных, при этом максимальная пропускная способность на одно ТСП-соединение будет 2.1 Мбит/с. Одним из востребованных применений считается организация каналов Интернета для морских круизных судов; при этом задержка составит 130 мс, а пропускная способность превысит 500 Мбит/с.

Центр управления системой находится в г. Манассас (США). Первый телепорт O3b размещен в Немеа (Греция) и обслуживается оператором Europe Media Port (EMP)*. По состоянию на май 2013 г. телепорты системы организованы также в Сансет-Бич на Гавайских островах, в Верноне в штате Техас, в Перте (Австралия) и в г. Лурин (Перу), еще два оборудуются в Португалии и на восточном побережье Австралии. Аппаратура для их работы с O3b на сумму около 47 млн \$ была заказана у ViaSat.



Планы и перспективы

Эксперты считают, что запуск первых четырех аппаратов системы O3b должен положить начало «новой эры Интернета». Компания O3b Networks планирует наладить мост между сотовыми операторами развивающихся стран, обеспечивая надежный уровень сигнала. Регионы, в которых она собирается работать, имеют сейчас весьма слабую сетевую инфраструктуру, благодаря чему система O3b и сможет конкурировать с оптоволоконными кабельными сетями.

«Вытаскивая из кармана мобильник и печатая на его экране [«google.com»](http://google.com), вы посылаете сигнал с телефона на сотовую вышку, находящуюся неподалеку. С нее сигнал должен достичь серверов Google. Это транспортная часть. И многие страны не имеют к ней доступа, — пояснил основатель O3b Грег Уайлер. — Да, вы можете построить сотовую вышку и добраться до нее со своего телефона, но затем надо будет получить доступ к информационному серверу в Калифорнии. Вот тут-то мы и появляемся...»

В проекте намечено несколько этапов. Первый включает обслуживание стран Африки и Азии, что находятся вдоль линии экватора. «Доступ в Интернет здесь очень затруднен. Во-первых, тут нет выхода на основные интернет-магистраль, а во-вторых, никто не вкладывает серьезных инвестиций в проводную инфраструктуру», — комментирует ситуацию Грег Уайлер. В рамках второго этапа предстоит работа с местными телекоммуникационными компаниями, которым будут сдаваться в аренду каналы связи, обеспечиваемые спутниками.

O3b нацеливается на рынок, который составляют 150 государств Африки, Азии, Латинской Америки и Ближнего Востока. Операторы на о-вах Кука, в Пакистане и Нигерии недавно предварительно заказали мощности системы для обслуживания соот-

Вскоре после получения необходимого финансирования O3b Networks Ltd. сменила руководителя: Марк Риголле (Mark Rigolle), возглавлявший компанию до марта 2011 г., вернулся в компанию SES, а на его место пришел Стив Коллар (Steve Collar), ранее служивший старшим вице-президентом по бизнесу и развитию рынка SES World Skies и представлявший интересы SES в правлении O3b. Эта перестановка стала пятой сменой генерального директора O3b Networks Ltd. в течение трех лет.

ветствующих рынков. Похоже, что именно Google, внесший основной вклад в проект, а не правительства технически неразвитых (если так можно выразиться) стран, сможет включить эти государства в инфраструктуру глобальной сети.

Новая система спутниковой связи, разумеется, получила самые высокие оценки разработчиков. «Архитектура [системы] масштабируемая, — сказал в интервью BBC News генеральный директор компании Стив Коллар. — Мы можем продолжать пуски КА на ту же орбиту и укреплять потенциал, можем предоставлять услуги нашим клиентам, снижая стоимость, что немало важно... Клиенты хотят больше и больше данных за ту же сумму денег, и мы должны постоянно учитывать эти затраты с пользой для нашей сети.»

Пятый полет «Союза» из Куру

Первые восемь КА системы O3b планировалось вывести на орбиту в ноябре 2010 г. с Байконура с помощью РН «Зенит-3SLБ», но потом носитель поменяли на «Союз-СТ-Б», а запуски по ряду причин были отложены до 2013 год.

Спутники были доставлены в Куру 23 апреля на Ан-124, протестированы, установлены на диспенсере и состыкованы с «Фрегатом». «Союз» вывезли на старт 19 июня, следом доставили и смонтировали головную часть. Общая масса полезного груза в полете VS05 составила 3204 кг, включая четыре спутника суммарной массой около 2800 кг.

Пуск был назначен на 24 июня в 18:53:51 UTC, но в этот день старту помешал сильный ветер. На следующий день первое стартовое окно было в 18:54:03 UTC, но из-за непогоды отсчет был остановлен на отметке T-11 мин. В итоге было выбрано второе стартовое окно ровно на 33 минуты позже первого. Ветер утих вовремя — и пятый старт в истории проекта «Союз» из Куру состоялся.

Напомним, что пуск VS01 был осуществлен 21 октября 2011 г., когда «Союз-СТ-Б» вывел на орбиту два первых рабочих спутника европейской навигационной системы Galileo (HK № 12, 2011, с.36-40), а пуск VS03 с таким же заданием состоялся 12 октября 2012 г. (HK № 12, 2012, с.31-33). Миссии VS02 и VS04 на счету носителей «Союз-СТ-А»: 17 декабря 2011 г. и 1 декабря 2012 г. ими были выведены на орбиту французские спутники двойного назначения Pleiades 1A и 1B (HK № 2, 2012, с.29-33; № 2, 2013, с.30-32).

Интересно, что в один день 25 июня с интервалом чуть менее двух часов с двух разных континентов — Азии и Южной Америки — были запущены две РН типа «Союз-2.1Б». Правда, это не было рекордом. 22 июля 1969 г. две «семерки» ушли с Плесецка и Байконура с интервалом 25 мин 31 сек, а рекорд «скорострельности» с двух разных площадок одного космодрома на Байконуре был установлен 20 октября 1966 г. — всего 56 минут!

Абсолютный же рекорд такого рода вряд ли удастся побить: 18 августа 1960 г. ВВС США провели два пуска носителей на базе ракеты Thor с авиабазы Ванденберг и с мыса Канаверал с интервалом около одной минуты. Увы, второй из носителей потерпел аварию...





Фото И. Афанасьева

◀ Радиолокационный спутник «Кондор-Э» в демонстрационном зале НПОмаш. На заднем плане справа – головная часть РН «Стрела» с оптико-электронным вариантом спутника

жимной аппаратуры для решения широкого круга пользовательских задач, включая ДЗЗ:

- ◆ мониторинг растительного покрова, океана и ледовой разведки;
- ◆ геологическое и топографическое картографирование;
- ◆ экологический мониторинг моря и суши;
- ◆ работы в интересах землепользования и ведения земельного кадастра;
- ◆ мониторинг чрезвычайных ситуаций, а также контроль судоходства.

Ключевым решением при определении облика РСА стал выбор рабочей длины волны в S диапазоне, что считается уникальным преимуществом спутника «Кондор», поскольку сочетает высокую разрешающую способность (около 1 м) для распознавания и измерения параметров объектов наблюдения с лучшими изобразительными возможностями по сравнению с более коротковолновыми диапазонами C и X. В дециметровых диапазонах S и L значительно лучше различаются типы растительных покровов, выше проникающая способность радиоволн под почву, меньше деструктивное влияние растительности и времени, разделяющего пары снимков, на возможности интерферометрической обработки для построения карт рельефа местности и выявления изменений в окружающей обстановке.

Зеркальная антенна с механическим разворотом для двустороннего обзора обеспечивает большую эффективную площадь, необходимую для расширения полосы обзора до 500 км. Ее эллиптическое зеркало легче и дешевле, чем у антенны с фазированной активной решеткой (АФАР). Рефлектор выполнен из углепластиковых труб и вместе с устройствами удержания и всеми конструктивными элементами имеет массу не более 50 кг. Антенная система оснащена многолучевым облучателем, позволяющим реализовать как прожекторный, так и обзорный режимы. Цифровой формирователь сигналов и частот с гибким управлением дает возможность в широких пределах менять параметры импульсов в рабочих и калибровочных режимах и для проведения экспериментов, а использование транзисторного выходного усилителя с суммированием мощности 16 модулей обеспечивает более 200 Вт средней мощности излучения с запасом на про-

Современный этап развития космических радиолокационных средств ДЗЗ характеризуется созданием РСА третьего поколения, а также существенным прогрессом в использовании информации для решения практических задач. В настоящее время в России лишь концерн «Вега» имеет уникальный и успешный практический опыт создания космической радиолокационной аппаратуры большого разрешения. В первую очередь, речь идет о бортовых комплексах РЛС бокового обзора для спутников морской разведки УС (36 пусков в течение 19 лет; НК № 1, 2007, с.70-71) и РСА «Меч-К» и «Меч-КУ» для автоматических орбитальных станций «Космос-1870» (работал в 1987–1989 гг.) и «Алмаз-1» (1991–1992 гг.).

Зоркий «Кондор»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

27 июня в 19:53:00.241 ДМВ (16:53:00 UTC) из шахтной пусковой установки (ШПУ) № 59 площадки 175 космодрома Байконур был осуществлен пуск в интересах Минобороны РФ. Конверсионная РН «Стрела» успешно вывела малый космический аппарат (МКА) «Кондор» на орбиту с параметрами:

- наклонение – 74.73°;
- высота в перигее – 500.9 км;
- высота в апогее – 523.8 км;
- период – 94.64 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **39194**, международное обозначение **2013-032A** и наименование «Космос-2487».

Новейший спутник из Реутова

Система «Кондор», включающая спутники двух типов – с радиолокатором синтезированной апертуры (РСА) и оптико-электронной аппаратурой (ОЭА), – предназначена для получения высокодетальной информации дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в микроволновом и оптическом диапазонах спектра электромагнитного излучения. По замыслу разработчиков, система, вобравшая в себя новейшие научные достижения и разработки в области ДЗЗ, даст возможность оперативно получать высококачественные изображения, необходимые для мониторинга земной поверхности, поверхности океана, экологического мониторинга и эффективного управления ресурсами.

Спутники разрабатываются в ОАО «Военно-промышленная корпорация «Научно-производственное объединение машиностроения» (НПОмаш) по госзаказу и в рамках военно-технического и внешнеэкономического сотрудничества. Экспортные версии аппарата имеют литеру «Э» в названии.

Параметры «Кондора» лежат у верхней границы класса МКА: его начальная масса составляет около 1150 кг при массе полезной нагрузки 350 кг. Спутник построен на базе

негерметичной унифицированной космической платформы (УКП) разработки НПОмаш, выполненной в форме параллелепипеда. Аппарат совершает полет в орбитальной ориентации. На двух боковых гранях корпуса закреплены раскладывающиеся четырехсекционные панели солнечных батарей (СБ), в передней части – ферменная конструкция с антенной РСА; на плоскости, обращенной в зенит, – звездные и солнечные датчики; в надир – датчики Земли; в хвостовой части – двигательная установка (ДУ) системы ориентации и коррекции орбиты. В состав УКП входят бортовой комплекс управления, системы накопления и передачи информации, ДУ, а также системы обеспечения теплового режима и генерирования электроэнергии. Срок активного существования МКА – не менее пяти лет.

Панели СБ ориентируются независимо – путем поворота вокруг осей, параллельных вектору направления полета (ориентация по крену), и вокруг продольных осей (ориентация по тангажу). Положение батарей регулируется по командам локального контроллера бортовой вычислительной сети в зависимости от положения Солнца относительно осей МКА и сигналов положения панелей. В процессе поворота система ориентации СБ обеспечивает транзитную передачу электроэнергии, генерируемой панелями, и передачу сигналов от приборов, установленных на панелях.

Система передачи информации работает в частотном диапазоне X и обеспечивает скорость сброса 350 Мбит/с.

В основе полезной нагрузки спутника «Кондор», стартовавшего 27 июня 2013 г., – РСА «Стриж», созданный концерном радиостроения «Вега». Он работает в частотном диапазоне S (длина волны 9.5 см) и оснащен параболической антенной размером 6×7 м разработки ОКБ МЭИ. Ширина полосы обзора РСА достигает 2×500 км, а ширина полосы захвата превышает 10 км. Разрешение в прожекторном режиме 1...2 м, в режиме детальной непрерывной съемки – 1...3 м, в обзорном режиме – 5...30 м. Диапазон углов визирования по крену ±20...55°.

Перед разработчиками комплекса стояла задача создания универсальной многооре-

ведение экспериментов. Кроме того, приемник оснащен оригинальным циклотронным защитным устройством, быстродействующими ограничителями и цифровыми аттенюаторами, управляемыми по программе или от цифрового устройства.

Компенсационный момент при повороте антенны создает уникальный маховик массой 9.45 кг с диском трехслойной конструкции (две тонколистовые металлические обшивки, склеенные с сотовым наполнителем*) диаметром 0.795 м и толщиной 0.04 м.

Его ждали 20 лет

Предыстория МКА «Кондор» восходит к ранним работам предприятия. Начатый при генеральном конструкторе В. Н. Челомее проект космического разведывательного комплекса с орбитальной пилотируемой станцией «Алмаз» (ОПС), оснащенной мощнейшей аппаратурой, в том числе и РСА, постепенно эволюционировал и позже получил свое осуществление в виде тяжелых автоматических орбитальных станций ДЗЗ. Полеты КА «Космос-1870» и «Алмаз-1» подтвердили правильность выбранных решений и вывели на тот момент нашу страну в мировые лидеры в области радиолокационного наблюдения поверхности Земли.

В 1990-х годах для отечественной ракетно-космической промышленности наступили нелегкие времена. В новых условиях, характеризующихся резким сокращением финансирования программ, пришлось пересмотреть подходы к работе по новым проектам. Генеральный директор НПОмаш Г. А. Ефремов при активной поддержке его заместителей, в первую очередь В. В. Витера, вел большую работу по поиску источников финансирования и привлечению инвестиций для развития комплекса «Алмаз», не забывая при этом о перспективных разработках, в том числе МКА.

Проработки, выполненные предприятием самостоятельно в 1992–1993 гг., показали, что требуемые характеристики разрешения, продолжительности активного существования – при высоком конструктивно-массовом и энергетическом совершенстве – могут быть достигнуты при создании МКА массой

* Предел прочности при отрыве наполнителя от обшивки не менее 20 кгс/см².

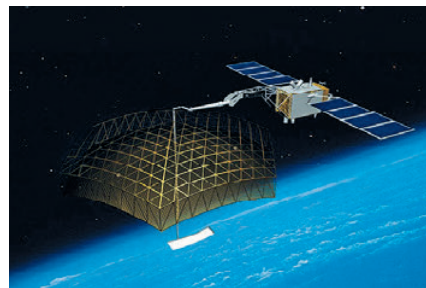
1000–1100 кг, полностью заменяющих существующие тяжелые спутники ДЗЗ и выводимых на орбиту носителями легкого класса, в частности, появившимися тогда и находящимися на пике интереса конверсионными ракетами. В 1993 г. по заданию Военно-космических сил (ВКС) была выполнена небольшая НИР, а в 1994 г. в инициативном порядке за собственные средства разработаны технические предложения по космической системе с МКА «Кондор», решающей прикладные задачи в интересах Минобороны.

Однако вскоре проект столкнулся с рядом сложностей. Среди них были и проблемы, связанные с намерением других головных организаций предложить решение этой задачи на базе собственного задела. В результате в 1996 г. ВКС объявили конкурс технических предложений на космическую систему с МКА наблюдения. В конкурсе участвовали шесть известных организаций: НПОмаш, «ЦСКБ–Прогресс», НПО имени С. А. Лавочкина, РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, КБ «Арсенал» имени М. В. Фрунзе и КБ «Салют». Техническое предложение, фактически повторно разработанное НПОмаш, в итоге было признано победителем в части МКА с радиолокационной аппаратурой. Относительно конкурентов проект имел следующие преимущества:

- ❖ всепогодную и круглосуточную съемку земной поверхности;
- ❖ разрешение РСА лучше 1 м;
- ❖ возможность проведения стерео- и интерферометрической съемки на двух последовательных витках;
- ❖ возможность перенацеливания визирной оси РСА по крену;
- ❖ использование серийной унифицированной космической платформы.

Межведомственная конкурсная комиссия рекомендовала также вернуться к разработке МКА с оптико-электронной аппаратурой на базе этой конструкции.

Командующий ВКС утвердил заключение комиссии 8 июля 1997 г. Эскизный проект был выпущен на следующий год, опять же за счет собственных средств НПОмаш, а защита и утверждение тактико-технического задания на систему прошли в 1999 г. Работы начались, но до 2004 г. госбюджетного финансирования для изготовления составных



частей и наземной обработки КА было явно недостаточно. Даже при широком использовании собственных средств головная организация не могла в полной мере обеспечить загрузку по теме собственных мощностей и кооперации предприятий-исполнителей.

Попытки привлечь внимание к работам со стороны руководства государства существенных изменений не вносили. В частности, президент России В. В. Путин, посетивший НПОмаш 19 ноября 2002 г. в сопровождении министра обороны, заместителя главы президентской администрации, министра промышленности, науки и технологий и генерального директора космического агентства, поддержал планы и подходы предприятия. Он высказал одобрение и поддержку усилиям по ускорению создания системы «Кондор-Э» путем привлечения дополнительных финансовых ресурсов, а также понимание озабоченности предприятия по гарантированию возврата привлекаемых средств через коммерческую реализацию космической информации с этой системы.

Владимир Путин подчеркнул необходимость учиться работать в новых условиях на принципах экономической целесообразности, конкуренции, активно использовать возможности международной кооперации.

«Развитие нашим предприятием линии МКА, одним из первых не только в нашей стране, но и в мире, позволило одержать непростую победу в конкурсе, проводившемся в 1996 г., – утверждала в свое время заводская газета НПОмаш «Трибуна». – Результатом стало получение госзаказа на создание космической системы ДЗЗ. Активная политика по продвижению за рубежом проекта системы «Кондор-Э» на базе МКА увенчалась заключением контракта с одной из зарубежных стран, работы по которому набирают обороты».

Построение боевого расчета РН «Стрела» рядом с ШПУ

Фото С. Сергеева





Фото С. Сепрева

▲ Головной обтекатель РН «Стрела», возвышающийся из ШПУ

Хотя представители НПОмаш никогда не называли конкретных «инозаказчиков» на экспортный вариант МКА, эксперты отмечали, что на тот момент одним из них мог быть Египет. Так, создание спутника ДЗЗ E-Star обсуждалось с египетскими представителями во время турне президента РФ по Ближнему Востоку в 2005 г. В частности, официальные источники сообщали: «Вместе с В. В. Путиным в Египет приедет и представительная делегация российского ВПК... В ходе переговоров также пойдет речь о проекте E-Star – дистанционного наблюдения поверхности Земли из космоса. Для этого в Египет отправляется глава Федерального космического агентства А. Н. Перминов».

13 июля 2009 г. Председатель Правительства РФ В. В. Путин провел рабочую встречу с А. Н. Перминовым, отметив: «В Египте мы совместно с Рособоронэкспортом оработали по ДЗЗ в системе E-Star – Вы ее прекрасно знаете, Вы ее начинали. Наконец-то подписаны все контракты. Сначала один спутник, возможно, еще другие».

Позже в сообщениях прессы говорилось, что «с Египтом существуют и выполняются контракты 2009 г. на постройку и изготовление четырех спутников ДЗЗ 14Ф133 «Кондор-Э» (головной исполнитель – ОАО «НПО машиностроения») и спутника оптико-электронного наблюдения 559ГК, именуемого E-Star (ОАО «РКК «Энергия» имени С. П. Королёва»). Запуск первого «Кондора-Э» для Египта ракетой «Стрела» с Байконура намечался на конец 2011 г., но в настоящее время перенесен на март 2012 г.»

К сожалению, в связи с экономическим и политическим кризисом в Египте эти планы потеряли определенность, и НПОмаш, возможно, придется искать на «Кондор-Э» других заказчиков.

Легкая «Стрела»

Изначально в проект «Кондор» был заложен запуск спутника с помощью РН «Стрела», созданной путем конверсии МБР УР-100Н УТТХ (РС-18Б). В отличие от «Рокота», разработанного в КБ «Салют» ГКНПЦ имени М. В. Хруничева на базе той же исходной ракеты, в проект НПОмаш закладывалась идеология минимальных изменений ракетного комплекса: в качестве двух первых ступеней

«Стрелы» используется т. н. «блок ускорителей» РС-18Б (без доработок), в качестве третьей служит незначительно доработанный штатный агрегатно-приборный блок (АПБ*) – боевая ступень МБР. В результате, по замыслу разработчиков, на свет должен был появиться недорогой конверсионный носитель стартовой массой 105 т, максимальной длиной 28,27 м и диаметром 2,5 м, способный выводить на орбиту высотой 250 км полезный груз массой до 1650 кг.

Ракета «Стрела» может оснащаться одним из двух типов космических головных частей (КГЧ-1 или КГЧ-2), отличающихся обтекателями и, как следствие, размерами и формой зоны размещения полезной нагрузки. Во всех случаях КГЧ включает отсек измерительной аппаратуры (ОИА**) с адаптером полезной нагрузки, проставку для установки ГО, собственно обтекатель и КА. По достижении необходимой круговой скорости КА отделяется, а АПБ уходит с помощью двигательной установки ОИА.

В процессе эксплуатации «Стрела» находится в транспортно-пусковом контейнере (ТПК), а пуск осуществляется из штатной или немного доработанной шахтно-пусковой установки (ШПУ). Самым крупным изменением в конструкции ракеты стал новый головной обтекатель (ГО). Для сравнения: «Рокоту», который оснащен специально разработанной третьей ступенью «Бриз-К», для пуска требуется наземный стартовый комплекс.

Принятая концепция позволяла распространить на «Стрелу» показатели надежности, достигнутые исходной МБР: из 150 пусков, проведенных к началу разработки РН, 98% были успешными.

В качестве космодромов предлагались Байконур в Казахстане и Свободный на Дальнем Востоке. Работы по дооборудованию ШПУ в обоих районах старта проводились силами специалистов НПОмаш. Предусматривалось изменение наклона в пределах нескольких градусов за счет бокового маневра

на траектории выведения в зависимости от высоты орбиты и массы полезной нагрузки. При необходимости предполагалось провести работы по выделению районов падения отделяющихся частей (ОЧ) РН для запусков аппаратов на другие наклонения.

Программа «Прагматичный космос», предложенная НПОмаш, предусматривала конверсию снятых с боевого дежурства ракет типа РС-18 в легкие РН «Стрела» для выведения на орбиту различных МКА, в том числе спутников ДЗЗ «Кондор» и геостационарных аппаратов связи «Руслан-М».

Большую роль в создании легкой РН сыграли оренбургское ПО «Стрела» и КБ «Орион», входящие в структуру ВПК «НПО машиностроения». Результатом совместной деятельности работников ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ВПК «НПО машиностроения», КБ «Орион» и ПО «Стрела» стал первый пробный пуск, проведенный 5 декабря 2003 г. с космодрома Байконур: РН «Стрела» вывела на орбиту высотой 458 км и наклоном 67,067° макет КА массой 978 кг (НК № 2, 2004, с. 13-16).

Успех подтвердил возможность конверсии МБР УР-100Н УТТХ в космическую РН. Программа получила свое дальнейшее развитие: НПОмаш объявило о готовности к заключению контрактов на коммерческие запуски «Стрелы» с космодрома Байконур, а предприятия, входящие в кооперацию, начали подготовку к первому штатному пуску, которая значительно затянулась...

Специалисты НПОмаш развернули широкую кампанию по маркетингу носителя для запусков в интересах отечественных и иностранных заказчиков. Однако им приходилось конкурировать с РН «Рокот», обладающей в целом примерно теми же энергетическими характеристиками. Положение проекта Центра Хруничева было надежнее: он имел конкретных заказчиков и поначалу опирался на помощь и поддержку со стороны немецких коллег, создавших совместное предприятие Euroscot для продвижения носителя на зарубежном рынке. «Стреле» с заказчиками явно не везло: к началу 2000-х в их списке значились только «Кондоры».

Долгая дорога на орбиту

Начало летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) «Кондора» ожидалось еще в 2008 г. Представители НПОмаш утверждали: «Нами проведен значительный объем работ по испытаниям всех элементов системы, и сейчас мы занимаемся подготовкой ее к летным испытаниям, которые должны быть развернуты в начале 2008 г.». Однако путь в космос оказался гораздо длиннее и изобилует крутыми поворотами и множеством препятствий – от технических до политических.

Одним из проблемных вопросов стал выбор трассы выведения. Спутник планировалось запустить на солнечно-синхронную орбиту (ССО). Во-первых, ее использование представляет исключительный интерес для решения задач ДЗЗ, метеонаблюдений,

* АПБ используется для размещения системы телеметрических и внешнетраекторных измерений, бортовых источников электропитания и ДУ, обеспечивающей стабилизацию на участке пассивного полета по трем каналам.

** ОИА содержит систему управления с источником питания и ДУ для использования на участке выведения сразу после отделения от второй ступени РН или в апогее траектории. Выполняет функцию разгонного блока однократного действия.

экологического мониторинга, исследования природных ресурсов, картографии и многих других. Во-вторых (и это, представляется, самое главное), условия освещения на ССО наиболее благоприятны для снабжения электроэнергией весьма «прожорливого» комплекса РСА. Однако выведение на ССО при запуске с Байконура по южным азимутам оказалось нецелесообразным из-за сложности согласования районов падения первой ступени РН с соседними государствами.

Увы, и согласование «северных трасс» оказалось совсем не простым делом. Предварительный расчет трассы носителя «Стрела» при пуске в северном направлении показал, что район падения первой ступени ракеты может располагаться на небольшом участке территории на границе Свердловской и Челябинской областей. Первая ступень должна была падать в 30 км от населенного пункта Нижние Серги. Специалисты Роскосмоса предполагали, что встреча с населением развеет домыслы и истерию, поднятую СМИ вокруг запусков ракет. Однако, по мнению местных жителей, специалисты не смогли ответить ни на один их вопрос: когда ожидать падения ступени, каков ее вес, опасно ли ракетное горючее для здоровья людей, животного и растительного мира? Последний вопрос был для них самым важным, поскольку Нижние Серги считаются один из самых экологически чистых районов Среднего Урала: здесь находится национальный природный парк «Оленьи ручьи».

В начале февраля 2009 г. представители Роскосмоса пытались заверить жителей, что эксперты возьмут пробы воздуха, воды и почвы с места падения ступени, а части ракеты увезут. Однако такой ответ не устроил участников общественных слушаний: они высказались против полетов ракет над территорией района, потребовали от Роскосмоса изменить траекторию. Ситуация усугублялась и неопределенностью в сроках запуска «Кондора»: разброс дат начала ЛКИ охватывал период с 2009 по 2012 год!

Пожолая история произошла летом 2006 г. в Карпинске, жители которого также возражали, чтобы на их территорию падали отделяемые части РН «Союз-2». Не исключалось, что обломки заденут территорию заповедников «Денежкин камень» и «Конжаковский камень», против чего активно выступили экологи.

Поиски новой трассы с подходящими районами падения отделяемых частей РН продолжились и в последующие годы. Параллельно велись переговоры с администрациями уральских регионов, где в силу законов баллистики и должны были падать фрагменты «Стрелы».

В соответствии с федеральным законодательством, субъекты РФ обязаны выделять земельные участки для падения ОЧ РН на основании договоров. Роскосмос предложил правительству Челябинской области вариант, в соответствии с которым районы падения ОЧ РН предлагалось разместить в Нязепетровском районе. Населенных пунктов в обозначенных местах не было, но рядом, на территории Нязепетровского муниципального района, располагались поселки Шемаха, Арасланово, Сказ и Табуска. В целях безопас-

ности населения на время пуска планировалось запретить пребывание людей в местах предполагаемого падения частей ракеты.

В марте 2011 г., когда запуск «Кондора» планировался на 2012 год, переговоры закончились провалом. Изучив предложенную Роскосмосом редакцию, специалисты областного министерства по радиационной и экологической безопасности не согласовали этот вариант договора. Их не устраивало, в частности, что документ не определяет порядок возмещения финансовых затрат региону и муниципалитету на оповещение и эвакуацию населения и собственникам земельных участков, которым может быть нанесен урон. Кроме того, в предполагаемом месте падения ОЧ РН находятся источники питьевого водоснабжения: река Нязя с притоками, снабжающая город Нязепетровск, реки Репная и Бабушка, впадающие в реку Куказар и далее в Нязепетровское водохранилище, снабжающее через систему водоводов Екатеринбург. Обеспокоенность вызвало и наличие вблизи предполагаемого района падения объектов, относящихся к «закрытым» городам.

12 мая 2012 г. Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) остановил подготовку и заключение с региональными властями договора об использовании участка на границе Челябинской и Свердловской областей в качестве района падения ОЧ РН, признав «наличие ряда неурегулированных вопросов», которые были высказаны руководством Челябинской области, отказавшимся согласовывать предложенную редакцию договора 2012 г. о падении ОЧ РН на территории Нязепетровского района.

Параллельно, и почти также безрезультатно, велись переговоры с Республикой Казахстан по согласованию «северных трасс» (см. материал о запуске спутника «Ресурс-П» на с. 38-42). В конечном итоге пришлось отказаться от выведения спутника на ССО, чтобы иметь возможность использовать безлюдные территории Вагайского, Викуловского и Сорокинского районов в районе болота Северное на территории Тюменской области.

Пока шли сложные переговоры, к пуску готовилась ракета. К производству необходимых узлов предприятия кооперации приступили в 2010 г. Весной 2011 г. все работы были завершены, а готовые блоки отгружены в г. Реутов, где завершалось изготовление КА. В январе 2012 г. НПОмаш сообщило о сборке целых трех изделий данной серии: 0100-14Ф133, 0004-14Ф133, 0001-14Ф133. При этом особо отмечался факт сборки «Кондора-Э» для «инозаказчика».

В сентябре 2012 г. поступили известия, что все необходимое для миссии уйдет на Байконур в течение месяца и запуск «Кондора» можно будет осуществить 29 ноября. Однако через некоторое время окончание пусковой кампании передвинулось на 2013 год. 27 декабря 2012 г. в поздравлении коллективу предприятия генеральный директор НПОмаш Александр Леонов сказал,

что проект «Кондор» достиг финальной стадии и что началась разработка новой космической системы наряду с продолжением работ над экспериментальным студенческим спутником «Бауманец-2».

На международной военно-технической выставке IDEX-2013, проходившей в феврале 2013 г. в Абу-Даби, представители НПОмаш сообщили, что в нынешнем году предполагают вывести на орбиту не один, а целых два спутника серии «Кондор»: первый для Минобороны РФ, а второй для неназванного иностранного заказчика, причем успешный запуск первого давал зеленый свет второму. На тот момент датой первого пуска называлось 29 марта 2013 г.

Как бы то ни было, в первых числах июня «Кондор» наконец-то прибыл на Байконур – начались его проверки и подготовка к запуску. И тут при электрических испытаниях случилось ЧП, в результате которого КГЧ-1 со спутником была повреждена!

Обстоятельства складывались весьма неблагоприятно: ресурс ракеты, которую предполагалось использовать, был документально подтвержден только до 30 июня 2013 г. Однако специалисты НПОмаш смогли в кратчайший срок устранить неисправности, произвести необходимые замены и... выполнить запуск с минимальной сдвижкой по времени. Последняя по счету дата, названная 6 июня агентством КазТАГ, была выдержана.

Официальные отделы, отвечающие за связь с прессой в «причастных» организациях, публику дополнительную информацией не баловали. Однако любители практически

▼ Пуск!
◀ След ракеты «Стрела» в небе над Петропавловском (север Казахстана)

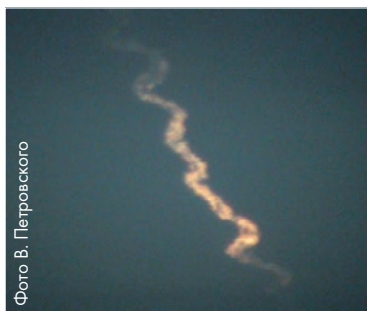


Фото В. Петровского



Фото С. Сепрева

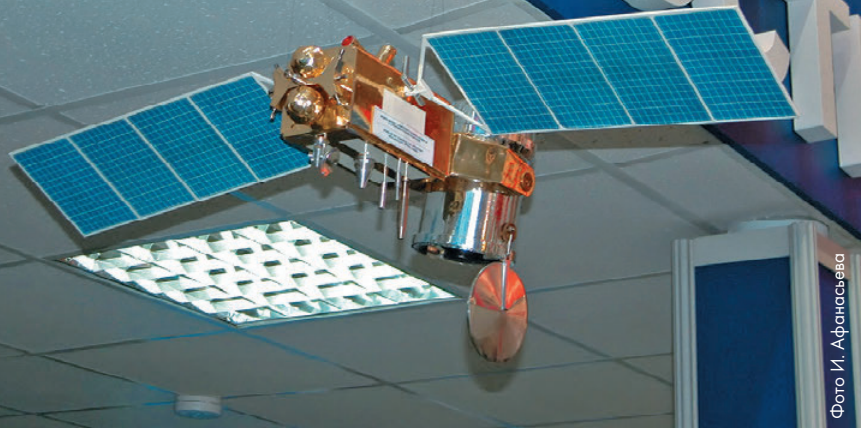


Фото И. Афанасьева

▲ Макет оптико-электронного варианта спутника «Кондор» на авиасалоне МАКС-2009

«в масштабе реального времени» смогли зафиксировать светящийся след от запущенной ракеты, а СМИ Тюменской области сообщили, что в ночь на 28 июня сильный взрыв разбудил жителей нескольких районов: по словам очевидцев, «бабахнуло» так, что задребезжали окна в домах, а в машинах сработала сигнализация. Взрыв, разбудивший селян около полуночи, слышали жители Аромашевского, Сорокинского, Викуловского и Вагайского районов.

Люди выскочили на улицы и стали выяснять: что же случилось? Выдвигались версии взрыва пиротехники или падения метеорита, но в Сорокино народ оказался более осведомленным. «У нас накануне в газете предупреждали о том, что где-то в наших краях упадет отработавшая первая ступень ракеты, – рассказала местному интернет-порталу «МегаТюмень» одна из селянок. – В итоге, когда «гость» из космоса рухнул, мы, конечно, вздрогнули, но не напугались...»

Перспективы

В настоящее время во всем мире наблюдается рост интереса к спутникам радиолокационного наблюдения со стороны как гражданских, так и военных структур. Этому способствуют уникальные возможности КА для мониторинга территорий в самых сложных погодных условиях и при различной освещенности, а также заметный прогресс в области технологий создания и использования средств космической радиолокационной съемки сверхвысокого пространственного разрешения. Независимость от сезонности, облачности и времени суток дает возможность выполнения заказа на съемку с вероятностью, близкой к 100%.

В связи с указанными достоинствами все космические державы стремятся обзавестись спутниками с РСА. Такие аппараты имеют США, Канада, Китай, Япония, Германия, Италия, Индия и Израиль. Наибольшей известностью пользуются канадские спутники Radarsat-1 и Radarsat-2*. С запуском «Кондора» в этот престижный клуб наконец-то вернулась и Россия. Спутник «Кондор-Э» для «инозаказчика» также планируется запустить в текущем году.

И все же перспективы «Кондоров» не ясны – как по техническим, так и по «организационным» причинам.

Первые из них уже обозначились открытой дискуссией, развернувшейся в Интернете. Так, сторонники принятых в спутнике решений считают, что право на существование имеют как зеркальные антенны, подобные использованной на «Кондоре», так и АФАР. С точки зрения главной функции РСА, разницы между ними никакой нет. С точки зрения конструктивного исполнения, веса, габаритов, надежности, сложности, разница есть, но она не принципиальна. Пока же, по мнению сторонников «зеркал», такая антенна объективно легче любой из применяемых ныне АФАР или ФАР, а еще и весьма компактна на этапе выведения.

С другой стороны, некоторые специалисты ракетно-космической отрасли считают решения «Кондора» неоптимальными. В частности, эксперты ЦНИИмаш заявляют: из-за влияния ряда негативных факторов, которые в основном являются следствием ограниченного ресурса располагаемой массы изделия, заданного НПОмаш, функциональные возможности радиолокатора (в части информативности, реальной производительности, периодичности контроля объектов и длительности получения потребителем конечных радиолокационных данных) существенно ограничены. К числу этих факторов относят ориентацию на применение зеркального антенного устройства, резко сужающую допустимый диапазон углов реализации электронного (безинерционного) перенацеливания луча радиолокатора. Платой за исключительно высокие характеристики в области разрешающей способности и удельной массы такого устройства называются:

- ◆ необходимость механического разворота и длительного успокоения колебаний крупногабаритной упругой конструкции перед съемкой каждого из объектов (как следствие, низкая производительность локатора);

- ◆ уменьшение на порядок (до 20–50 км) по сравнению с шириной полосы обзора (равной 500 км) максимального значения ширины захвата местности, недостаточной для решения многих классов актуальных задач;

- ◆ невозможность реализации в пределах полосы обзора криволинейного протяженного маршрута съемки необходимой конфигурации, позволяющего эффективно адаптироваться к особенностям формы линейных объектов контроля;

- ◆ ухудшение характеристик надежности целевого функционирования радиолокатора вследствие использования механических поворотных устройств в течение всего срока активного существования (до 300 000 циклов и более).

Использование оригинальной трансформируемой зеркальной антенны определило выбор S-диапазона СВЧ-излучения, что исключает применение X-диапазона, более информативного в большинстве случаев, и, как следствие, возможность дальнейшего повышения целевых характеристик РСА без радикального нарушения преемственности разработок. Нельзя однозначно одобрить и отказ от включения в состав бортового радиолокационного комплекса (БРЛК) средств обработки первичной радиолокационной информации, позволяющих повысить возможность сопряжения бортового комплекса аппаратуры наблюдения с существующими и создаваемыми унифицированными каналами передачи полученной информации на Землю. Наличие таких средств позволяет также резко упростить алгоритм использования радиолокационных данных конечным потребителем, ослабить требования к квалификации персонала распределенной сети наземных пунктов приема и обработки данных, упростить и удешевить технические средства, используемые для этих целей, и, как следствие, соответственно расширить круг пользователей, повысить целевую отдачу от эксплуатации комплекса.

Перечисленные недостатки, по мнению специалистов ЦНИИмаш, делают проблематичным эффективное (а тем более – многоцелевое) применение создаваемого изделия, не позволяют рассматривать его в качестве опережающего задела для будущих перспективных БРЛК и сводят его роль к решению ограниченного круга задач в период до появления таких образцов.

Что касается организационных проблем, то дальнейшему развитию линии «Кондоров» может помешать концентрация ресурсов военно-промышленной корпорации на создании сверх- и гиперзвуковых боевых ракет. В 2012 г. НПОмаш, само являющееся вертикально-интегрированным холдингом, было включено в корпорацию «Тактическое ракетное вооружение», и существует немалый риск того, что прославленное предприятие окончательно выпадет из «обоймы» Роскосмоса. Если это произойдет, то отечественная космонавтика лишится мощной и оригинальной научно-технической школы.

Как бы то ни было, «Кондор» сейчас – единственный российский спутник дистанционного зондирования с РСА, находящийся на орбите. Вскоре после запуска он стабилизировался, раскрыл антенны связи и солнечные батареи, а 2 июля источники в промышленности сообщили об успешном разворачивании антенны радиолокатора. В настоящее время МКА проходит орбитальные испытания.

Говорить о готовности его отечественных конкурентов пока рано: во всяком случае, запуск создаваемого в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» перспективного спутника с радиолокатором на борту «Обзор-Р» планируется не ранее 2015 г.

Список источников имеется в редакции

* Заявка на съемку заданных районов подается за несколько суток, но в экстренных случаях ее можно подать за 29 часов до проведения для Radarsat-1 и за 4–5 часов для Radarsat-2. Доставка данных пользователям по электронным каналам связи выполняется в течение нескольких часов после приема данных.



«Микроскоп» для Солнца

27 июня в 19:27:30 PDT (28 июня 02:27:30 UTC) с борта самолета-носителя L-1011 Stargazer, взлетевшего в 18:30 PDT с авиабазы Ванденберг в Калифорнии, был осуществлен пуск ракеты-носителя Pegasus XL с американским космическим аппаратом IRIS для исследования Солнца на борту.

Сброс ракеты с самолета-носителя был выполнен над Тихим океаном в точке с координатами 36° с. ш. и 123° з. д., примерно в 160 км к северо-западу от Ванденберга. Отделение произошло на высоте около 12,5 км и при скорости 875 км/ч (243 м/с).

Через пять секунд после сброса был запущен твердотопливный двигатель первой ступени PH Pegasus XL. В момент времени T+72.9 сек первая ступень прекратила работу, а в T+89.4 сек запустилась вторая ступень. Головной обтекатель был сброшен через 126,2 сек после начала активного полета, а в T+162.6 сек вторая ступень завершила работу.

Началась баллистическая пауза. Имея уже скорость свыше 5400 м/с и двигаясь по инерции, ракета быстро набирала высоту. При достижении отметки 602 км прошло отделение второй ступени, и в T+537.9 сек включился двигатель третьей. Его работы в течение 68,4 сек хватило, чтобы довести скорость до орбитальной.

Аппарат успешно отделился от PH в 19:40:36.3 PDT на солнечно-синхронной орбите с параметрами:

- наклонение – 97,91°;
- высота в перигее – 620,9 км;
- высота в апогее – 668,2 км;
- период обращения – 97,62 мин;
- местное время прохождения нисходящего узла – 18:03.

В каталоге Стратегического командования США аппарату были присвоены номер **39197** и международное обозначение **2013-033A**.

* В еще трех пусках первая ступень использовалась как ускоритель экспериментальных гиперзвуковых аппаратов X-43.

Пуск стал 42-м для ракеты Pegasus (включая как исходный, так и более грузоподъемный XL-вариант)*. На данный момент это последний из запланированных полетов ракет семейства Pegasus, поскольку новые контракты не заключены. Правда, в планах у NASA есть две миссии такого класса со сроком запуска в 2017 г.

Small Explorer

Проект IRIS (Interface Region Imaging Spectrograph – видовой спектрограф переходной области) имеет целью исследование физических свойств солнечного лимба (видимого края диска Солнца) и солнечной хромосферы. Аппаратура КА позволит определить плотность, температуру и скорость плазмы в так называемом переходном слое, который является самым верхним в солнечной атмосфере и отделяет от хромосферы солнечную корону.

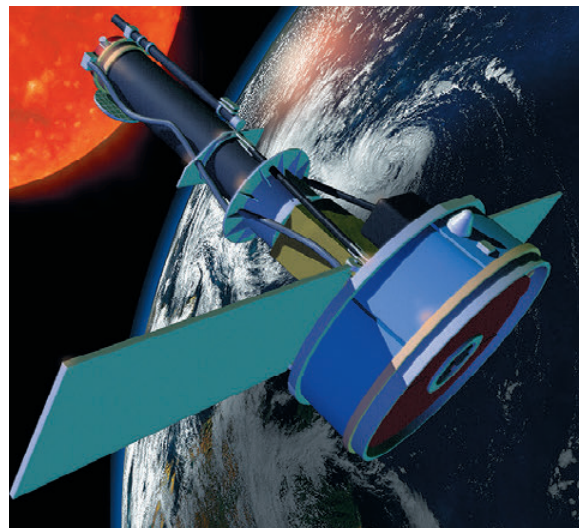
Проект солнечного телескопа реализуется в рамках программы малых исследовательских аппаратов Small Explorer (SMEX). 19 июня 2009 г. он был выбран NASA из числа шести миссий-кандидатов наряду с проектом GEMS (Gravity and Extreme Magnetism) с выделением финансирования в объеме не более 105 млн \$ на каждый, не включая ракеты-носители. Фактическая стоимость миссии IRIS составила 181 млн \$; что же касается проекта GEMS, то он был закрыт в июне 2012 г. из-за значительного превышения расчетной стоимости.

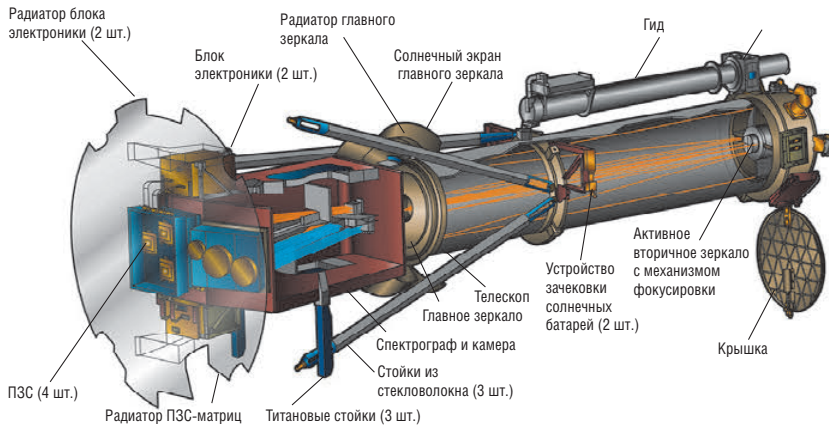
IRIS – небольшой КА, имеющий в своем составе ультрафиолетовый телескоп с зеркалом диаметром 20 см и спектрограф. Спутник создан в Лаборатории солнечной физики и астрофизики Центра перспективной техники компании Lockheed Martin и во многом повторяет конструкцию предыдущих аппаратов этой фирмы. За счет использования предыдущих наработок удалось уменьшить технические риски и стоимость миссии. Стартовая

масса КА около 200 кг, длина КА – 2,1 м (из них 1,4 м приходится на телескоп), размах двух панелей солнечных батарей – 3,7 м.

УФ-телескоп изготовлен специалистами Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики, а видовой спектрограф – в Университете штата Монтана. Управлять аппаратом будут из Исследовательского центра имени Эймса NASA, там же находится центр обработки данных. Для приема информации на каждом витке привлечена норвежская наземная станция на Шпицбергене, а Университет Осло и Стэнфордский университет участвуют в научной программе.

Конечно, солнечные спектрографы вводились на орбиту и раньше, но принципиальной особенностью новой обсерватории является сочетание рекордной чувствительности и высокого углового и временного разрешения. Разрешающая способность нового инструмента достигает 0,33", что позволит увидеть на Солнце детали размером от 240 км против 900 км у прибора AIA Обсерватории солнечной динамики SDO (НК №4, 2010). Недаром авторы научной аппаратуры новой солнечной обсерватории сравнивают





▲ Научный инструмент КА IRIS

запланированные исследования с изучением предметов под микроскопом. Платой за это является значительно меньшее поле зрения: если у AIA оно охватывает весь солнечный диск, то у IRIS – лишь участок 2'x2', то есть не более 1% диска. Регистрирующая часть будет записывать изображения каждые 5 или 10 секунд и спектрограммы раз в 1–2 секунды – на порядок быстрее, чем у существующих орбитальных телескопов.

Конструкция ультрафиолетового телескопа КА IRIS практически идентична примененной в приборе AIA обсерватории SDO, с той разницей, что вместо четырех телескопов установлен лишь один. Телескоп построен по схеме Кассегрена с фокусным расстоянием 6.9 м и полем зрения 120"x120", которое совмещается с краем диска Солнца. Вторичное зеркало – сканирующее, оно может поворачиваться на 60" для построения спектрального раstra и контекстного изображения. За одну экспозицию продолжительностью 1–2 сек строится поперечный спектральный профиль, а серия таких экспозиций на протяжении, например, 30 сек позволяет построить растр для площадки 40"x40". Для передачи информации на Землю используется радиоканал X-диапазона с пропускной способностью 10 Мбит/с.

Четыре приемные ПЗС-матрицы, каждая с 1024x2048 элементами размером 13 мкм, обеспечивают:

- ◆ получение спектрального профиля в дальнем УФ-диапазоне 1332–1358 Å с разрешением 40 мÅ;
- ◆ получение спектрального профиля в дальнем УФ-диапазоне 1390–1406 Å с разрешением 40 мÅ;
- ◆ получение спектрального профиля в ближнем УФ-диапазоне 2785–2835 Å с разрешением 80 мÅ;
- ◆ построение изображения в линиях 1335, 1400, 2796 и 2831 Å.

В указанных диапазонах находятся спектральные линии кремния Si I, кислорода O I и O IV, углерода C II, кремния Si IV, железа Fe XII и Fe XXI, магния Mg II. Каждая спектральная линия по-своему откликается на температуру: одни становятся ярче при температуре в 1 млн К, другие – при 0.1 млн и т. д. Изображения IRIS'a строятся в линиях, которые «работают» в диапазоне температур от 4500 К до 65000 К, а спектры – вплоть до 10 млн К, которые достигаются во время солнечных вспышек.

Анализируя интенсивность излучения разных линий, можно определить темпера-

туру и плотность плазмы, а измерения доплеровского сдвига частот позволяют высокоточное (до 0.5 км/с) определение скорости ее движения.

Зачем это нужно

Значимость подобных высокоточных измерений очень высока. В настоящее время доминирующей в солнечной физике является теория, согласно которой основная вспышечная энергия Солнца выделяется не в крупных событиях, которые привлекают всеобщее внимание, а в огромном количестве мелких вспышек. Каждая из них настолько слаба, что зафиксировать ее невозможно, но их суммарная энергия в сотни и тысячи раз превышает энергию крупномасштабной вспышечной активности.

При помощи IRIS исследователи рассчитывают получить наиболее подробные спектры переходного слоя, процессы в котором влияют как на солнечные вспышки, так и на образование потоков заряженных частиц от Солнца в относительно спокойные периоды (так что их изучение важно не только с теоретической точки зрения). В этой же сравнительно тонкой, всего лишь от 6000 до 9000 км, оболочке происходит разогрев выходящей в корону плазмы.

Исследователи рассчитывают, что IRIS поможет ответить на главный вопрос: почему температура солнечной короны превышает 1 млн К, при том что лежащая под ней хромосфера намного холоднее? Три направления исследований посвящены решению более конкретных вопросов: какие типы нетепловой энергии доминируют в хромосфере и вне ее? Как хромосфера регулирует поступление массы и энергии в корону и гелиосферу? Как магнитный поток и вещество поднимаются через нижнюю атмосферу и какую роль они играют во вспышках и корональных выбросах?

«Мы хотим понять процессы переноса энергии и вещества с поверхности Солнца

в его корону», – поясняет Алан Тайтл (Alan M. Title), руководитель проекта IRIS от Lockheed Martin.

«Данные, которые мы рассчитываем получить с помощью IRIS, должны расширить наши знания о Солнце. Ранее было невероятно сложно изучать нашу звезду, но сегодня научные достижения нам это позволяют. Мы сосредоточили свое внимание именно на переходной зоне, поскольку понимание ее природы обеспечит и понимание природы всей солнечной короны, а также того, как она взаимодействует с Солнечной системой», – комментирует Джозеф Давила (Joseph M. Davila) из Центра космических полетов имени Годдарда.

Старт и начало работы

Контракт на запуск был выдан 8 июня 2010 г. со сроком в декабре 2012 г. и общей стоимостью пусковых услуг около 40 млн \$. Осенью 2012 г., когда на Ванденберге началась подготовка носителя, пуск планировался уже на 27 февраля 2013 г. В феврале он был перенесен на 29 апреля, в марте – на 28 мая и в апреле – на 26 июня. Спутник был доставлен на полигон 16 апреля и был состыкован с носителем 29 мая. 10–11 июня его укрыли обтекателем, а 19 июня ракету подвесили под самолет-носитель.

Из-за случившегося 24 июня отключения электропитания на базе Ванденберг была нарушена работа полигонного центра управления. Из-за этого старт пришлось отложить на сутки, но 27 июня все прошло без замечаний.

17 июля после необходимых проверок была открыта крышка телескопа IRIS и начались пробные наблюдения. К регулярной работе телескоп должен приступить через 60 суток после запуска. Выбранная орбита позволяет вести наблюдения в течение 280 дней в году, а в остальное время Солнце иногда будет скрываться за краем планеты; по мере прецессии узла орбиты ситуация будет ухудшаться. Планируется, что миссия продлится два (желательно – четыре) года и будет скоординирована с наблюдениями других солнечных обсерваторий, таких как Stereo (HK № 12, 2006) и Hinode (HK № 11, 2006).



3 июня в Ситуационном центре Вооруженных сил России министр обороны генерал армии С. К. Шойгу на селекторном совещании подвел предварительные итоги проведенной внезапной проверки готовности выполнения задач по предназначению Войск воздушно-космической обороны (ВКО), дальней и военно-транспортной авиации (ВТА), а также объединения ВВС и ПВО Западного военного округа (ЗВО).

Сергей Шойгу отметил, что окончательные итоги будут подведены позднее, но уже сейчас можно сказать, что в целом Войска ВКО и соединения ВВС способны решить поставленные перед ними задачи по отражению воздушно-космического нападения противника, поражению его наземных объектов, а также переброске по тревоге войск в назначенные районы.

Проверка проходила 27–29 мая по решению министра обороны во исполнение задачи, которую Президент России Владимир Путин поставил 13 мая 2013 г. в городе Сочи на подведении итогов внезапной проверки войск Южного военного округа и Воздушно-десантных войск (ВДВ): продолжить работу по контролю состояния боевой готовности войск и их способности выполнить поставленные задачи в различных условиях обстановки.

Контроль действий войск осуществляли офицеры Главного оперативного управления (ГОУ) во главе с начальником ГОУ Генштаба генерал-полковником Владимиром Зарудницким.

Всего к проверке боевой готовности соединений и воинских частей Войск ВКО, дальней и военно-транспортной авиации ВВС, а также 1-го командования ВВС и ПВО Западного военного округа было привлечено 8700 человек, 185 боевых самолетов и 240 боевых бронированных машин.

Хроника проверки

27 мая в рамках проводимой внезапной проверки боеготовности Войск ВКО с аэродромов Центральной части России на полигон Ашулук (Астраханская область) самолетами ВТА были перебросены боевые расчеты четырех зенитных ракетных полков командования ПВО и ПРО Войск ВКО [2]. Совершив марши в назначенные районы, расчеты произвели оперативное развертывание техники комплексов С-300 в боевой порядок и привели в боевую готовность «полная» к обнаружению и уничтожению воздушных и баллистических целей. Такие цели были представлены мишенями и самолетами-истребителями с авиабаз 1-го командования ВВС и ПВО, а также самолетами дальней и военно-транспортной авиации, которые по вводным Генерального штаба ВС имитировали действия условного противника во всем диапазоне высот и скоростей. В целях создания сложной помеховой обстановки действия боевых расчетов ПВО осложнялись применением средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Таким образом, зенитно-ракетные полки обеспечили прикрытие заданных районов.

Пока ВТА занималась перевозкой зенитных систем и личного состава, Минобороны сделало важное заявление, касающее-



Президентская проверка Войск ВКО завершена

ся юридической стороны текущих учений. В нем отмечалось, что подразделения Вооруженных сил, действия которых ограничены международными обязательствами России (Сухопутные войска. – *Ред.*), не принимают участие в проверке. На используемые в учениях полигоны и аэродромы перебрасываются только те соединения, которые не ограничены никакими договорами и соглашениями. Таким образом, Минобороны показало, что Россия при проверке боеготовности своей армии полностью соблюдает все международные договоренности.

28 мая зенитные ракетные дивизионы Войск ВКО продолжили проводить мероприятия по боевому слаживанию расчетов и несению боевого дежурства по защите воздушно-космических рубежей охраняемого района. Они совершили марши в новые позиционные районы для выполнения боевых стрельб с целью уничтожения целей во всем диапазоне высот и скоростей в условиях сложной помеховой обстановки. Для создания условий, максимально приближенных к боевым, для подразделений противовоздушной обороны Войск ВКО моделировались варианты боевой обстановки различных уровней сложности с применением условным противником всего комплекса средств воздушно-космического нападения.

Одновременно осуществлялось перебазирование самолетов истребительной, бомбардировочной и военно-транспортной авиации Западного военного округа на оперативные аэродромы, куда накануне на самолетах ВТА прибыли передовые группы авиационных специалистов и где в течение ночи провели обследование взлетно-посадочных полос. Кроме того, самолетами ВТА было доставлено специализированное наземное оборудование, предназначенное для

всестороннего обеспечения полетов боевых самолетов с необорудованных аэродромов.

В 9:00, после получения докладов от старших передовых групп о готовности оперативных аэродромов к приему самолетов, 1-м командованием ВВС и ПВО, было начато перебазирование боевой авиационной техники. Была осуществлена переброска двух эскадрилий Су-34 авиабазы «Балтимор» (г. Воронеж). На аэродром Пушкин под Санкт-Петербургом совершили посадку самолеты Су-27 с авиабазы «Бесовец» (Республика Карелия) и эскадрилья МиГ-29СМТ с аэродрома Курск. В рассредоточении боевой авиации были задействованы практически все аэродромы ЗВО. Перелеты проходили в составе штатных эскадрилий, действующих в боевых порядках, с выполнением мероприятий маскировки, радиоэлектронного подавления средств ПВО условного противника. Боевая задача на перебазирование авиационных сил и средств была поставлена 1-му командованию ВВС и ПВО офицерами Генштаба, которые находились на местах и осуществляли контроль тренировки и качества отрабатываемых вопросов на аэродромах ЗВО.

Истребители и бомбардировщики Западного военного округа, помимо непосредственно перебазирования, совершили несколько десятков вылетов для атаки учебных целей. К учениям привлекались перехватчики МиГ-31, самолеты дальнего радиолокационного обнаружения и управления А-50, а также самолеты-заправщики Ил-78. Их задачей стало непрерывное дежурство в воздухе и прикрытие заданного района на севере страны. Конкретное его местоположение не уточнялось. В ходе непрерывного боевого дежурства перехватчики и самолеты радиолокационного обнаружения



неоднократно дозаправлялись топливом в полете.

С первого дня в учениях принимала участие система противоракетной обороны Москвы. Однако ввиду общей секретности, окружающей этот компонент Войск воздушно-космической обороны, ход и результаты ее проверки не оглашались.

29 мая расчеты зенитных ракетных комплексов С-300 «Фаворит» на полигоне Ашулук успешно отразили массированный ракетно-авиационный удар условного противника.

На первом этапе боеспособность расчетов комплексов С-300 «Фаворит» была проверена самолетами фронтовой авиации, имитирующими налет авиации условного противника. Авиация действовала во всем диапазоне высот, атакуя прикрываемый район с различных курсов. Расчетами комплексов воздушные цели были своевременно обнаружены и «уничтожены» электронными пусками.

На втором этапе по прикрываемому району был нанесен удар шестью ракетами-мишенями типа «Пищаль», имитирующими высокоскоростные маневрирующие малогабаритные воздушные цели. Характеристики мишеней «Пищаль» идентичны характеристикам современных крылатых ракет. Все ракеты-мишени были уничтожены боевыми пусками комплексов.

В этот день учения завершились, и в последующие дни подразделения Войск ВКО и объединения ВВС и ПВО Западного округа вернулись в места постоянной дислокации.

Предварительные итоги

31 мая во время рабочей встречи министр обороны генерал армии Сергей Шойгу доложил Президенту РФ Владимиру Путину о предварительных результатах внезапной проверки боеготовности [1]:

«...С 27 по 29 мая включительно проведена проверка Войск воздушно-космической обороны, объединения Военно-воздушных сил и ПВО Западного военного округа, командования военно-транспортной и дальней авиации.

В первый день соединения, воинские части были внезапно подняты по тревоге, органами военного управления приведены в боевой режим работы; проверена способность дежурных сил и средств противовоздушной обороны обеспечить прикрытие воздушного пространства на западе РФ.

Во второй день соединения Радиотехнических войск Воздушно-космической обороны нарастили сплошное радиолокационное поле. Военно-воздушные силы отработали вопросы вывода авиации из-под удара условного противника и рассредоточения на аэродромах оперативного базирования страны.

В третий день на практике был отражен массированный ракетно-авиационный удар условного противника, действия которого обозначала группировка из 100 воздушных судов. Это позволило в условиях, максимально приближенных к боевым, оценить возможности соединений и воинских частей, а также уровень подготовки личного состава.

В ходе проверки звеном самолетов МиГ-31 выполнен реальный перехват и уничтожение крылатой ракеты воздушного базирования, запущенной со стратегического бомбардировщика Ту-95.

Боевые расчеты четырех зенитно-ракетных дивизионов С-300 Войск ВКО были перебронированы из Московской области на полигон Ашулук, где провели боевые стрельбы по воздушным целям.

Авиация с аэродромов рассредоточения осуществила бомбометание на незнакомых полигонах. Самолеты дальней авиации были приведены в готовность к действиям по предназначению.

В ходе мероприятий проверены роль и место задействованных сил и средств Западного военного округа в отражении воздушно-космического нападения противника.

Сейчас проводится большой анализ, задействовано огромное количество оборудования для и видеофиксации и фотоконтроля по работе авиации как по целям, так и по применению ее в воздухе.

Мы после подведения итогов проведем большой разбор этих учений, и, безусловно, как Вы и поручали в начале этого года, подобные проверки будут продолжаться».

В. Путин: Охраняемый, защищаемый район ПВО, который вы изобразили, после вывода соответствующих сил и средств из Московского региона на юг страны, на полигон, – сколько по нему условный противник нанес ударов?

С. Шойгу: С авиационных средств или все вместе?

В. Путин: Авиационных.

С. Шойгу: Было нанесено (если ракетами) одиннадцать.

В. Путин: Сколько перехватили?

С. Шойгу: Девять.

В. Путин: В принципе результат удовлетворительный. Посмотрите, пожалуйста, все вопросы и проблемы, которые возникали в ходе этих учений. Вы уже в ходе работы мне докладывали, что самая главная и самая уязвимая часть (это мы с Вами хорошо знаем и говорили об этом с командирами недавно на встречах в Сочи) – это система управления и связи. Вот на это обратите особое внимание.

То, что перехват девяти из одиннадцати ракет является неплохим результатом, говорят многие эксперты, комментарии которых цитируют средства массовой информации. «Пропуск воздушных целей – это плохо, – говорит главный редактор журнала «Национальная оборона» И. Ю. Коротченко. – Но надо понимать, что на территории Западного военного округа создана многослойная система ПВО. Боевые стрельбы велись на полигоне Ашулук, где невозможно создать плотность огневых сил и средств, которые у нас есть на западном направлении». По словам И. Коротченко, вероятнее всего, в боевой обстановке все выпущенные противником ракеты будут уничтожены за счет многослойности войск ВКО.



▲ 31 мая прошла рабочая встреча президента Владимира Путина и министра обороны генерала армии Сергея Шойгу

Бывший начальник штаба РВСН генерал-полковник Виктор Есин прокомментировал: «В расчетах обычно принимается, что для перехвата одной воздушной или баллистической цели как минимум нужно использовать две ракеты. Вероятность поражения одной мишени, одной воздушной ракеты всегда ниже единицы, поэтому запускают, как правило, две противоракеты. В данном случае результат лучше, чем предполагает теория стрельбы, которая используется в войсках ВКО» [3].

3 июня в Ситуационном центре ВС Сергей Шойгу на селекторном совещании сообщил о результатах состоявшейся внезапной проверки.

В тот же день командующий Войсками ВКО генерал-майор Александр Головкин [4] напомнил представителям СМИ, что 27 мая 2013 г. подчиненные ему войска были подняты по тревоге и переведены в установленную степень боевой готовности. «Внезапность, – пояснил он, – определялась тем, что соответствующий приказ был доведен командиру дежурных сил, которые непосредственно ежесекундно несут боевое дежурство и выполняют задачи по противовоздушной и противоракетной обороне нашей страны... И от действия этого командира дежурных сил очень многое зависело: в частности, были выполнены все требования



▲ Селекторное совещание в Ситуационном центре ВС 3 июня

руководящих документов о доведении поступившего сигнала до руководящего состава, и уже в течение десяти минут после его получения дежурные силы заняли свои места в готовности к отражению предстоящего удара «противника».

Говоря о происходившей динамике действий личного состава в ходе проверки, А. В. Головки сообщил, что уже через 1 час после ее начала руководящий состав войск «занял свои места согласно боевому расчету». По его словам, «проверявшие, находившиеся в полках и дивизионах командования ПВО и ПРО, постоянно контролировали весь процесс происходящих действий. В 09:00 московского времени последовала команда на выдвижение четырех зенитных ракетных полков в южном направлении, и в 13:00 эти четыре полка (без техники) уже были передислоцированы на полигон Ашулук (Астраханская область)».

Параллельно с этим, проинформировал командующий, в Центральном промышленном районе, охватывающем 15 областей, командование ПВО и ПРО было готово к отражению удара «противника».

«Были контрольные цели, которые определялись и регистрировались. Два зенитных ракетных полка, четыре зенитных ракетных дивизиона и шесть радиолокационных рот из состава Войск ВКО (в Центральном промышленном районе) получили приказ о передислокации на учебные позиции для отражения массированного авиационного удара, – рассказал командующий. – Помимо этого, наращивалось и радиолокационное поле. Все это происходило на фоне тех вводных, которые давались офицерами Генерального штаба ВС РФ».

А. В. Головки отметил: сейчас подводятся итоги данной внезапной проверки, и министру обороны будет доложено реальное состояние дел в Войсках ВКО. «Да, мы знаем и видим проблемные места, о которых будет доложено с соответствующими предложениями для принятия решений», – сказал он.

Александр Головки высоко оценил боевой настрой подчиненных войск: «Эта тренировка показала, в первую очередь, очень высокий боевой дух всего личного состава, участвовавшего в ней. У офицеров и солдат буквально горели глаза, они готовы были успешно выполнить поставленную задачу, которую они выполняют ежеминутно и ежечасно по защите нашей родины – Российской Федерации».

Командующий отметил: «Отражение массированного авиационного удара происходило на фоне очень сложной воздушной обстановки. Эта обстановка осложнялась тем, что в воздухе, помимо той авиации, которая была задействована для проведения учения, находились самолеты гражданской авиации. И необходимо было провести селекцию для определения вероятного противника».

Пресс-секретарь заместителя министра обороны полковник Алексей Золотухин пояснил, что в ходе внезапной проверки в воздушном пространстве над Центральным промышленным районом находилось одновременно около 2000 гражданских самолетов, среди которых было много иностранных, не имевших российской системы опознавания «свой-чужой», что крайне затрудняло действия частей и подразделений Войск ВКО.

Совещание по внедрению робототехники

3 июня в Ситуационном центре ВС под руководством министра обороны генерала армии Сергея Шойгу состоялось очередное селекторное совещание, в котором приняли участие заместители министра обороны, руководители федеральных служб и агентств, подведомственных Минобороны РФ, главнокомандующие видами и командующие родами войск, командующие войсками военных округов и флотами, командующие объединениями, командиры соединений и руководители центральных органов военного управления.

В ходе совещания были обсуждены проблемы развития роботизированных комплексов военного назначения и пути совершенствования системы физической подготовки в Вооруженных силах.

В своем выступлении министр обороны высказал озабоченность тем, что сроки выполнения запланированных работ нередко нарушаются, качество поставляемой продукции желает лучшего. Прежде всего, пояснил он, «это связано с технологической отсталостью предприятий, слабой организацией выполнения государственных контрактов, недостатком квалифицированного персонала».

Сергей Шойгу констатировал: «В результате наши Вооруженные силы отстают от армий ведущих иностранных государств по оснащению роботизированными комплексами. Но и это не все. К сожалению, и по своим тактико-техническим характеристикам роботизированные комплексы, созданные для нужд Минобороны, уступают зарубежным аналогам. В то же время роботизированные средства отечественного производства успешно применяются другими силовыми министерствами и ведомствами. В сложившейся ситуации надо разобраться, понять, почему мы отстаем, где недорабатываем. Надеюсь, в ходе сегодняшнего совещания нам станут ясны основные проблемы в области развития российской военной робототехники, и мы сможем определить верные направления их решения».

Далее совещание проходило без участия представителей СМИ. По его окончании представитель министра обороны генерал-пол-

ковник О. Н. Остапенко, отвечающий за организацию деятельности в области науки и высоких технологий и руководящий инновационной деятельностью в Министерстве обороны РФ, сказал: «Сегодня было проведено судьбоносное совещание, на котором были приняты кардинальные решения по дальнейшему развитию системы робототехники Министерства обороны». По его словам, приняты решения «по задействованию практически всех структурных подразделений и Министерства обороны, и внешних организаций научной среды, и производственной базы для решения задач создания робототехники в интересах обороны страны».

«Мы ожидаем конкретные результаты уже в ближайшие год-два», – отметил генерал-полковник Олег Остапенко.

Источники:

1. Сайт Президента РФ: <http://президент.рф/>
2. <http://topwar.ru/28724-vnezapnaya-proverka-voysk-vko-i-vvs.html>
3. <http://pro-tank.ru/blog/1128-army-ready-to-repel-attack>
4. <http://www.rbc.ru/rbcfreenews/20130603140628.shtml>



Указом Президента РФ от 7 июня 2013 г. №555 полковник **Николай Николаевич Нестечук** назначен начальником 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ.

Николай Николаевич Нестечук родился 25 июня 1969 г. в Хмельницкой области Украинской ССР.

После окончания в 1990 г. Рижского высшего военно-политического училища имени маршала Советского Союза С.С. Бирюзова проходил военную службу в воинских частях космодрома Байконур на различных командных должностях – от заместителя командира роты до заместителя командира воинской части.

В 1998 г. окончил Военную академию РВСН имени Петра Великого и был направлен для прохождения военной службы на космодром Плесецк, где в период с 1998 по 2013 г. проходил службу на командных и штабных должностях: начальника штаба воинской части, командира отдельной инженерно-испытательной части, заместителя начальника, начальника Центра испытаний и применения космических средств.

С 2009 по 2013 год – заместитель начальника, начальник штаба – заместитель начальника космодрома Плесецк.



«Воронеж-ДМ»

под Армавиром на боевом дежурстве

6 июня в районе города Армавира (Краснодарский край) на боевое дежурство заступила радиолокационная станция (РЛС) нового поколения «Воронеж-ДМ».

«Армавирский отдельный радиотехнический центр на боевое дежурство заступил», – доложил командующий Войсками воздушно-космической обороны генерал-майор Александр Головкин президенту России Владимиру Путину по спутниковой линии видеоконференцсвязи из Армавира.

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

По словам командира отдельного радиотехнического центра полковника Вадима Северова, ввод в строй РЛС в Армавире полностью компенсирует отказ России от эксплуатации РЛС «Дарьял» в азербайджанской Габале, а также РЛС «Днепр» в Севастополе и Мукачево, находящихся в ведении Национального космического агентства Украины.

Напомним: с февраля 2009 г. прекращен прием информации от РЛС на Украине, а с декабря 2012 г. из боевого состава СПРН была выведена Габалинская РЛС.

Российские военные покинули станцию «Дарьял» в Азербайджане, так как Россия не согласилась на многократное повышение оплаты аренды станции. При подготовке нового договора на 2013 и последующие годы Азербайджан потребовал увеличить ее с 7 до 300 млн \$ в год – больше, чем Россия платит Казахстану за аренду космодрома Байконур. Все оборудование и программное обеспечение с РЛС перевезено в Россию. Часть оборудования используется в качестве ЗИПа на станции «Дарьял» в Печоре.

Задача – обнаружить аэродинамические, баллистические и космические объекты

Отвечая на вопросы журналистов, полковник Вадим Северов сообщил: «По результатам государственных испытаний и опытного боевого дежурства данная станция [«Воронеж-ДМ» под Армавиром] показывает хороший среднечасовой поток космических объектов – более 500 штук в час. Станция

способна обнаруживать баллистические, аэродинамические цели, а также космические объекты. От момента обнаружения цели до доклада на вышестоящие пункты управления отводится не более пяти минут».

Станции типа «Воронеж-М» (Лехтуси, Иркутск) работают в метровом диапазоне, «Воронеж-ДМ» (Калининград, Армавир) – соответственно в дециметровом. «РЛС в Армавира работает в дециметровом диапазоне волн, и поэтому ее точность выше, чем у «метровых» станций», – уточняет Вадим Северов. Радиус действия новых станций «Воронеж» около 6000 км.

«В зону видимости нашей станции попадают южное, юго-восточное и юго-западное направления – от Франции до Китая и Монголии, от Ирака до Северной Африки», – рассказал Алексей Степенко, назначенный командиром дежурных сил в день заступления станции на боевое дежурство. – Наша станция способна обнаруживать баллистические, космические и аэродинамические объекты, в том числе крылатые ракеты. По траектории их полета станция в автоматическом режиме может определить координаты космического объекта, район старта и предположительный район падения. При обнаружении цели по ней выдается информация в вышестоящие органы военного управления для принятия решения».

Угол обзора каждого радиолокационного комплекса – а их теперь на станции два – 120 градусов. В состав одного боевого расчета входят 17 человек, тогда как на РЛС «Днепр» – 60. Структура старых станций – это несколько зданий и сооружений, а на «Воронеже» командный пункт, командно-вычислительный центр и узел связи находятся в одном здании. «Здесь же комната психологической разгрузки и тренажерный зал для боевого расчета», – продолжает рассказ майор Степенко.

Важное звено СПРН

Владимир Путин заслушал доклад о постановке на боевое дежурство Армавирской РЛС во время посещения Центрального командного пункта Вооруженных сил РФ.

«В апреле–мае РЛС успешно выдержала госиспытания, подтвердила самые высокие тактико-технические характеристики, а под-

Черемония постановки станции в Армавира на боевое дежурство состоялась в день рождения одного из создателей РЛС типа «Воронеж» – генерального конструктора НПК НИИДАР Сергея Дмитриевича Сапрыкина.

водя итоги, обратился к находящимся на командном пункте офицерам Верховный главнокомандующий. – Современная радиолокационная станция должна стать важным звеном системы предупреждения о ракетном нападении, серьезно усилить боевой потенциал воздушно-космической обороны Российской Федерации на южном и юго-западном стратегических направлениях. РЛС «Воронеж-ДМ» полностью возьмет на себя те функции, которые ранее выполняли станции «Днепр» и «Дарьял», расположенные соответственно на Украине и в Азербайджане».

Владимир Путин рассказал, что встречался с разработчиками новой станции, знает ее технические возможности: «РЛС способна засечь даже самую малозаметную цель, в доли секунды обнаружить пуски ракет разных типов за сотни и даже за тысячи километров от наших границ. Будем и дальше оснащать Войска воздушно-космической обороны техникой и оружием нового поколения. В декабре 2011 г. одна современная РЛС – «Воронеж-М» – уже была введена в боевой состав Вооруженных сил в Ленинградской области. В целом до 2018 г. предстоит ввести в эксплуатацию еще семь подобных станций».

Валерий Герасимов, начальник Генерального штаба Вооруженных сил России, так прокомментировал ситуацию с новыми РЛС: «В настоящее время в составе системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) функционирует шесть радиолокационных станций. В целом они обеспечивают решение возложенных на них задач. В то же время на отдельных направлениях наши возможности несколько снижены по ряду объективных причин. С февраля 2009 г. был прекращен прием информации от радиолокационных станций, находящихся, в частности, на территории Украины, а в декабре прошлого года из боевого состава систем предупреждения о ракетном нападении была выведена Габалинская РЛС».

В целях наращивания возможностей систем предупреждения о ракетном нападении Министерством обороны совместно с предприятиями промышленности предпринимаются значительные усилия по созданию и развертыванию на территории России радиотехнических комплексов нового поколения, созданных с использованием современных технологий и на новой элементной базе».

Уже начаты работы в Енисейске (Красноярский край), Барнауле (Алтайский край), Воркуте (Республика Коми) и Орске (Оренбургская область). Новые станции будут расположены примерно в 1000 км друг от друга. Создание сети новых высокотехнологичных РЛС обеспечит сплошной радиолокационный контроль всех ракетноопасных направлений с территории России.

РЛС высокой заводской готовности (ВЗГ) «Воронеж-ДМ» в районе города Армавир создана на предприятиях концерна «РТИ Системы» (ОАО НПК НИИДАР при участии ОАО РТИ имени академика А. Л. Минца) по заказу Космических войск РФ. 26 февраля 2009 г. станция с первым радиолокационным комплексом заступила на опытное боевое дежурство (НК № 4, 2009).

СПРН, в состав которой входят и РЛС ВЗГ, решает следующие задачи:

- ◆ получение и выдача траекторной информации для формирования информации предупреждения о ракетном нападении на пункты государственного и военного управления, а также необходимой информации для системы противоракетной обороны г. Москвы;

- ◆ выдача данных о космических объектах на систему контроля космического пространства.

Для разработки станций нового поколения «Воронеж» существовали важные предпосылки:

- ✦ большие затраты на капитальное строительство при создании действующих радиолокационных объектов типа «Днепр», «Дарьял», «Волга», а также высокая стоимость содержания и эксплуатации подобных РЛС;

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

Аналогов не имеется

Структура построения РЛС ВЗГ дает возможность легко и быстро модернизировать РЛС в процессе эксплуатации. В этом существенное отличие новой станции от РЛС предыдущих поколений, имевших жесткую архитектуру, при которой конструкция формировалась в процессе разработки и практически не менялась до конца эксплуатации.

Время развертывания РЛС ВЗГ – 1,5–2 года, в то время как для ее предшественниц этот период составлял 5–9 лет.

* США модернизировали по проекту UEWR и в 2013 ф.г. передали в эксплуатацию три РЛС радиусом действия до 4800 км: Туле (Гренландия, две антенны), Бил (Техас, две антенны) и Файлингдейлз (Британия, три антенны). С 2012 г. ведется модернизация РЛС Клиэр на Аляске.

Генеральный конструктор НПК «Научно-исследовательский институт дальней радиосвязи» Сергей Сапрыкин пояснил, почему новые отечественные радиолокационные станции «Воронеж» превосходят американские РЛС: «Наши станции не имеют аналогов в мире, прежде всего по примененной технологии создания. Отсюда много новых потребительских качеств: малое для этого класса РЛС время развертывания на новом месте, возможность изменения конфигурации РЛС под изменения характеристик средств нападения на конкретном ракетноопасном направлении, малые габариты и объем аппаратуры, предельная простота и низкая стоимость эксплуатации, возможность модернизации с минимальным выводом объекта из боевого дежурства. По другому принципу подходим мы к формированию радиолокационного поля – меньше ограничений в расстановке новых объектов. Показателен пример Калининграда: перебросили часть контейнеров паромом в Дунаевку – и вот она уже в эфире.

В наших РЛС ВЗГ применяется интеллектуальная антенна. Поясню в деталях. Чтобы обнаружить цели в космосе на дальности в несколько тысяч километров, да еще когда их сотни и скорости у них космические, требуется развить значительную мощность, сконцентрировать ее в узком луче и очень рационально распределить этот потенциал по сектору обзора. Наши РЛС отлично с этим справляются. Кто их видел, в первую очередь удивляются, насколько они компактны и экономичны по сравнению с аналогами при более высоких характеристиках. Все это благодаря специальным алгоритмам распределения энергии, применению высокоинформативных зондирующих сигналов, адаптивных к целевой обстановке.

Ближайший аналог у американцев – РЛС UEWR* (модернизированная PAVE PAWS). По облику она близка к Габалинской или Печорской РЛС «Дарьял», только работает в дециметровом диапазоне. Циклопическое сооружение с соответствующими затратами на создание и эксплуатацию! Других РЛС, близких нашим по потенциалу и классу реально выполняемых задач, на планете не существует».

Перспективы развития РЛС: что за горизонтом?

По словам С. Д. Сапрыкина, на основе новых загоризонтных (ЗГ) радиолокационных станций «Контейнер» в России будет создано

сплошное радиолокационное поле, которое обеспечит контроль воздушного пространства на большой дальности. Работы по развертыванию сети таких ЗГ РЛС уже начаты.

«Это новая генерация загоризонтных станций. Такие РЛС обнаруживают любой самолет, все, что шевелится, – начиная от разгона по взлетной полосе и дальше во всем воздушном пространстве на дальности первого загоризонтного скачка на расстоянии до 3000 км», – рассказывает С. Д. Сапрыкин.

По его словам, возможности РЛС «Контейнер» позволяют отслеживать даже самолеты малой авиации: «Я сам, сидя в Мордовии на приемной позиции такой станции, наблюдал, как голландские летчики учатся летать на маленьких спортивных самолетах».

«Загоризонтные станции «светят» вверх, сигнал отражается от ионосферы как от зеркала, и, таким образом, можно увидеть, что происходит за горизонтом. Благодаря тому, что сигнал отражается один раз, то есть делает всего один скачок, мы можем получить достаточно точное радиолокационное указание», – утверждает генеральный конструктор.

Ранее в СССР применялись многоскачковые ЗГ РЛС «Дуга» с дальностью действия до 10 000 км для обнаружения пусков ракет с территории США, но эти станции не обеспечивали точного определения координат ракеты. «Старт мы обнаруживали, а для того чтобы определить, куда летит ракета, требовалось совершенствовать имеющиеся РЛС», – поясняет Сергей Сапрыкин. – Возвращаться к таким дальнобойным загоризонтным станциям, как «Дуга», сейчас нецелесообразно. Космический эшелон выполняет задачу обнаружения стартов МБР, но вот задачу на первом скачке по воздушным целям никакой космический эшелон не выполнит – тут требуются РЛС с одним скачком и возможностью точного обнаружения».

В настоящее время имеются единичные образцы новой РЛС. Считается, что для создания над территорией России сплошного радиолокационного поля достаточно 10–12 загоризонтных РЛС «Контейнер». Для решения этой же задачи с использованием обычных РЛС потребуются тысячи таких станций. Одна ЗГ РЛС «Контейнер» обеспечивает обзор воздушного пространства в полосе около 2000 км по фронту и в секторе 180°. На испытаниях в 2000 г. эта станция устойчиво обнаруживала самолет и определяла его координаты.



«Союз-2.1В»

ГОТОВ К ЛЕТНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото С. Пилипенко



2013 год стал премьерным для целого ряда ракетных новинок: успешно стартовали корейская *Naro 1* и американский *Antares*. Не исключено, что вскоре увидят свет *Falcon v1.1* и *Falcon Heavy*. Мы же с нетерпением ждем первого полета российского легкого «Союза-2.1В».

Экзамен на летную готовность

3 июня 2013 г. на испытательной станции ИС-102 Научно-испытательного центра ракетно-космической промышленности (НИЦ РКП) в г. Пересвет Сергиев-Посадского района Московской области прошли вторые огневые стендовые испытания (ОСИ) блока первой ступени РН «Союз-2.1В».

ОСИ – ключевой этап программы наземной экспериментальной отработки РН – проводились для проверки правильности выполнения наземных подготовительных и

Первые ОСИ, проведенные 16 августа 2012 г., завершились нештатно из-за остановки двигателей по команде системы аварийной защиты (САЗ) вскоре после запуска. Повреждение получила экспериментальная установка, предназначенная для холодных и огневых испытаний блока первой ступени (НК № 10, 2012, с.52-56). Такой исход прожига существенно затормозил подготовку к началу летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) ракеты, намечавшихся на осень 2012 г.

заправочных операций, определения функциональной и совместной работоспособности маршевого и рулевого двигателей, пневмо- и гидравлических систем блока первой ступени «Союза-2.1В» в условиях, приближенных к реальному старту и полету ракеты. Они должны были подтвердить правильность выбранных конструкторских решений узлов, агрегатов, систем носителя и предстартовой подготовки.

Испытания, проходившие без замечаний (см. фото внизу), были остановлены досрочно (двигатели отработали 150 сек из положенных 202 сек) из-за обнаружения течи в одной из подводящих магистралей рулевого РД-0110Р. Поскольку неисправность связана с нештатным исполнением ряда стыков экспериментальной установки (болтовое соединение вместо сварного), результаты теста зачтены. Что касается маршевого НК-33, он функционировал в соответствии со штатной циклограммой и логикой работы всех систем, подтвердив расчетные характеристики и высокую надежность.

Проверка блока первой ступени РН «Союз-2.1В» явилась завершающим этапом наземных испытаний, в ходе которых решен целый комплекс задач.

Во-первых, на стенде отработаны технология термостатирования бака окислителя («О»), его заправка переохлажденным жидким кислородом и стоянка с циклической дозаправкой.

Во-вторых, экспериментально определены тепловые характеристики бака «О» и температурные поля компонента по высоте бака.

В-третьих, подтверждена правильность выбранной технологии предстартовых работ с баком горючего («Г»), определены температурные поля компонента по высоте бака.

В-четвертых, в ходе ОСИ экспериментально исследованы гидродинамические характеристики системы подачи окислителя маршевого двигателя и подтверждена работоспособность системы управления расходом компонентов топлива.

В-пятых, проверена работоспособность средств управления вектором тяги с откло-





Установка ступени в силовой корсет

нением камер рулевого двигателя. Наконец, результаты испытаний подтвердили работоспособность систем подачи топлива, обеспечения пожаробезопасности, управления и конструкции изделия в целом. На этапах холодных и огневых испытаний отработана технология предстартовых работ, выполняемых на космодроме.

Таким образом, задачи, предусмотренные программой испытаний первой ступени, исполнены, ведется анализ полученных материалов. Все системы стенда (подачи рабочих сред, управления, информационно-измерительные и обеспечения безопасности) в полном объеме обеспечили выполнение программы ОСИ. 24 июня ступень вывезли со стенда, а 3 июля отправили на завод-изготовитель.

Вслед за тестом блока первой ступени был успешно проверен двигатель второй ступени: 11 июня в воронежском КБХА завершили межведомственные испытания (МВИ) РД-0124 (14Д24), применяемого на блоке «И» ракет «Союз-2.1Б» и -2.1В. Это событие ознаменовало окончание этапа разработки нового высотного двигателя. Таким образом, к первому пуску новой ракеты практически все готово, остается только ждать...

Подготовка к первому пуску

Напомним: ракета легкого класса «Союз-2.1В» разработана и изготовлена в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (г. Самара) на базе носителя «Союз-2.1Б» с максимальным заимствованием

сконцентрирована вся инфраструктура космического ракетного комплекса «Ангара».

Все пуски РН «Союз-2» вариантов 1А и 1Б с 2004 г. до настоящего времени производились с ПУ №4 площадки 43. Сюда же в сентябре 2012 г. вывозилась для примерки первая летная машина «Союз-2.1В», и отсюда же будут выполнены ее первые пуски – с некоторой доработкой стартового сооружения и с использованием сменных узлов и агрегатов.

В будущем, однако, «семерочные» пусковые установки ждет специализация. Министр обороны и командующий Войсками ВКО приняли решение о создании стартового и технического комплексов для «Союза-2.1В» на 16-й площадке, где в 2012 г. завершены пуски ракет среднего класса «Молния» и «Союз-У». Через два-три года там будут развернуты масштабные программы по запуску легкого варианта «Союза-2».

На 43-й площадке будет готовиться и стартовать носитель среднего класса. Сейчас для этого пригодна лишь ПУ №4, но согласно Федеральной целевой программе развития

существующих систем и агрегатов путем снятия боковых блоков первой ступени, изменения конструкции центрального блока и двигателя РД-108ФГ однокамерным маршевым НК-33А и четырехкамерным рулевым РД-0110Р. При запуске из Плесецка эта двухступенчатая ракета сможет вывести на низкую орбиту полезную нагрузку массой до 2800 кг. При использовании блока выведения «Волга» разработки «ЦСКБ-Прогресс» носитель будет способен выводить на солнечно-синхронные орбиты спутники массой до 1400 кг. Запуски «Союза-2.1В» будут осуществляться с существующих стартовых комплексов (СК) космодрома Плесецк и – в перспективе – Восточного.

Второй центр испытаний и применения космических средств космодрома Плесецк осуществляет подготовку и запуск РН «Союз» различных модификаций. В этом же центре

космодромов, с первого полугодия 2014 г. начнется модернизация под ракеты «Союз-2.1А» и 1Б законсервированной пусковой установки №3.

Наконец, на 41-й площадке центра, где «семерочный» старт разобран еще в начале 1990-х годов, создается инфраструктура для испытаний легких и тяжелых ракет семейства «Ангара». Стартовать они будут с новой пусковой установки на 35-й площадке.

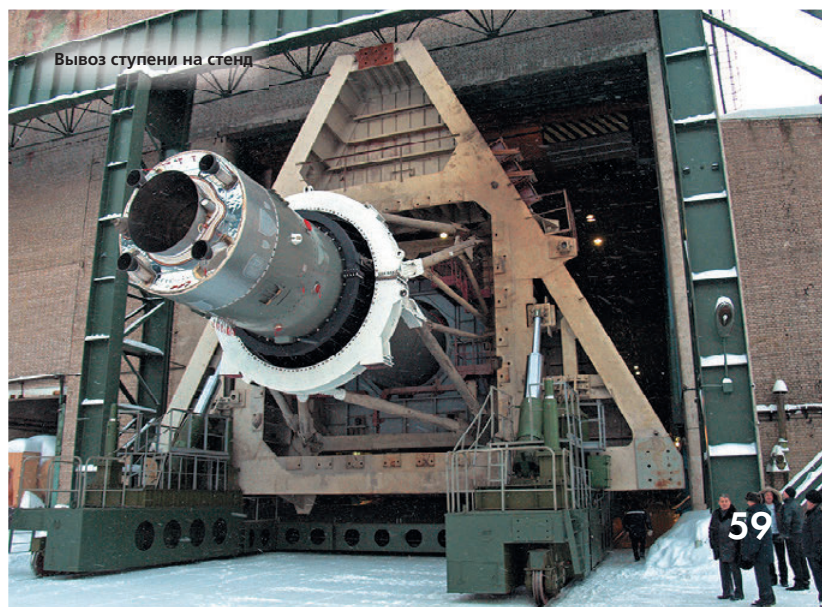
После аварии в ходе августовских ОСИ первый пуск «Союза-2.1В» сдвинулся с октября 2012 на начало 2013 г. Такую дату называл в декабре 2012 г. командующий Войсками воздушно-космической обороны (ВКО) РФ генерал-майор Александр Головкин.

Между тем восстановление стендовой материальной части заняло гораздо больше времени, чем планировалось. Например, отсеки первой ступени удалось доставить в Самару на предприятие-изготовитель лишь в середине сентября 2012 г. Тогда же стало ясно, что изначально были найдены далеко не все повреждения – наибольшие получил бак «Г». По результатам анализа и расчета объема доработок пуск перенесли на март 2013 г. Впрочем, в любом случае ракета не могла оторваться от земли ранее проведения повторного прожига первой ступени. Последний также ожидался весной, но в итоге состоялся лишь в начале лета.

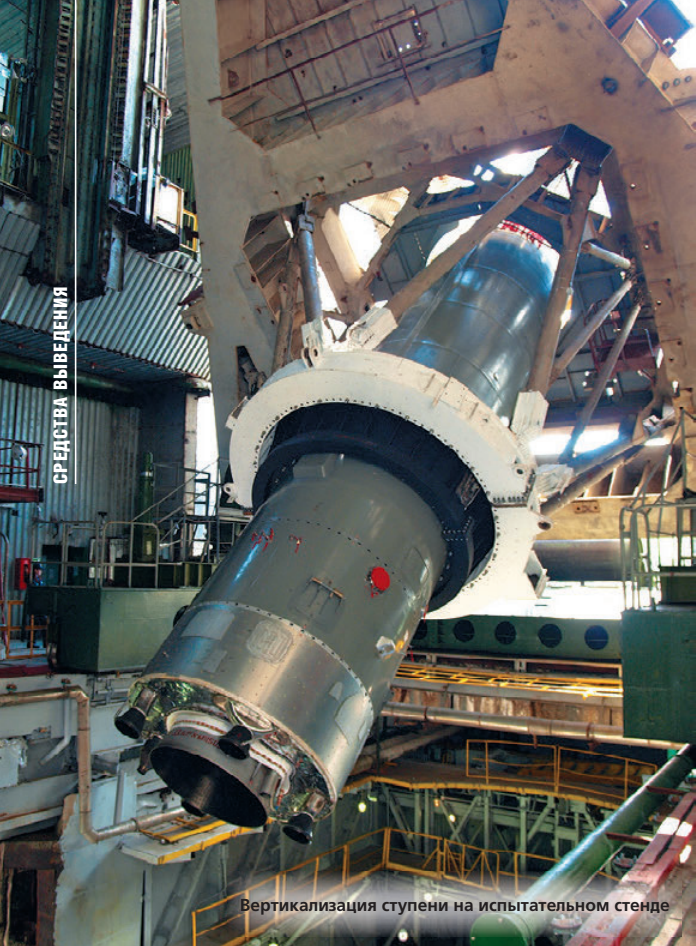
Сейчас первый пуск планируется на сентябрь 2013 г. Полезной нагрузкой будут две экспериментальные технологические сферы и спутник «Аист» №1. Если запуск пройдет успешно, то в октябре стартует второе летное изделие с научным спутником «Михайло Ломоносов». По словам А.В.Головкин, «[в планах] у нас есть еще запуски аппаратов связи, аппаратов серии «Космос». Кроме того, в 2015 г. новый носитель должен вывести на орбиту оптико-электронный спутник ДЗЗ «Обзор-0» №1.

«По «Союзу-2.1В» мы ожидаем в этом году, в сентябре и октябре, обеспечить два запуска. Июнь–июль уйдут у нас на то, чтобы разобраться с документацией и получить соответствующие заключения у задействованных в проекте институтов. Необходимо уже в этом году обеспечить летную квалификацию», – заявил генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» Александр Кирилин в Ле-Бурже.

По словам генерального конструктора «ЦСКБ-Прогресс» Равиля Ахметова, «промышленность готова [выполнить пуск] уже сегодня», но точные сроки будут определе-



Вывоз ступени на стенд



Вертикализация ступени на испытательном стенде

ны Министерством обороны. Еще в 2012 г. в Плесецк был доставлен первый «боевой» экземпляр ракеты, который прошел необходимые проверки. В настоящее время носитель полностью готов к началу летных испытаний.

Как заявил начальник космодрома Плесецк полковник Николай Нестечук, создание носителей этого класса обусловлено мировой тенденцией к увеличению потребности запуска малых КА, а также завершением эксплуатации «Циклона» и «Космоса» и необходимостью дублирования РН «Рокот», а в перспективе – «Ангара-1.2». «Мы готовы начать испытания [«Союза-2.1В»] на техническом и стартовом комплексах...» – заверил начальник космодрома.

Битва за двигатель

В июне на редкость актуальной стала «двигательная» тема, имеющая непосредственное отношение к мощным российским ЖРД. Фирма Orbital Sciences Corporation (OSC) подала жалобу в Федеральную торговую комиссию США на компанию United Launch Alliance (ULA). Суть претензии заключается в том, что последняя фактически монополизировала закупки РД-180 производства НПО «Энергомаш». В результате с российским двигателем летают только ракеты Atlas V, в то время как и другие компании хотели бы ставить надежный и мощный (390 тс) РД-180 или аналогичный ему двигатель на свои носители.

Таким образом, достоянием гласности стало ранее не афишируемое желание OSC применить на своем носителе Antares (НК №6, 2013, с.38-45) некую альтернативу НК-33. В частности, представители корпорации намекнули, что (кроме РД-180) не прочь рассмотреть модификации РД-191, разработанные «Энергомашем». Однако экспортные варианты этого двигателя еще не готовы и

соответственно пока не разрешены к экспорту.

Ситуация неоднозначна. С одной стороны, ряд экспертов считает, что она выгодна для отечественных производителей, которые теоретически смогут не только извлечь прибыль, но и укрепить позиции на развивающемся частном космическом рынке. С другой стороны, желание OSC можно истолковать как недобрый знак для НК-33. Для того чтобы смягчить противоречия, 18 июня в Ле-Бурже представители Aerojet Rocketdyne (см. с.66) сообщили о начале переговоров с ОАО «Кузнецов» по поводу возобновления серийного производства НК-33 в России и о возможной поставке новых двигателей начиная с 2016 г.

Пока речь идет о закупке четырех-шести «обновленных» двигателей в год для установки на РН Antares и запуска различных спутников, в том числе и военных. Президент Aerojet Rocketdyne Уоррен Болей утверждает, что в ОАО «Кузнецов» согласны возобновить производство НК-33 и требуется лишь разрешение российского правительства, которое может быть получено в ближайшие месяцы.

Как известно, Aerojet в 1995–1998 гг. приобрела 36 ранее выпущенных НК-33 и планировала провести капитальный ремонт и подготовку к эксплуатации минимум 23 из них. Эти двигатели будут использоваться и служить своеобразным «буфером» на случай каких-либо сбоев в будущем.

По контракту с NASA компания OSC до 2016 г. должна обеспечить не менее восьми пусков РН Antares с грузовым кораблем Cygnus в рамках программы коммерческого снабжения МКС. Первый демонстрационный полет уже состоялся в конце апреля 2013 г. (НК №6, 2013). «Старых» двигателей хватит лишь на выполнение данной программы, и для дальнейшего развития американцы пытаются искать варианты. Подходящих по характеристикам силовых установок мало, и все они российские.

Вероятно, в корне активности OSC по поиску альтернативы лежат весьма банальные факторы. Сам по себе случай успешного использования на современном носителе такого сложного изделия, как мощный маршевый ЖРД высокосовременной схемы, созданный сорок

(вдумайтесь!) лет назад в другом государстве в отличных от нынешних социально-экономических условиях, до сих пор вызывает вопросы со стороны американских заказчиков – как государственных, так и частных. И никакие устные рассказы и документальные свидетельства успешных наземных испытаний не могут переубедить их в том, что «что-то здесь не так». Тем более что имеющиеся запасы НК-33 отнюдь не безграничны, а все попытки возобновить производство, речь о которых идет с середины 1990-х годов, пока ни во что конкретное не вылились. Отсюда и стремление OSC подстраховаться. Можно полагать, что претензии на РД-180 обусловлены лишь тем, что это единственный доступный и подходящий по тяге двигатель, выпускающийся серийно и поставляемый в Соединенные Штаты.

Тем не менее можно с достаточной уверенностью утверждать, что в случае реального возобновления серийного производства НК-33 OSC предпочтет именно его. Он вполне изучен, имеет резервы форсирования, обладает превосходным сочетанием высокого удельного импульса, низкой относительной массы и высокой надежности. Авиационные принципы конструирования, примененные в двигателе, исключили множество проблем и сделали возможной компактную компоновку, а заложенные решения обеспечили высокую надежность.

По сообщениям ИТАР-ТАСС, пресс-службы ОАО «Кузнецов», Интерфакс-АВН, Cnews.ru, aviationweek.com, www.vz.ru/news/2013/6/4/635681.html, www.redstar.ru/index.php/component/k2/item/9582-vorota, www.vninform.ru/260242/article/rossiya-osushestvit-dva-puska-samarskih-soyuzov21v-osenyu-2013-goda.html, www.vninform.ru/260238/article/cskbprogress-gotov-k-zapusku-soyuzov21v-s-poleznoj-nagruzkoi.html

Вывоз ступени с испытательного стенда





Ваш космический брокер

Испытания «Зонда-ПП» закончились досрочно

Перспективы программы МКА-ФКИ

6 июня стало известно об отказе российского научного спутника «Зонд-ПП». Аппарат массой 157 кг, первый в серии малых космических аппаратов для фундаментальных космических исследований МКА-ФКИ, стартовал 22 июля 2012 г. (НК № 9, 2012, с. 42-43).

«Зонд-ПП», известный также как МКА-ФКИ ПН1, был оснащен радиофизическим комплексом (малогобаритный двухлучевой панорамный СВЧ-радиометр L-диапазона разработки Института радиотехники и электроники имени В. А. Котельникова РАН) для изучения физических явлений и процессов в системе «атмосфера – земная поверхность». Такие наблюдения позволяют определять соленость воды, влажность почв, оценивать состояние растительного покрова и даже вулканическую активность.

В качестве попутных полезных грузов на аппарате были установлены гиперспектрометр с пространственным разрешением 70 м в полосе захвата 35 км и мультиспектральная камера с разрешением 88 м в полосе захвата 350 км. Общая масса целевой аппаратуры составила 58 кг.

«Трудности мы стали испытывать в выходные [1–2 июня], – сообщил В. В. Хартов, генеральный директор НПО имени С. А. Лавочкина, фирмы – разработчика платформы «Карат». – Сейчас на базе уже накопленной телеметрии реализуется программа выхода из сложившейся ситуации. Попытки установить связь с аппаратом предпринимаются на каждом витке, когда «Зонд-ПП» находится в зоне нашей радиовидимости».

К сожалению, все усилия вывести аппарат из «комы» успехом не увенчались, и 5 июня Главная оперативная группа управления констатировала невозможность нормальной работы с КА даже в случае, если связь с ним удастся восстановить. Таким образом, малый научный спутник всего месяц не дотянул до объявленного годового срока активного существования.

Виктор Хартов назвал вероятные причины отказа: «По предварительным данным,

проблемы возникли в области бортовой вычислительной системы. Там есть механизмы реконфигурации, где-то в этой области, по нашей версии, случилось сбой». Он подчеркнул, что «Зонд-ПП» – экспериментальный и предназначен для отработки новых технологий, а не для практического применения.

«Это низкобюджетный испытательный образец, и затраты на него на много порядков ниже, чем на большой КА. Все задачи у «Зонда-ПП» – это проверить проектные решения и ряд приборов. Изначально и не планировалось, что этот аппарат будет работать долго. Так что периодические выходы из строя – нормальное явление. Ведь многие решения на «Зонде-ПП» применяются впервые», – заявил руководитель НПО Лавочкина, особо подчеркнув, что запланированный на данный промежуток времени объем работ КА выполнил. Дальше его польза состояла

На время запуска и летных испытаний, которые длились 90 дней, спутник «Зонд-ПП» был застрахован «Русским страховым центром» (РСЦ), который стал победителем в тендере Роскосмоса. Страховая премия по договору составила 16 млн руб, страховая сумма – 110,4 млн руб. В конкурсе также участвовала страховая компания СОГАЗ с ценовым предложением на 102,4 тыс руб меньше цены РСЦ, но получила 0 баллов по критерию «опыт участника». На получение контракта также претендовали «Ингострах» и «Внешэкономстрах», но, как следует из протоколов конкурса, их не допустили к тендеру.

бы лишь в наработке летной статистики. Тем не менее, несмотря на спокойное отношение к потере, внутренняя комиссия НПО все же займется расследованием причин нештатной ситуации на «Зонде-ПП».

«Зонд-ПП» – первый научный спутник, запущенный в рамках программы МКА-ФКИ (НК № 9, 2011, с. 50-53). Эти аппараты создаются на базе платформы «Карат» и ее модифицированного варианта «Карат-200», оснащаются одним основным научным прибором и дополнительной научной или экспериментальной аппаратурой и запускаются попутно с большими спутниками. Масса полезной нагрузки – до 120 кг, масса самой платформы не превышает 100 кг.

Федеральная космическая программа на 2006–2015 гг. предусматривает разработку и запуск пяти МКА-ФКИ. Работы этапа

2013–2015 гг. финансируются в соответствии с контрактом на сумму 2,887 млрд руб, заключенным 12 декабря 2012 г. с ФГУП «НПО имени С. А. Лавочкина». Это предприятие было единственным участником тендера «Создание на базе унифицированной платформы малогабаритных космических аппаратов для решения задач фундаментальных космических исследований» (шифр ОКР: МКА-ФКИ), объявленного Роскосмосом 19 октября 2012 г.

«Рэлек» – второй в серии

В настоящее время к запуску готовится МКА-ФКИ ПН2 с научной аппаратурой «Рэлек» и двумя попутными ПН – звездным датчиком КЦА-517 и бесплатформенным инерциальным блоком БИБ-7. Старт запланирован на 29 октября с космодрома Байконур на РН «Союз-2.1Б» в качестве попутной нагрузки к метеорологическим спутникам «Метеор-М» № 2.

По словам С. И. Свертилова, доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника Научно-исследовательского института ядерной физики (НИИЯФ) МГУ имени Д. Ф. Скобелевича, аппарат предназначен для решения нескольких задач.

Первая – изучение высыпаний релятивистских электронов из областей околоземного пространства. «Такие области называются радиационными поясами, они содержат заряженные частицы, захваченные магнитным полем Земли. Релятивистские электроны – это электроны высоких энергий – более сотен килоэлектронвольт. В силу определенных причин эти электроны высыпаются, то есть выходят из радиационных поясов и, попадая в верхний слой атмосферы, теряют энергию», – пояснил Сергей Игоревич.

Вторая задача – изучение нового феномена: высотных электрических разрядов. В отличие от обычной молнии, этот разряд бьет между высоко расположенными облаками или из таких облаков вверх в ионосферу. Подобные разряды могут вызывать кратковременное свечение в верхней атмосфере – так называемые атмосферные транзиентные явления, которые по внешнему виду подразделяются на спрайты, голубые струи, эльфы.

Третья задача – установление связи между двумя вышеуказанными явлениями. «Я думаю, что если связь и есть, то косвенная, – полагает С. И. Свертилов. – Высыпания электронов могут создавать условия для возникновения высотных электрических разрядов, внося дополнительный электрический заряд в верхнюю атмосферу».

Изучение высыпающихся электронов имеет научное и прикладное значение, являясь своего рода моделью того, что может происходить во Вселенной. «Тут у нас под боком, можно сказать, природная космическая лаборатория, где можно изучать процесс ускорения электронов в электромагнитных полях, – рассказывает ученый. – Интересно будет узнать, почему работают природные ускорители. Казалось бы, согласно термодинамике все процессы в природе должны стремиться к равновесию, а тут вдруг работают ускорители! Вот, например, потратили на Большой адронный коллайдер десятки миллиардов евро и достигли эквивалентной энергии 10^{17} эВ в лабораторной системе отчета. А в природе частицы космических лучей достигают энергии вплоть до

* Спутник, первый в серии малых космических аппаратов для фундаментальных космических исследований МКА-ФКИ, стартовал 22 июля 2012 г. (НК № 9, 2012, с. 42-43).

** Дополнительно на аппарате установлена гиперспектральная камера и две видеокamеры.

10^{20} эВ совершенно бесплатно! Почему так? Второе научное значение – узнать, почему происходят высыпания. Есть разные точки зрения, и найти ответ на этот вопрос – одна из задач наших исследований».

Прикладное значение миссии связано с тем, что высыпающиеся электроны могут воздействовать на КА. Орбиты спутников Земли и МКС находятся под радиационными поясами, из которых высыпаются электроны. Их еще называют электронами-киллерами: проникая насквозь, они представляют опасность для микросхем с высокой степенью интеграции (контроллеры, программируемая логика и т.п.). Обычная электроника (транзисторы, усилители и т.п.) более устойчива. Ей высыпания электронов не столь страшны. Ее можно специально не защищать – достаточно кожуха прибора.

Здесь возникает занятный парадокс: изучать явление придется с помощью научной аппаратуры, а ее губит... изучаемое явление! Поэтому микросхема высокой интеграции, которая используется в эксперименте, находится в защитной коробке.

«Ее толщина – несколько миллиметров. Этого достаточно, чтобы менее энергичные электроны застряли в материале защитной коробки, излучив при этом так называемые тормозные гамма-кванты, поражающее действие которых меньше. А что касается более энергичных электронов, способных проникать сквозь защитную коробку, они встречаются редко. Но тут, как говорится, как повезет. Если произойдет очень интенсивное высыпание и приборы выйдут из строя, мы надеемся, что они все же успеют зарегистрировать эти гигантские потоки, и для нас это будет хорошим результатом. И еще, на такие случаи у нас микросхемы дублированы и некоторые даже затроированы. Одна микросхема выйдет из строя – другая вместо нее подключится», – пояснил С. И. Свертилов.

Изучение высотных атмосферных разрядов имеет также научное и прикладное значение. Это явление совершенно новое для науки. «По мощности оно очень большое, сопоставимо со взрывами водородных бомб. Бомба, сброшенная американцами на Хиросиму, – 25 килотонн, а здесь речь идет о десятках мегатонн, – сообщил специалист НИИЯФ. – Прикладное значение в том, что явление может сказываться на спутниках и даже на самолетах. Хотя на таких больших высотах, где бывают высотные разряды, самолеты не летают. Но если самолет окажется в 10–15 км от такого высотного разряда, то с большой вероятностью электромагнитный импульс,

который возникает так же, как и при взрывах водородных бомб, запросто может убить всю электронику самолета – и произойдет авиакатастрофа. И такие случаи есть, когда ни с того ни с сего погибли самолеты».

Уникальность научной аппаратуры «Рэлек» состоит именно в том, что отечественные ученые впервые в одном эксперименте исследуют в комплексе разные явления – и высотные разряды, и высыпающиеся электроны. Интересно, что ближайший по составу аппаратуры и задачам западный эксперимент планируется в 2014–2015 гг. Если наш эксперимент пройдет раньше, то Россия будет лидером данного направления.

По горячим следам отказа «Зонда-ПП» появились предположения, что нештатная ситуация приведет к переносу запуска МКА «Рэлек». Однако 11 июня глава Роскосмоса В. А. Поповкин заявил, что переноса не будет: «Новый аппарат будет запущен осенью этого года вместе с КА «Метеор»... Это не коррелируется [со сбоем на «Зонде-ПП»].»

Одновременно он выразил надежду на восстановление связи со спутником: «Мы сегодня работаем, может быть, батареи наберут [необходимый заряд], чтобы перезапустить [спутник], еще есть шанс». В то же время Владимир Александрович отметил, что «для первого аппарата самое главное было подтвердить... что мы создали такую платформу, на которой можно действительно ставить научные приборы, делать небольшие научные миссии как предшественники больших».

К настоящему времени по спутнику МКА-ФКИ ПН2 выполнены следующие работы:

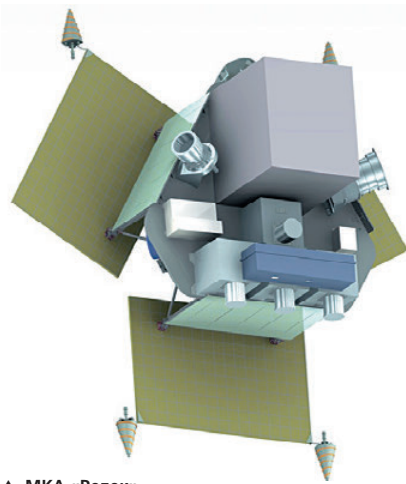
- ◆ изготовлен технологический образец комплекса низко- и высокочастотных анализаторов НЧА-РЧА, проведены его конструкторско-доводочные и приемо-сдаточные испытания;

- ◆ изготовлена аппаратура ПСА-SAS3-Reloc EGSE;

- ◆ проведены испытания на электромагнитную совместимость комплекса научной аппаратуры (КНА) «Рэлек»;

- ◆ проведены испытания на линейные перегрузки приборов КНА «Рэлек».

Не позже середины июня летная научная аппаратура должна быть поставлена в НПО имени С. А. Лавочкина. Приборы, которые делает НИИЯФ, – три детектора электронов, жесткого рентгеновского и гамма-излучения ДРГЭ и ультрафиолетовый телескоп, – готовы и сейчас находятся на стыковках с блоком электроники в Калуге. Летный образец комплекса приборов НЧА-РЧА, поставляе-



▲ МКА «Рэлек»

мый Институтом космических исследований (ИКИ) РАН, полностью еще не готов.

Аппаратура «Рэлек» имеет массу 60 кг при суммарной массе спутника со всеми бортовыми системами около 250 кг. Получение первых научных результатов планируется вскоре после выведения. «Обычно после запуска уходит неделя на отладку аппарата и проверку бортовых систем, – комментирует Сергей Игоревич. – Через неделю мы включаем научную аппаратуру и где-то два-три месяца проводим летно-комплексные испытания, то есть смотрим, как все функционирует. Если все работает нормально, то через три месяца мы переходим в штатный режим, когда начинаем получать регулярно информацию. По техническому заданию продолжительность эксперимента составляет три года».

Проект имеет и образовательное значение: над научной аппаратурой спутника работают также студенты. Они участвовали в разработке, изготовлении и создании «Рэлека». Если эксперимент состоится, преподаватели кафедры физики космоса будут использовать все полученные данные в учебном процессе МГУ.

Ведутся работы и над другими спутниками МКА-ФКИ: ПН3 – «Конус-М», ПН4 – «Странник», ПН5 – «Арка», а временно выпавший из программы эксперимент МОНИКА планируется провести на МКА-ФКИ ПН6.

Проект «Конус-М» имеет целью регистрацию и локализацию гамма-всплесков с энергиями частиц от 10 кэВ до 10 МэВ. Аппаратура размещается на платформе «Карат-200», оснащенной жидкостной двигательной установкой.

«Странник» рассматривается как модификация МКА проекта «Резонанс» (НК № 8 2010, с. 46–47) и прототип МКА «Рой» для ионосферных и магнитосферных исследований. В 2012–2013 гг. было выпущено дополнение к эскизному проекту МКА-ФКИ ПН4, и запуск «Странника» планируется на 2014 г. Параметры его орбиты определяются требованиями совместной работы с американской системой Magnetospheric Multiscale.

О проекте «Арка» с тремя солнечными телескопами подробно рассказано в НК № 6, 2011, с. 50–51.

По материалам сообщений РИА «Новости», http://okbmei.ru/innovation_4.html, <http://www.asn-news.ru/news/34823>, <http://ria.ru/science/20130606/941836384.html>

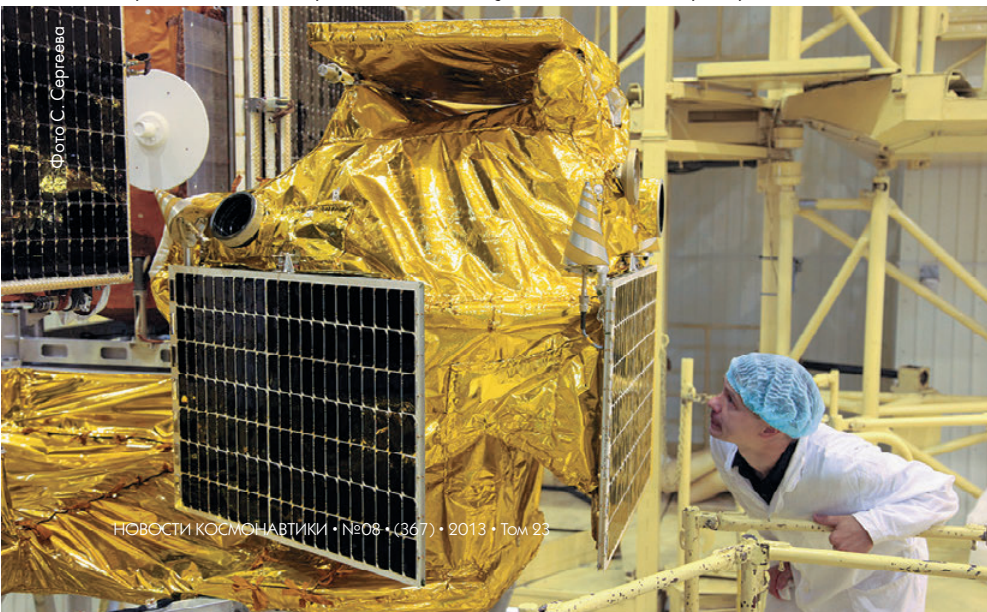


Фото С. Сергеева



Юбилейный Le Bourget

С 17 по 23 июня во французском аэропорту Ле-Бурже (в пригороде Парижа) проходила юбилейная, 50-я по счету, международная авиационно-космическая выставка Paris Air Show – Le Bourget 2013.

В работе крупнейшего и старейшего авиасалона мира, который организуется раз в два года по нечетным годам, приняли участие 2215 организаций из 45 стран (прирост 5.5% относительно прошлой выставки). За семь дней стенды и показы посетили 350 тыс человек – как профессионалов аэро-космической отрасли, так и рядовых гостей, в том числе в составе 290 официальных делегаций из 100 стран мира.

В ходе шоу состоялось 130 демонстрационных полетов самолетов различных моделей, в частности премьерные показы Boeing 787, Airbus A380 и A400M, а также Су-35.

Основными тематическими разделами авиасалона стали:

- ◆ авиастроение;
- ◆ ракетно-космическая техника и спутниковая связь;
- ◆ топливо, моторы и сопутствующее оборудование;
- ◆ военная техника и бортовое вооружение;
- ◆ пилотируемые и навигация;
- ◆ бортовое оборудование и системы;
- ◆ оборудование и оснащение салонов;
- ◆ композиционные материалы;
- ◆ транспортные услуги, послепродажное обслуживание, запчасти;
- ◆ оборудование и услуги в аэропорту.

Под экспонаты и стенды было задействовано 130 тыс м² общих выставочных площадей и еще 192 тыс м² занято под демонстрируемые летательные аппараты (ЛА). Работу шоу освещали 3200 журналистов.

В ходе официальной части салона, по предварительным данным, производители техники и заказчики заключили несколько

десятков контрактов общей стоимостью около 180 млрд \$ причем более 2.6 млрд \$ приходится на заказы, полученные российскими компаниями.

В соответствии с подписанными на салоне соглашениями, в ближайшие годы будет поставлено более 1500 самолетов, вертолетов и другой техники различных типов. Таким образом, Le Bourget в очередной раз подтвердил свой особый статус – немногие подобные мероприятия могут сравниться с ним по объемам контрактов.

Российский космос

Нашу страну в Ле-Бурже традиционно представляли крупнейшие производители авиационной и космической техники. Как принято в последние годы, предприятия ракетно-космической отрасли участвовали в выставке в составе единой экспозиции Роскосмоса площадью более 300 м². Среди них – такие гранды, как ЦЭНКИ, «Информационные спутниковые системы (ИСС) имени М. Ф. Решетнёва»,

ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс», РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, ВНИИЭМ, НПЦ АП имени Н. А. Пилюгина, «Российские космические системы» (РКС), НПП «Геофизика-космос», ЦНИИмаш, ГНПЦ имени М. В. Хруничева, НПО «Техномаш». Делегацию Федерального космического агентства на салоне возглавлял В. А. Поповкин.

Специалисты «ЦСКБ–Прогресс» под руководством генерального директора А. Н. Кирилина рассказали посетителям выставки о существующих и перспективных разработках предприятия, представив в экспозиции макеты ракетно-космической техники, в том числе РН «Союз-СТ», «Союз-2.1В», «Союз-2.1Б», «Союз-2.3», «Союз-2.3В», «Союз-5», спутников «Бюен-М», «Ресурс-П», «Обзор-Р» и самолета «Рысачок».

Особый интерес представляла новейшая самарская разработка: проект семейства модульных носителей среднего и тяжелого класса «Союз-5», использующих в качестве компонентов топлива жидкий кислород



Макеты РН «Союз-5», «Союз-2.1В», «Союз-СТВ», «Союз-2.1Б», «Союз-У» и «Союз-2.1А»

(ЖК) и сжиженный природный газ (СПГ). Основной тип двигателя нижних ступеней – РД-0164 тягой 280 тс на уровне моря. Это модификация двигателя РД-0162, который проектируется в КБХА для многоразовой ракетной космической системы (МРКС). В носителе угадываются черты ракеты, предложенной «ЦСКБ–Прогресс» по прекращенной два года назад теме «Русь-М». На стенде был представлен средний член семейства – ракета стартовой массой 577 т, способная вывести на низкую околоземную орбиту полезный груз массой 16,5 т. В семейство, кроме того, входят носитель грузоподъемностью свыше 8 т в моноблочной компоновке, а также «25-тонник», отличающейся от «среднего брата» третьей ступенью. На верхней ступени последних двух вариантов применяется метановая модификация двигателя РД-0124 от блока «И» ракеты «Союз-2.1Б».

Генеральный конструктор предприятия Равиль Ахметов сообщил, что следующий полет биоспутника «Бион-М» №2 состоится не ранее 2015–2017 гг.: до этого необходимо обработать результаты работы первого спутника. «С точки зрения конструктива самого КА ничего не будет изменено», – отметил Р. Н. Ахметов, добавив, что «Бион-М» №1 «показал себя идеально». Скорее всего, на следующем биоспутнике в космос отправятся мыши и рыбы.

ГКНПЦ имени М. В. Хруничева представил основные направления своей деятельности в сфере космической продукции и услуг. Прежде всего, это разработка, изготовление, эксплуатация РН, разгонных блоков, ЖРД и малых КА. На стенде Центра были макеты находящихся в эксплуатации ракет «Протон-М» и «Рокот», а также перспективного семейства носителей «Ангара». Значительное место в экспозиции предприятия занимали модели разгонных блоков «Бриз-М», «Бриз-КМ», кислородно-водородного разгонного блока тяжелого класса (КВТК) и весь спектр ракетных двигателей, в разработке и производстве которых участвуют предприятия Центра. Это двигатели для «Протона», «Ангара», «Союза» и разгонных блоков «Бриз-М», «Бриз-КМ», «Фрегат» и 12КРБ. Особое внимание в экспозиции было уделено предоставлению пусковых услуг с помощью средств выведения производства ГКНПЦ. В этой области празднуется юбилей: 20 лет назад, в 1993 г., было принято решение о выходе российской РН «Протон» на международный рынок.

ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва представили свои основные проекты в области создания спутников связи, ретрансляции и навигации. Ключевым событием в графике встреч и переговоров делегации предприятия стал официальный прием для участников проекта сибирско-европейского спутника SESat – первого в российской практике КА, изготовленного в интересах зарубежной компании. Этот спутник, созданный решетнёвской фирмой совместно с международной кооперацией по заказу европейского оператора Eutelsat и имевший 10-летний расчетный срок активного существования, успешно функционирует на орбите уже 13 лет. Представители

ИСС участвовали в конференции ведущих предприятий ракетно-космической отрасли России и крупнейших промышленников Франции, посвященной сотрудничеству двух стран.

На выставочном стенде корпорации ВНИИЭМ, делегацию которой возглавил генеральный директор Леонид Макриденко, были представлены образцы космической техники, разрабатываемые предприятием по заказам Роскосмоса и других российских и зарубежных организаций. В числе демонстрируемых экспонатов – макеты КА «Канопус-В», «Ионосфера», «Университетский-Татьяна-2», информационные материалы.

Делегацию РКК «Энергия» возглавил президент – генеральный конструктор В. А. Лопота. Корпорация демонстрировала макет «Перспективного космического корабля нового поколения» (ПТК НП), конфигурация которого, видимо, отражает стадию технического проекта. Кроме того, посетители ознакомились с достижениями по программе создания и эксплуатации пилотируемых комплексов и кораблей и по проекту «Морской старт». Экспонатами были масштабные модели – копии кораблей «Союз ТМА» и «Прогресс М», ПТК НП, Международной космической станции, стартовой платформы Odyssey и судна Sea Launch Commander комплекса «Морской старт».

Специалисты НПО имени С. А. Лавочкина во главе с генеральным директором В. В. Хартовым показали макеты: российского лунного посадочного КА «Луна-Ресурс», успешно работающей на орбите международной астрофизической обсерватории «Спектр-Р», перспективных обсерваторий «Спектр-УФ» и «Спектр-РГ» и универсального разгонного блока «Фрегат». На сегодня выполнено около 40 полетов этого блока – и все были успешными. Сейчас НПО способно изготавливать и запускать приблизительно десять «Фрегат» различной модификации в год.

НПЦ АП имени Н. А. Пилюгина продемонстрировал один из приборов сверхнадежной системы управления будущего носителя для пилотируемого комплекса на базе модульного семейства ракет «Ангара».

В работе салона участвовало руководство холдинговой компании «РТ-Химкомпозит». В ее состав, в частности, входит обнинское предприятие «Технология», выпускающее



Жан-Жак Дордэн приглашает Владимира Александровича Поповкина в павильон ЕКА

композитные узлы головных обтекателей носителей «Протон-М», углепластиковые конструкции гражданских авиалайнеров российского и зарубежного производства.

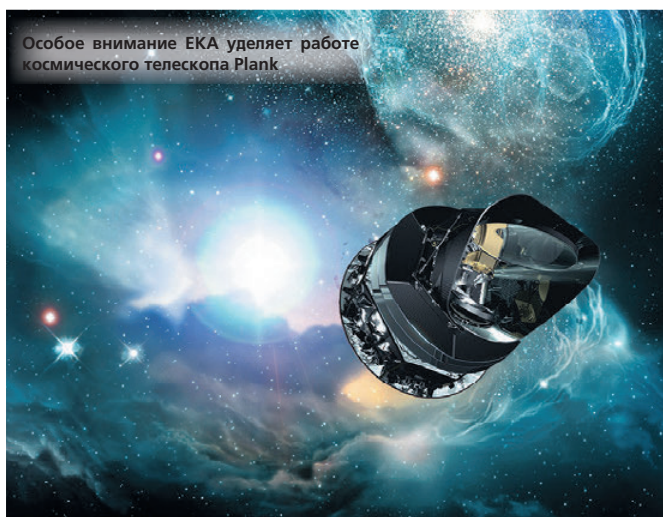
Космос зарубежья – дальнего и не очень

Традиционно на парижском салоне выставляются новейшие разработки западных авиационно-космических фирм и организаций.

Европейское космическое агентство впервые представило широкой публике полученные его аппаратами новые научные данные о происхождении Вселенной. Особое внимание уделялось работе космического телескопа Planck и зонда Rosetta. Последний летает уже семь лет и в 2014 г. должен совершить посадку на ядро кометы Чурюмова-Герасименко.

ЕКА также огласило новую информацию о семействе РН, которое придет на смену Ariane 5. Как мы и предсказывали ранее (НК №7, 2010, с.44), европейцы – в лице французского национального космического центра CNES – выбрали трехступенчатый вариант Ariane 6. Нижние ступени – твердотопливные, на базе P135 (аналогичный РДТТ будет стоять на модернизированном варианте легкого носителя Vega); первая ступень – связка из трех двигателей, вторая – один P135. Верхняя ступень – криогенная, оснащена кислородно-водородным двигателем Vinci многократного включения.

Первых пусков Ariane 6 можно ожидать к 2019–2021 гг. Обойдутся они на 30% дешевле стартовых нынешних носителей: если стоимость запуска Ariane 5 составля-



Особое внимание ЕКА уделяет работе космического телескопа Planck

ет 100 млн евро, то для Ariane 6 она снизится до 70 млн евро. Ракета сможет выводить на геопереходную орбиту КА массой от 3000 до 6500 кг, что удовлетворит как государственных, так и коммерческих заказчиков. Новая ракета сможет запускаться 10–15 раз в год, для чего потребуется обеспечить ежегодное производство 40–60 твердотопливных двигателей.

Разработку двигателя Vinci координирует французская компания SNECMA (группа SAFRAN). Как ожидается, впервые данный тип ЖРД будет опробован на ракете Ariane 5 ME – новой модификации эксплуатируемого ныне носителя, появление которой состоится не ранее 2017 г.

Американская компания Aerojet Rocketdyne представила на салоне гиперзвуковые технологии. Президент и гендиректор фирмы Уоррен Болей, выступая на Le Bourget 2013, заявил, что это событие может приблизить создание ракет со «сверхвысокой скоростью полета».

К концу 2013 г. компании Boeing и Raytheon планируют представить ракеты класса «воздух-воздух» со скоростью, соответствующей M=4, оснащенные сверхзвуковыми прямоточными воздушно-реактивными двигателями (СПВРД). В конечном итоге будут созданы гиперзвуковые ракеты, способные поражать цели на Земле и в воздухе, в том числе уничтожать противокорабельные ракеты, угрожающие американским военно-морским флотам. Такими ракетами будет вооружен каждый американский истребитель, предсказал Болей. По его мнению, перспективы продаж гиперзвуковых ракет «просто лучезарны».

«США находятся в той точке, где скорость либо дополнит, либо заменит стелс-технологии, – утверждает Болей и добавляет: – Четыре «маха» – это как сравнение скорострельного пулемета с винтовкой Винчестера». Полеты демонстратора X-51 показали перспективы гиперзвуковых техно-

Слияние американских двигателестроителей

Aerojet Rocketdyne – компания, объединившая двух основных разработчиков больших американских ЖРД, – появилась на свет 14 июня 2013 г. Компания GenCorp. (г. Сакраменто, Калифорния), владевшая Aerojet, выкупила Pratt & Whitney Rocketdyne у United Technologies Corp. за 550 млн \$. Правление объединенной фирмы размещено в Сакраменто; во главе ее встал Уоррен Болей (Warren M. Boley), а бывший президент Rocketdyne Джеймс Мейзер (James Maser) будет вице-президентом по стратегии и развитию. Соответствующие планы были объявлены в июле 2012 г. и стали реальностью после того, как Федеральная торговая комиссия США решила не препятствовать объединению, хотя оно и противоречило антitrustовскому законодательству. Лоббистом выступило Минобороны США – по имеющимся оценкам, стоимость запуска тяжелых спутников уменьшится на 30 %, и экономия госведомств на заказах составит до 100 млн \$ ежегодно. Ожидается также, что доход Aerojet Rocketdyne, составляющий сегодня 1.7 млрд \$, в течение пяти лет удвоится. – П.П.

* SAFT – ведущая европейская компания в области разработки и производства аккумуляторных и химических батарей и элементов для систем электропитания, в том числе космического использования. «Радиоэкспорт» – одно из ведущих российских предприятий в области комплексных поставок высоконадежных элементов для космического применения и оказания сопутствующей поддержки разработчику.

Сравнение Ariane 5 и Ariane 6



гий, возможности создания авиалайнеров с крейсерской скоростью M=6 и разгонных ступеней будущих МРКС. Болей уверен, что недалек тот момент, когда ЛА потратит всего два часа на перелет из Парижа в Сидней.

На Le Bourget 2013 среди других присутствовали и предприятия аэрокосмической отрасли Украины. В открытии салона 17 июня принял участие премьер-министр Украины Николай Азаров, который осмотрел экспозиции и ознакомился с последними техническими разработками украинских участников выставки: ГКА Украины, ГП «КБ «Южное» имени М. К. Янгеля», ГП «ПО Южный машиностроительный завод имени А. М. Макарова» и др. На отдельной площадке был представлен проект «Циклон-4» совместного украинско-бразильского предприятия (СП) Alcantara-Cyclon-Space.

Международное сотрудничество

По традиции основные события салона разворачивались в тиши переговорных комнат, откуда время от времени публике являлись итоговые документы и пресс-релизы.

18 июня на брифинге в честь 20-летия создания российско-американского СП International Launch Services президент компании Филип Слэк (Philip R. Slack) сообщил, что СП займется коммерческим продвижением РН «Ангара». «Безусловно, когда будет принято соответствующее решение, мы займемся маркетингом “Ангара”», – заверил он, пояснив, что, во-первых, ракета должна быть «облетана» по программам в интересах правительства России, а во-вторых, необхо-

димо определиться с космодромом, с которого будут осуществляться пуски.

В тот же день состоялась рабочая встреча главы Роскосмоса Владимира Поповкина и генерального директора ЕКА Жан-Жака Дордэна. Они обсудили ход работ по программе EхоMars, возможности сотрудничества по исследованию Луны, окололунного пространства и планет Солнечной системы. Стороны договорились о создании совместной рабочей группы, которая рассмотрит возможность дальнейшей совместной реализации будущих проектов по исследованию Марса, а также коснулись вопроса развития сотрудничества по программе МКС. В финале встречи В. А. Поповкин и Ж.-Ж. Дордэн подписали Матрицу распределения обязанностей по миссии 2018 г. проекта EхоMars и Протокол о взаимопонимании по определению направлений сотрудничества Роскосмоса и ЕКА в области исследований Луны робототехническими средствами.

ЕКА также заключило контракт с компанией Thales Alenia Space (TAS) – главным подрядчиком по проекту EхоMars. «Европейская промышленность уже работает над созданием различных деталей по проекту EхоMars. Контракт, который мы заключим в Ле-Бурже, формализует работу промышленности в период до запуска (орбитального модуля в 2016 г.)», – сказал Дордэн за месяц до открытия салона. По его словам, в этом контракте оговариваются условия создания основных компонентов миссии – орбитального и посадочного модулей.

18 июня в Ле-Бурже был согласован Протокол о намерениях между корпорацией ВНИИЭМ и компанией Jena-Optronik GmbH (Германия), известной высоким качеством и производства оптических приборов космического применения. С российской стороны документ подписали генеральный директор корпорации ВНИИЭМ Л. А. Макриденко и генеральный директор ВНИИЭМ К. А. Боярчук, с германской – генеральный директор Jena-Optronik GmbH Дитмар Ратцш (Dietmar Ratzsch) и исполнительный директор Клаус Михель (Klaus Michel). Цель Протокола – установление долгосрочного сотрудничества в области создания и производства звездных датчиков и других оптико-электронных приборов.

Корпорация ВНИИЭМ и «Геоинформационные системы» (Белоруссия) подписали документ, фиксирующий намерение образовывать российско-белорусское СП для коммерческого использования данных ДЗЗ, получаемых со спутников «Канопус-В» и БКА, а также для участия в совместных программах и проектах в области создания и коммерческого использования космических средств и технологий ДЗЗ.

Кроме того, ВНИИЭМ, Внешнеэкономическое объединение «Радиоэкспорт» и компания SAFT* подписали трехсторонний Меморандум о взаимопонимании. С французской стороны подпись под документом поставил генеральный директор отделения обороны и космоса Серж Фуийо (Serge Fouilhaux), а со стороны «Радиоэкспорта» – его руководитель В. Н. Марютин. Цель меморандума – обеспечить совместную разработку и производство конкурентоспособных систем бортового электропитания (в части литий-ионного источника питания и электронного блока управления и контроля) для

научного, технического и коммерческого применения в космосе. Договор заключен на основе положительного опыта взаимного партнерства трех названных организаций в рамках совместных проектов КА «Метеор-М» №3 и «Ионосфера».

Меморандум о намерениях заключили также ИСС имени М.Ф. Решетнёва и Национальная компания «Казакстан Гарыш Сапары» (Республика Казахстан). С российской стороны документ подписал генеральный конструктор и генеральный директор ИСС Николай Тестоедов, а с казахстанской – президент «Казакстан Гарыш Сапары» Габдуллаф Мурзакулов. На церемонии подписания присутствовали руководители национальных космических агентств России и Казахстана В. А. Половкин и Т. А. Мусабаев. Документ предусматривает развитие и укрепление сотрудничества между сторонами в области проектирования, разработки, сборки и испытаний спутников. Для создания высококачественных космических систем, которые предполагается использовать на территории обоих государств, будут применяться передовые знания и технологии. В настоящее время в интересах Казахстана компания ИСС строит телекоммуникационный спутник KazSat-3, запуск которого запланирован на 2014 г. Проект предусматривает не только изготовление и выведение КА на орбиту, но и долгосрочные курсы обучения для представителей заказчика.



Орбитальный зонд и демонстрационный посадочный модуль КА ExoMars

Делегация ИСС провела с руководством европейской компании TAS переговоры о создании СП. Соответствующее соглашение было подписано руководителями компаний в феврале 2013 г. в присутствии президентов России и Франции. Специализацией СП, которое разместится в Красноярске, станет производство компонентов полезных нагрузок для КА. На предприятии будут работать как специалисты ИСС, прошедшие подготовку в TAS, так и представители этой компании. Предполагается, что некоторые из зарубежных коллег приедут в Россию вместе с семьями.

Напомним: в марте текущего года (НК №5, 2013, с.72) было подписано соглашение по проекту ExoMars, придавшее официальный статус планам запуска в 2016 г. орбитального зонда для исследования Марса и высадки на его поверхность демонстрационного посадочного модуля, а также отправки в 2018 г. посадочной платформы с марсоходом.

В ходе переговоров в Ле-Бурже, Николай Тестоедов и президент и исполнительный директор TAS Жан-Лоик Галль (Jean-Loïc Galle) обсудили ряд организационных и юридических вопросов, которые предстоит решить сторонам. В частности, главы компаний затронули тему отбора потенциальных руководителей и специалистов. Провести регистрацию и лицензирование СП планируется до конца текущего года. Создание компонентов ретрансляторов КА на его площадях начнется уже в 2014 г.

Виктор Хартов и председатель и генеральный директор компании Sodern Франк Пуарье (Franck Poirrier) обсудили текущий статус поставки звездных датчиков французской фирмы для КА «Электро-Л» №2 и перспективы дальнейшего сотрудничества.

В завершение первого дня салона В. В. Хартов и ректор Казахского национального технического университета (КазНТУ) имени К. И. Сатпаева Ж. М. Адиллов подписали соглашение о сотрудничестве между НПО имени С. А. Лавочкина и КазНТУ. Стороны объединят свои усилия в сфере научно-исследовательской деятельности, расширения международного сотрудничества в области изучения и мирного освоения космического пространства и подготовки научно-педагогических кадров.

Список источников имеется в редакции

«Морской старт» разобрался с аварией

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

В июне были официально объявлены результаты расследования причин февральского аварийного пуска ракеты космического назначения «Зенит-3SL» с телекоммуникационным спутником Intelsat 27 (НК №4, 2013, с.20-22).

Комиссия, состоявшая из представителей Конструкторского бюро «Южное» и Южного машиностроительного завода (оба – Днепропетровск), завершила работу в апреле. По результатам проведенного комплекса расчетных и экспериментальных работ по анализу и моделированию, она выпустила заключение: наиболее вероятной причиной отказа бортового источника мощности (БИМ), обеспечивающего работу системы управления вектором тяги двигателя РД-171М первой ступени, является заклинивание гидравлической турбины (ротора).

Заклинивание произошло вследствие единично возникшей в процессе изготовления отказавшего БИМ совокупности неблагоприятных факторов, обусловивших критическое уменьшение зазоров между элементами конструкции БИМ и, как следствие, вызвавших их температурные деформации.

Для повышения качества и надежности изготовления БИМ были разработаны мероприятия по корректировке конструкторской и технологической документации, которые

обеспечивают выявление и устранение причин нештатной работы БИМ. Они подразумевают дополнительные осмотры и испытания БИМ перед их установкой на ракеты.

Заключение, согласованное с экспертами специализированных институтов и предприятий ракетно-космической отрасли РФ и Украины, и план корректирующих мероприятий были рассмотрены и одобрены «надзорной» комиссией, сформированной консорциумом Sea Launch и возглавляемой главным операционным директором компании Energia Logistics Кирком Пайшером (Kirk Pysher). В нее также входили представители ведущих операторов спутниковых услуг Intelsat, Eutelsat и SES.

Планы

Два носителя «Зенит-2СБ», которые в момент февральской аварии находились на космодроме Байконур, были возвращены обратно в Днепропетровск, где прошли доработку и повторную проверку. В конце июня их снова доставили на Байконур.

Первая ракета предназначена для запуска израильского спутника связи Amos 4, намеченного на 1 сентября 2013 г. Это будет первый пуск «Зенита» после февральской аварии. Второй ракете в 2014 г. предстоит запустить российский метеорологический аппарат «Электро-Л» №2.

13 июня совет директоров РКК «Энергия» принял решение продолжить участие корпорации в проекте «Морской старт». Ранее

дальнейшую судьбу проекта изучала Военно-промышленная комиссия при Правительстве РФ, которая согласилась с предложением не выходить из него.

Также в июне совет директоров консорциума Sea Launch утвердил предварительный график пусков по программе «Морской старт», предусматривающий осуществление четырех миссий. Первый пуск – с европейским телекоммуникационным спутником Eutelsat 3B – должен состояться в апреле 2014 г.

По словам генерального директора Sea Launch Сергея Гугкаева, второй полезной нагрузкой будет аппарат компании Asiasat. Спутники для остальных двух миссий консорциум пока не объявлял.

Сергей Владимирович отметил, что совет директоров Sea Launch поставил задачу провести пять пусков в 2015 г. Кстати, 18 марта 2013 г. консорциум анонсировал предварительное соглашение с компанией EchoStar о запуске ее аппарата в 2015 г.

Гугкаев также сообщил, что Sea Launch ведет переговоры с российскими спутниковыми операторами.

«Думаю, в ближайшее время будет информация на этот счет. Мы заинтересованы в том, чтобы проводить пуски в интересах российских спутниковых операторов, что было бы важно и для нас, и для них», – подчеркнул он.

По материалам КБ «Южное», Sea Launch, «Интерфакс» и газеты «Известия»



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото автора

Продолжаем знакомить читателей НК с космическими раритетами из различных музеев страны. В этой рубрике мы рассказывали о Мемориальном музее космонавтики и его филиале — Мемориальном доме-музее С.П. Королева в Москве, Государственном музее космонавтики в Калуге и его филиале — Доме-музее К.Э. Циолковского, музеях и демонстрационных залах предприятий (НПО имени С.А. Лавочкина, РКК «Энергия», НПО «Энергомаш»), учебных заведений (МГТУ имени Н.Э. Баумана, Военной академии имени А.Ф. Можайского) и многих других. Сегодня поговорим об экспонатах, сохранившихся в музее и в учебной аудитории имени К.Э. Циолковского Военной академии Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) имени Петра Великого в Москве.

Легендарная Академия РВСН

Вуз ведет свою историю от офицерских классов Артиллерийского училища, официально открытого 25 ноября (7 декабря по новому стилю) 1820 г. в Санкт-Петербурге по указу Великого князя М.П. Романова. Это одно из старейших российских учебных заведений военного и технического высшего образования. В 1849 г. училищу было присвоено наименование Михайловское, а с 1855 г. это Михайловская артиллерийская академия. В 1919 г. она стала именоваться Артиллерийской академией Рабоче-крестьянской красной армии (РККА), а с 1925 г. вошла в состав Военно-технической академии РККА (с 1926 г. — имени Ф.Э. Дзержинского). Восстановлена в 1932 г. под названием Артиллерийская академия РККА имени Ф.Э. Дзержинского, и в 1938 г. переведена в Москву и размещена в здании бывшего Императорского воспитательного дома. Во время Великой Отечественной войны, в 1941–1944 гг., находилась в эвакуации в Самарканде.

В 1945 г. в академии был создан факультет реактивного вооружения и начата подготовка инженеров-ракетчиков, а с 24 марта 1960 г. она была введена в состав РВСН. В 1953–1972 гг. имела статус инженерной академии, с 1972 г. — Военная академия имени Ф.Э. Дзержинского. Указом Президента России от 25 августа 1997 г. в целях возрождения исторических традиций российской армии, учитывая исключительные заслуги Петра I в создании регулярной армии, вуз был переименован в Военную академию РВСН имени Петра Великого.

Академию окончили главнокомандующие и командующие РВСН М.И. Неделин, К.С. Москаленко, В.Н. Яковлев, Н.Е. Соловцов, А.А. Швайченко, С.В. Каракаев, командующие Космическими войсками, Войсками воздуш-

но-космической обороны и руководители Федерального космического агентства (Роскосмос) А.Г. Карась, А.А. Максимов, В.Л. Иванов, В.А. Гринь, О.Н. Остапенко, В.А. Головкин, А.Н. Перминов, В.А. Поповкин, нынешний начальник космодрома Плесецк Н.Н. Нестечук, десятки заместителей командующего РВСН и командующих армиями, сотни их заместителей, командиров дивизий и полков.

Среди питомцев и сотрудников академии — 41 Герой Социалистического Труда, около 500 человек отмечены почетными званиями заслуженных деятелей, почетных работников, лауреатов высших государственных премий. Воспитанники академических школ, ставшие основой офицерского корпуса стратегических ядерных сил Отечества, в последние десятилетия в решающей мере способствовали достижению паритета по ракетно-ядерному оружию, всестороннему освоению космоса, развитию передовых технологий, обеспечению ядерной безопасности, предотвращению экологического кризиса, проведению конверсии.

Ныне в составе академии три факультета:

- ❖ командно-инженерный;
- ❖ специального вооружения и информационно-ударных систем;
- ❖ переподготовки и повышения квалификации.

Для обеспечения образовательного процесса используются 17 лекционных залов, 156 специализированных классов, кабинетов, лабораторий, 63 класса для самостоятельной подготовки и дипломного проектирования, 94 лабораторных зала и компьютерных класса. В состав тренажерной базы академии входят 86 учебно-тренировочных комплексов и учебных пунктов управления, а также семь учебных командных пунктов и учебных пунктов управления,

расположенных как в самой академии, так и в учебных корпусах технической ракетной базы в г. Балабаново-1. Имеется филиал в г. Серпухове Московской области — бывший Военный институт ракетных войск.

Сегодня Военная академия РВСН является командно-инженерным вузом, где осуществляется подготовка высококвалифицированных кадров командного и инженерного состава в широком спектре наукоемких военно-технических специальностей не только для РВСН, но и для других видов и родов войск Вооруженных сил РФ, почти всех силовых структур, в их числе — Генеральный штаб ВС РФ, 12-е Главное управление МО.

Учитывая большое число сложных специальных технических систем, воплощенных в ракетно-ядерном оружии, подготовка специалистов проводится более чем по 20 специальностям и специализациям: «Управление развитием вооружения и военной техники», «Управление защитой информации», «Управление воинскими частями и соединениями», «Управление техническим обеспечением войск (сил)», «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения», «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», «Навигационно-баллистическое обеспечение» и др.

Академия и филиал осуществляют подготовку специалистов с высшим образованием со сроком обучения 5 лет (курсанты). Данную категорию с 2012 г. готовят по программам полной военно-специальной подготовки в соответствии с Федеральными государственными стандартами высшего профессионального образования III поколения. В настоящее время осуществляется набор по программам высшего профессионального образования «Магистр».

Особенность выпуска 2013 г., который состоялся 21 июня, — завершение подготовки офицеров по государственными стандартам II поколения. Более 700 выпускников академии получили распределение во все виды Вооруженных сил РФ и рода войск, в другие силовые министерства и ведомства, но 85% из



Макет первой в мире МБР при входе в музей

них пополнили ряды офицеров РВСН. С золотой медалью и дипломом с отличием вуз окончили девять лейтенантов, диплом с отличием получили 65 человек. Нынешними выпускниками подано более 20 заявок на изобретения, оформлено 23 рационализаторских предложения, получено восемь решений о выдаче патентов России. Ряд изобретений с участием выпускников с успехом демонстрировались на всероссийских и международных салонах изобретений и инновационных технологий.

В 2013 г. на первый курс Военной академии РВСН и ее филиала в Серпухове планируется принять около 1200 человек. Это более чем в 15 раз превышает прием предыдущего года.

У академии плотные связи с ведущими научно-образовательными учреждениями и предприятиями оборонно-промышленного комплекса и всей страны. Среди них: МГУ, МГТУ имени Н.Э. Баумана, НПО машиностроения, РКС, МИТ, НТЦ АП имени Н.А. Пилюгина, Федеральный центр двойных технологий «Союз» и многие другие. Проводимые в настоящее время совместные исследования и разработки подчинены актуальным вопросам стратегического сдерживания, управления повседневной деятельностью Вооруженных сил РФ и обеспечения безопасности применительно к современным требованиям.

В академии преподают 157 докторов и 709 кандидатов наук. Среди них – семь лауреатов государственных и иных премий РФ, 56 заслуженных работников высшей школы и профессионального образования, 31 заслуженный деятель науки и техники РФ. Научные разработки академии ежегодно удостоиваются премий и медалей по итогам конкурсов и выставок, в том числе международных, что позволяет на высоком уровне решать задачи по подготовке офицерских кадров. Учеными академии впервые в мире получен искусственный полиэтилен, сделаны первые шаги по передаче электроэнергии на большие расстояния, спроектированы парашютные системы для десантирования высокотоннажных грузов, разработаны основные узлы грунтозаборного устройства луноходов...

Историческое наследие

Прославилась академия также участием в сохранении исторического наследия России. С 1978 г. вуз проводит в Государственном историко-культурном музее-заповеднике «Московский Кремль» обследование, восстановление и реставрацию коллекции орудий Арсенала, включая Царь-пушку. Ученые академии принимают участие в реставрации Царь-колокола, колоколов звонницы Московского Кремля, квадриги Аполлона на здании Большого театра, памятника Минину и Пожарскому и других исторических памятников. Неудивительно, что в стенах академии имеется собственный музей.

Исторический музей академии имени Петра Великого образован директивой Главного штаба РВСН от 6 сентября 1968 г. Фонды музея насчитывают более 10 тысяч единиц хранения, а общая площадь залов составляет 548,3 м². Музей формировался исходя из учебных задач, стоявших перед академией, и ориентировался на широкое использование музейного собрания в просветительных и воспитательных целях. Его

Демонстрация разворачивания штанги на спутнике «Циклон»



Камера двигателя РД-100 и макет ракеты Р-1

представлены артиллерийские боеприпасы. И это вполне естественно, учитывая, что среди выпускников академии и ее слушателей были создатель «трехлинейки» Сергей Мосин, авиатор Пётр Нестеров, командир первой батареи реактивных минометов «Катюша» Иван Флеров, знаменитые конструкторы артиллерийского вооружения Василий Грабин и Фёдор Петров и многие другие.

В качестве экспоната в музее можно видеть ракету «Малютка» – один из первых советских противотанковых управляемых снарядов, получивших широкое распространение в мире. Крайне интересный экспонат – копия подарка президента США, переданная председателю Президиума Верховного Совета СССР в ходе переговоров об ограничении стратегических наступательных вооружений: модели советских и американских МБР, стоящие вперемежку.

Среди предметов старины представлены модели боевых пороховых ракет, предложенных в XIX веке учеными-артиллеристами А.Д. Засядько (он был первым начальником Артиллерийского училища) и К.И. Константиновым. Здесь же расположены макеты реактивных двигателей, разработанных и испытанных пионерами отечественного ракетостроения Ф.А. Цандером и В.П. Глушко, материалы, связанные с деятельностью основоположника металловедения и термической обработки стали Д.К. Чернова.

Несомненно, уникальнейший экспонат музея – лазерный космический пистолет. Это настоящий «бластер»! В 1970-е годы многие страны, в первую очередь СССР и США, развернули работы по созданию лазерных установок как мирного, так и военного назначения. Сотрудники Военной академии РВСН разработали... индивидуальное лазерное оружие для самообороны космонавта на орбите. Принцип его действия заключается в накачке активного элемента лазера с помощью пиротехнической вспышки света. Исследовательскую группу возглавил начальник кафедры,

основу составляют музейные коллекции военно-исторического профиля, которые фиксируют различные аспекты военной истории, связанные с деятельностью академии, этапами жизни и деятельности выдающихся военачальников, национальных героев, заслуженных деятелей в области науки и техники – воспитанников и сотрудников академии, а также с развитием различных видов вооружения.

На базе музея преподаватели кафедр проводят занятия по темам, связанным с изучением исторических аспектов развития академии, мероприятия по военно-патриотическому воспитанию молодого поколения на примере героических подвигов михайловцев, дзержинцев и петровцев, современных офицеров-ракетчиков.

В экспозиции музея – макеты, воссоздающие исторические битвы, образцы артиллерийского, стрелкового и ракетного вооружения различных эпох. Широко

Рабочее место в пультовом отсеке командного пункта ШПУ





Сотрудник Академии демонстрирует варианты лазерных пистолетов

заслуженный деятель науки и техники РСФСР, д.т.н., профессор, генерал-майор В.С. Сулаквелидзе (1919–1984). Теоретическими и экспериментальными исследованиями поражающего действия лазерного пистолета занимался доктор технических наук, профессор Б.Н. Дуванов, который и сейчас преподаёт в академии. Конструкцию будущего оружия отработывал научный сотрудник А.В. Симонов, в испытаниях участвовали научный сотрудник Л.И. Авакянц и адъютант В.В. Горев. Раз-

работчики ставили целью создать лазерный пистолет, не отличающийся от армейского огнестрельного аналога по весу и размерам.

На первом этапе авторы будущего изобретения установили, что для вывода из строя чувствительных элементов оптической системы неприятеля нужна не слишком высокая энергия излучения – в пределах 1–10 Дж. Это объясняется тем, что глаз и оптика фокусируют лучи, увеличивая плотность излучения в сотни и тысячи раз.

Элементами любого лазера являются активная среда, источник накачки и резонатор. Для решения поставленной задачи требовался малогабаритный источник оптической накачки. Им стали своеобразные «патроны» – одноразовые пиротехнические лампы-вспышки, заполненные кислородом и металлом: подожженный электрической искрой, последний сгорает за 5–10 мс при температуре порядка 5000 К (невольно вспоминаются пирамидки гиперболоида инженера Гарина). При этом все компоненты должны быть нетоксичны и не подвержены самопроизвольной детонации.

Чтобы втрое увеличить световую энергию накачки, вместо общепринятого магния решили применить циркониевую фольгу. Добавки солей металла позволили «подогнать» излучение лампы к спектру поглощения активного элемента.

Все экспериментальные работы производились непосредственно авторами разработки. Первые самодельные лампы имели вид колбочек диаметром 1 см, внутри находилась вольфрамо-рениевая нить, покрытая горючей пастой для поджига пиротехнической смеси (цирконий в газообразном кислороде). Обойма вмещала восемь патронов (ламп-вспышек). После каждого «выстрела» израсходованная лампа выбрасывается, как гильза, а следующая подается в осветительную камеру.

Лазерный пистолет образца 1984 г. имеет восемь «патронов». По утверждению разработчиков, на расстоянии в 1,5–2 м лазер прожигает дырку в скафандре, с 4–5 м – ослепляет врага навсегда, с 20 метров – на время. Разработано два основных вида лазерного оружия: по типу револьвера и самозарядного пистолета, а также дамский лазерный «пистолетик». Различные модификации устройства позволяют использовать его не только для самообороны, но и в качестве медицинского инструмента. В период боевых действий в Афганистане ими интересовалась Медицинская академия имени Н.Н. Бурденко.

В музее представлены макеты боевых ракет (как исторических, так и современных), пусковых шахт, пультавого и бытового отсеков командного пункта шахтного типа и копия рабочего места ракетчика. Среди редкостей – одна из первых военных ЭВМ и боевая часть ядерной торпеды.

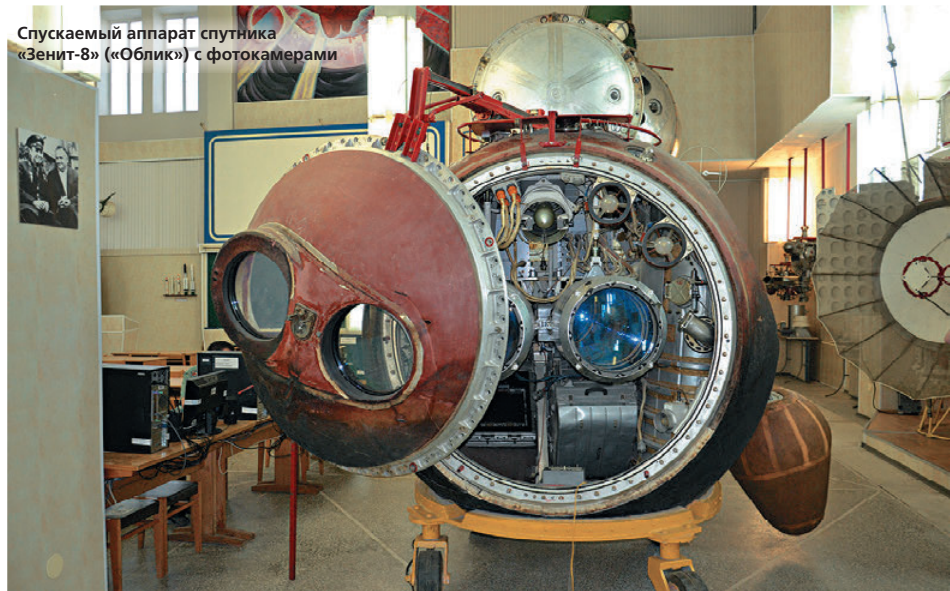
В ракетно-космическом разделе показаны подлинные фрагменты ЖРД – «рулевик» от двигателя РД-107, камера сгорания РД-100. Рядом с последней красуется макет ракеты Р-1 – аналога немецкой А-4 («Фау-2»). В собрании имеются макеты РН «Циклон-3», спутников «Электрон» и посадочного аппарата станции «Луна-9».

В святая святых

Основная часть экспозиции космической техники расположена в одной из учебных аудиторий академии, получившей в 1973 г. имя в честь основоположника космонавтики



Аппарат, имитирующий развертывание элементов спутника типа «Зенит-4»



Спускаемый аппарат спутника «Зенит-8» («Облик») с фотокамерами

К. Э. Циолковского. Вниманию посетителей представлена обширная коллекция отечественной ракетно-космической техники: в высоченном (в два этажа) учебном зале с доской, партами и компьютерами стоят различные КА военного назначения.

Собрать экспонаты для этой аудитории помогли предприятия отрасли. Здесь выставлено более 30 уникальных аппаратов и систем различного назначения. Слушатели изучают узлы и агрегаты ракет и спутников не по схемам, а на реальных образцах. О принципах работы всех этих систем есть возможность рассказать на наглядных примерах.

Во время экскурсии журналисты с удивлением и даже с некоторым благоговением наблюдали, как по командам техников на КА раскрываются солнечные батареи, антенны командной радиолинии и бортового ретрансляционного комплекса, работают жалюзи системы терморегулирования, качаются рулевые камеры тормозной двигательной установки, выдвигаются штанги гравитационной системы ориентации и т. д. Все это со страшной силой и большой наглядностью бабахало (срабатывали имитаторы пиропатронов), пыhalo и свистело (выходил сжатый воздух). Девушек просили закрыть уши, но народ все равно нервно вздрагивал и изумленно застывал...

Одновременно аудитория имени Циолковского является и своеобразным музеем космонавтики. Здесь представлены не макеты, а «дублиеры» летавших аппаратов (в частности, первый образец спутника связи «Молния-1», подлинный – «бип-бипающий» – технологический макет ПС-1 с техническим № 11, использовался для наземных испытаний бортовой аппаратуры при подготовке к полету в 1957 г.), а также спускаемые аппараты (СА) и капсулы, фотоаппаратура, зательные двигательные установки.

Особый интерес вызывает спутник-фоторазведчик типа «Зенит». В расположенном рядом СА, побывавшем в космосе (теплозащита обуглена), предусмотрено место для размещения взрывчатки, которая должна была уничтожить кассеты с фотопленкой в случае нештатной ситуации. Люк аппарата снят – и посетитель может подробно рассмотреть объективы фотокамер и даже засунуть голову внутрь. В парашютном отсеке нанесена устрашающая надпись «Не трогать! Смертельно!» Она предназначалась для чересчур шустрых сограждан, которые и полвека назад были не прочь «приватизировать» фрагменты приземлившегося совершенно секретного спутника для использования в подсобном хозяйстве. Увы, эти «страшилки» практически никто не отпугивали...

В экспозиции представлено множество других автоматических КА: УС-АМ, «Целина», «Циклон», «Сфера», «Горизонт», «Альтаир», «Стрела». Межпланетная тематика представлена редкими станциями «Марс-Венера» (2МВ) и аппаратом типа «Луна-9» (Е-6). На стендах аудитории выставлено множество агрегатов и систем КА, среди кото-



Демонстрация работы АПАС-75

рых – прекрасная коллекция жидкостных и твердотопливных двигательных установок спутников.

Среди наглядных пособий – СА «Союза-21», в котором 24 августа 1976 г. космонавты Б. В. Вольнов и В. М. Жолобов вернулись на Землю, а также «Союза-9». В этом корабле В. И. Севастьянов и А. Г. Николаев провели почти 18 суток в космосе. Рекорд длительности этого автономного полета без стыковки с орбитальной станцией не побит до сих пор.

В аудитории представлен полномасштабный технологический аналог, имитирующий работу андрогинно-периферийного агрегата стыковки АПАС-75, испытанного в ходе легендарного полета Apollo-«Союз» (ЭПАС). Рядом – полный технологический макет корабля «Союз» с препарированными

отсеками. Сходу поражает обилие кабелей и электрических разъемов... Интересна реакция посетителей: одних удивляло, как в этом «тарзаннике» нашлось место для трех космонавтов, других – как это жуткое (да просто нечеловеческое!) переплетение кабелей, труб, жгутов и шлангов работало...

В экспозиции – пульта управления кораблей «Восток», «Союз» и «Союз Т», а также кресла и блоки внутрикабинной системы наддува скафандров этих кораблей. В СА сохранились не только приборы, но даже и сумка для боржурнала с заботливо вышитой подписью. А рядом можно увидеть «космический туалет» – ассенизационно-санитарное устройство (АСУ) корабля «Союз».

Двигательная установка системы аварийного спасения (АС) «Союза Т» – достойный экспонат аудитории Циолковского. Глядя на нее, невольно вспоминаешь, что полеты в космос были, есть и еще долго будут рискованным делом.

Удивляет множество весьма наглядных плакатов, иллюстрирующих устройство спутников и кораблей, принципы работ спутниковых систем связи, навигации. Моделистам пригодились бы макет РН «Протон» с кораблем ТКС и схема ракеты УР-500К с кораблем Л-1 – впрочем, прекрасных и очень подробных плакатов много и в музее.

Вся экспозиция академии не исчерпывается описанными экспонатами: в одной из учебных аудиторий кафедры баллистических ракет находятся натуральные препарированные отсеки самой мощной в мире МБР Р-36М2 «Воевода», которую на Западе называют «Сатаной». Телевизионщики долго не могли прийти в себя, увидев этого гиганта вблизи...

Благодарим группу информационного обеспечения РВСН, преподавателей и сотрудников Академии имени Петра Великого, которые организовали и провели очень интересную и содержательную экскурсию



Двигатель второй ступени ракеты Р-36М

21-й набор в отряд астронавтов NASA

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

17 июня 2013 г. NASA объявило итоги 21-го набора в отряд астронавтов. За период с 15 ноября 2011 г. агентство получило 6372 заявления от желающих стать астронавтами, и в несколько этапов были отобраны для зачисления в отряд четверо муж – чин и четыре женщины. Таким образом, конкурс составил 797 человек на место. (У нас во время первого открытого набора в отряд Роскосмоса в 2012 г. на место приходилось около 50 человек.)

В августе 2013 г. кандидаты приступят к общекосмической подготовке в Космическом центре имени Джонсона и впоследствии «смогут принять участие в полетах на околоземную орбиту, к астероиду и к Марсу».



Д-р Джош Аарон Кассадэ
(Josh Aaron Cassada)
Капитан 3-го ранга ВМС США в отставке

39 лет. Родился в Уайт-Бизр-Лейк, Миннесота. По образованию физик, степень бакалавра получил в Альбион-колледже (1995), магистра и доктора (2000) – в Университете Рочестера. В 1995–2000 гг. работал исследователем в Национальной ускорительной лаборатории имени Ферми. С 2002 по 2011 г. служил летчиком в 8-й патрульной эскадрилье, летчиком-испытателем в 20-й испытательной эскадрилье, пилотом-инструктором Школы летчиков-испытателей ВМС США. В 2011–2013 гг. работал руководителем летной службы Boeing, одновременно вел приемку самолетов P-8A для ВМС. С апреля 2013 г. – основатель и главный технолог фирмы Quantum Opus, специализирующейся в области квантовых вычислений и передачи информации.



Виктор Джером Гловер
(Victor Jerome Glover)
Капитан 3-го ранга ВМС США

37 лет. Считает родным города Помона (штат Калифорния) и Проспер (штат Техас). В 1999 г. окончил Политехнический университет штата Калифорния со степенью бакалавра по машиностроению и поступил на службу в ВМС США. В 2003 г. принимал участие в операции «Иракская свобода»; совершил 24 боевых вылета.

В 2006–2007 гг. Гловер прошел обучение в Школе летчиков-испытателей ВВС США на авиабазе Эдвардс и получил степень магистра по авиационной технике. В 2009 г. окончил Авиационный университет и аспирантуру ВМС со степенью магистра по системотехнике.

Будучи летчиком-испытателем, Гловер летал на самолетах F/A-18 Hornet, SuperHornet и EA-18G Growler. Имеет налет свыше 2000 часов на 40 типах самолетов. С ноября 2012 г. он служил представителем ВМС в Конгрессе США.



Тайлер Никлаус
«Ник» Хаге
(Tyler Nicklaus
«Nick» Hague)
Подполковник ВВС США

Родился 24 сентября 1975 г. в г. Беллвилл (штат Канзас), но считает родным г. Хокси в том же штате. Окончил Академию ВВС США со степенью бакалавра по космической технике и Массачусетский технологический институт со степенью магистра по космической и авиационной технике.

Хаге служил командиром авиазвена в 416-й летно-испытатель-

ной эскадрилье на авиабазе Эдвардс, летал на F-16, F-15 и T-38. Проходил службу в Исследовательской лаборатории ВВС США на авиабазе Райт-Паттерсон. В 2003 г. окончил Школу летчиков-испытателей ВВС США на авиабазе Эдвардс. Имеет налет свыше 500 часов более чем на 30 типах летательных аппаратов.

С ноября 2004 г. по апрель 2005 г. Хаге находился в Ираке. В рамках операции «Рогатая сова» он участвовал в поиске взрывных устройств и спрятанных в пустыне вооружений. Выполнил 139 боевых вылетов на самолете C-12, обнаружив 45 взрывных устройств.

С 2005 г. Хаге служил инструктором в Академии ВВС США. Дважды, в 2004 и 2009 гг., безуспешно проходил отбор в отряд астронавтов. На момент отбора – заместитель начальника Объединенной организации по борьбе с самодельными взрывными устройствами при Министерстве обороны США.



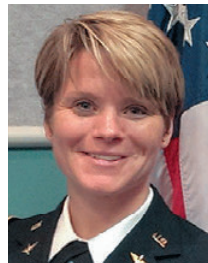
Кристина Мэри Хэммок
(Christina Marie Hammock)

34 года. Считает родным г. Джексонвилл (штат Северная Каролина). В 2002 г. окончила Университет штата Северная Каролина в г. Роли, получив степени бакалавра по электротехнике и физике и магистра по электротехнике. Работала инженером-электриком в Центре космических полетов имени Годдарда (2002–2004), исследователем в компании Raytheon Polar Services (2004–2007), инженером-электриком в Университете Джонса Хопкинса (2007–2009), техником по приборам и электронике фирмы Raytheon Polar Services (2010–2012). Принимала участие в экспедициях в Антарктиду, Гренландию и на Аляску. С августа 2012 г. занимала должность руководителя станции Национального управления по океанам и атмосфере NOAA на острове Титуила в Американском Самоа.



Николь Ауналу Манн
(Nicole Aunapu Mann)
Майор КМП США

35 лет. Родилась в г. Пеннгроув, штат Калифорния. До замужества – Николь Виктория Ауналу (Nicole Victoria Aunapu). В 1999 г. окончила Военно-морскую академию США. Получила степень в области машиностроения в Стэнфордском университете. Окончила Школу летчиков-испытателей ВМС США в Пэтьюксент-Ривер. Перед зачислением в отряд астронавтов служила пилотом F/A-18 и руководителем объединенной производственной группы на авиастанции Пэтьюксент-Ривер. Имеет боевой опыт в Ираке.



Анна Шарлотта МакКлейн
(Anne Charlotte McClain)
Майор Армии США

34 года. Родилась в г. Спокан, штат Вашингтон. В 2002 г. окончила Военную академию США в Вест-Пойнте со степенью магистра по авиационным системам. В 2004 г. получила степень магистра по аэрокосмической технике в британском Университете Бата, а в 2005 г. – степень магистра наук по международной безопасности в Бристольском университете.

Поступив на службу в Армию США, МакКлейн прошла летную подготовку и стала пилотом вертолета OH-58. С июля 2006 г. в течение 15 месяцев участвовала в боевых действиях в Ираке, где была начальником разведывательной службы батальона. На ее счету – 850 часов боевых вылетов. С мая 2010 г. служила командиром отряда 1-го батальона 14-го авиаполка, дислоцированного в Форт-Ракере. В 2011–2012 гг. училась в Школе летчиков-испытателей ВМС США в Пэтьюксент-Ривер.



Д-р Джессика Ульрика Мейр
(Jessica Ulrika Meir)

35 лет; родом из г. Карибу, штат Мэн. Окончила Университет Брауна со степенью бакалавра, Международный космический университет со степенью магистра и получила докторскую степень в Скриппсовском океанографическом институте. В 2000–2003 гг. работала в Космическом центре имени Джонсона в области разработки экспериментов по космической физиологии и подготовки астронавтов. В сентябре 2002 г. принимала участие в подводном эксперименте NEEMO-4, а также в экспедициях в Гималаи и Антарктиду.

В 2009–2012 гг. – исследователь Университета Британской Колумбии. С сентября 2012 г. – ассистент по кафедре анестезии Медицинской школы Гарвардского университета.



Д-р Эндрю Ричард Морган
(Andrew Richard Morgan)
Майор Армии США

37 лет; родился в г. Моргантаун (штат Западная Вирджиния), но родным считает г. Ньюкасл в Пеннсилвании. Окончил Военную академию США в Вест-Пойнте. Получил докторскую степень по медицине в Военном университете здравоохранения в Бетесде. Имеет опыт врача скорой помощи и летного врача в системе специальных операций Армии. На момент отбора вел работу в области спортивной медицины.