

**06**  
**2012**

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



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

Журнал для профессионалов  
и не только

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

## Редакционный совет:

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

## Редакционная коллегия:

**Главный редактор:** Игорь Маринин  
**Обозреватель:** Игорь Лисов  
**Редакторы:** Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Александр Ильин, Андрей Красильников  
**Специальный корреспондент:** Екатерина Землякова  
**Дизайн и верстка:** Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова  
**Литературный редактор:** Алла Синицына  
**Распространение:** Валерия Давыдова  
**Редактор ленты новостей:** Константин Иванов  
**Информационный партнер:** журнал «Космические исследования» 太空探索, КНР

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

## Адрес редакции:

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

Отпечатано в Патриаршем ИПЦ, Зак. №219

Подписано в печать 29.05.2012

Журнал издается с августа 1991 г.

Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

## Подписные индексы НК:

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

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

## В номере:

### ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

3	Красильников А., Экономова Ю. Полет экипажа МКС-30/31. Апрель 2012 года
4	Красильников А. Испытание «Синицы-2» на «Прогрессе М-14М»
10	Красильников А. «Прогресс М-15М»: по неизведанной дорожке
14	Красильников А. Последний «Союз ТМА» завершил полет
17	Красильников А. Итоги полета 30-й основной экспедиции на МКС

### КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

18	Шамсутдинов С. К полету готовы! Завершена подготовка экипажей МКС-31/32
19	Шамсутдинов С. Программа полета экипажа МКС-31/32
20	Шамсутдинов С. Пресс- конференция экипажей «Союза ТМА-04М»
22	Шамсутдинов С. Прием заявлений в отряд завершён... Но конкурс продолжается

### ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

24	Лисов И. Сверхсекретный радиолокационный разведчик
26	Лисов И. «Квантёнсон-3» на орбиту не вышел
33	Землякова Е. GOES-R и GOES-S: звездный час не за горами
34	Журавин Ю. Эмирский связной. В полете – КА Yahsat 1B
36	Афанасьев И. Радарный разведчик Made in India
38	Землякова Е. Veidou: на средней круговой прибыло

### ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

39	Афанасьев И. Потерян контакт со спутником Envisat
----	--

### ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

40	Афанасьев И. Роскосмос и «Сколково» подписали соглашение
----	--

### СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

42	Чёрный И. Ariane 5 vs Ariane 6?
44	Афанасьев И. Странные испытания
46	Чёрный И. Вторая жизнь супердвигателя?

### МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

47	Ильин А. Solar Orbiter: дорога к Солнцу открыта
48	Красильников И. Российская космическая наука: настоящее и будущее
50	Ильин А. На Марс вместе с Европой
52	Чёрный И. Межпланетные планы Индии

### КОСМОДРОМЫ

54	Афанасьев И. Канаверал после шаттлов
----	---

### СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

58	Афанасьев И. «Двигатели-2012»: космоса все меньше...
60	Афанасьев И. Фотовыставка свидетеля эпохи
61	Розенблом Л. Шаттлы летят в музей
62	Ильин А. Космоцентр в Звёздном
63	Ильин А. Десятая эстафета
64	Шамсутдинов С. Наш дом – Земля! Фотовыставка Фёдора Юрчихина
64	Ильин А. Космос – детям

### ВНИМАНИЕ! ПОДПИСКА

65	Подписка для частных лиц
66	Подписка для организаций

### СТРАНИЦА КОЛЛЕКЦИОНЕРА

68	Квасников Ю. Почтовые марки в честь юбилея первого полета
----	--

### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

70	Лукашевич В. Наследие «Бурана». Судьба неучтенной «сборки»
----	---

### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

72	Бирюков Ю. Подвижник космического века. Памяти Олега Викторовича Гурко
----	--

На обложке: Коллаж, полученный Дональдом Петтитом на борту МКС из серии снимков с длительной выдержкой. Фото NASA

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

# Полет экипажа МКС-30/31

Апрель 2012 года

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

## Экипаж МКС-30:

Командир – Дэниел Бёрбанк  
Бортинженер-1 – Антон Шкаплеров  
Бортинженер-2 – Анатолий Иванишин  
Бортинженер-4 – Олег Кононенко  
Бортинженер-5 – Андре Кёйперс  
Бортинженер-6 – Дональд Петтит

## Экипаж МКС-31 (с 27 апреля):

Командир – Олег Кононенко  
Бортинженер-5 – Андре Кёйперс  
Бортинженер-6 – Дональд Петтит

## В составе станции на 01.04.2012:

ФГБ «Заря»	Node 2 Harmony	МИМ-1 «Рассвет»
СМ «Звезда»	APM Columbus	РММ Leonardo
Node 1 Unity	JPM Kibo	«Союз ТМА-22»
LAB Destiny	МИМ-2 «Поиск»	«Союз ТМА-03М»
ШО Quest	Node 3 Tranquility	«Прогресс М-14М»
СО-1 «Пирс»	Cupola	

## Смотрим на Землю

В апреле Антон Шкаплеров, Анатолий Иванишин и Олег Кононенко практически ежедневно, в том числе и в свободное время, фотографировали нашу планету при помощи цифровых камер Nikon D3x с объективами 300–800 мм.

В рамках эксперимента «Ураган» большое внимание уделялось съемке вулканов (Сан-Кристоваль, Ареналь, Поас, Галерас, Ре-вентадор, Тунгурауа, Сангай, Гудзон, Иерро, Кордон-Кол, Килауза, Попокатепетль, Санта-Мария, Фуэго, Уаскаран, Килиманджаро, Тамбора, Ранака, Гамалама, Карангетан, Ибу, Дуконо, Мерапи, Иджен, Кракатау, Стромболи, Этна, Сакурадзима и Киризима), гор (Анкоума, Ильмани и Невадо-дель-Руис), ледников (Патагония, Памир, Колка), островов (Дарвин и Русский), рек (Терек и устье Волги) и городов (Окленд и Гонконг), Аральского моря, озера Байкал, района Красной Поляны (Сочи), буровых платформ на Каспийском море, Керченского пролива, Таманского полуострова и плато Лаго-Наки.

Российские космонавты наблюдали и фотографировали Землю для оценки экологической обстановки (эксперимент «Экон»), искали и исследовали промыслово-продуктивные районы Мирового океана (эксперимент «Сейнер»).

**3 апреля** в соответствии с планом эксперимента «Матрешка-Р» (исследование радиационной обстановки на трассе полета и на борту МКС) экипаж считал показания с

▲ Фото в заголовке: Шанхай, крупнейший город Китая с населением около 23 млн человек, расположен на низком берегу Янцзы при впадении ее в море. Из-за чрезмерного забора подземной воды в городе и вокруг него наблюдается опасное проседание грунта, масштабы которого позволяют определить космические снимки.

восьми детекторов «бэбл-дозиметр». 8 апреля россияне сфотографировали через иллюминаторы российского сегмента съемные кассеты-контейнеры №2-СО на модуле «Пирс» и №9-СМ на модуле «Звезда».

Тем временем на американском сегменте после обновления программного обеспечения вновь был запущен эксперимент ISSAC по мониторингу Земли для сельскохозяйственных и образовательных целей. На время бодрствования астронавты открывали шторку на нижнем большом иллюминаторе в Лабораторном модуле Destiny и включали автоматическую фотокамеру на стойке WORF.

В обзорном модуле Cupola была установлена японская высокочувствительная камера SSHDT, которая в автоматическом режиме снимала полярные сияния в северном полушарии и ночные виды Японии.

## Проводы грузовика

В начале месяца экипаж продолжил укладывать удаляемое оборудование в грузовой корабль «Прогресс М-14М». Перемещение грузов тщательно фиксировалось в базе данных системы инвентаризации IMS.

**2 апреля** по команде ЦУП-М танкерные баки модуля «Заря» дозаправили, перекачав 50 кг горючего и 89 кг окислителя из баков первой секции комбинированной двигательной установки «Прогресса М-14М».

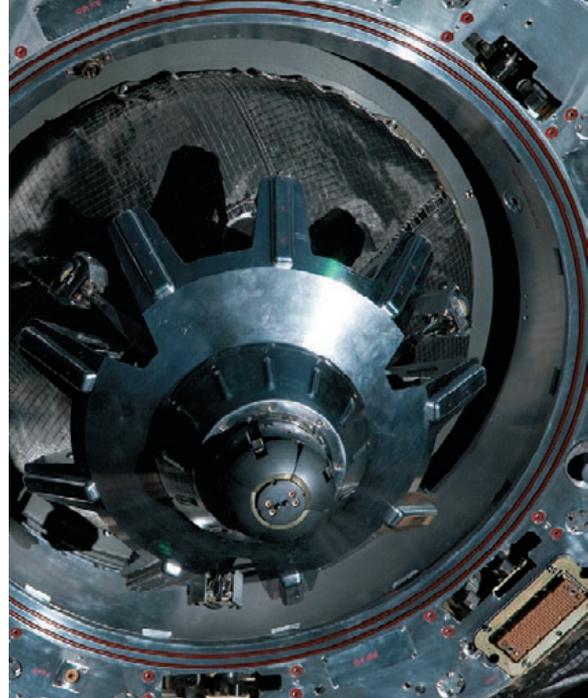
В тот же день Антон перенес из модуля «Поиск» и установил в «Рассвете» российский перчаточный бокс «Лавбокс-С». В прошлом месяце космонавты организовали в МИМ-1 специальное место под него (НК №5, 2012, с. 8).

**5 апреля** в модуле «Поиск» были демонтированы элементы крепления грузов (балки, рамы, листы) и уложены на удаление в «Прогресс М-14М».

Рассказывает Антон Шкаплеров в блоге на сайте Роскосмоса:

«По вечерам мы собираемся все вместе за одним столом на ужин. Бывает, Дэниел [Бёрбанк] достает гитару, и мы слушаем живую музыку. Кроме этого, есть возможность позвонить родным и близким, войти в Интернет и ответить на почту. Проблем в нашем коллективе с точки зрения психологии, да и вообще, нет. Все ребята, включая наших партнеров из NASA и ЕКА, довольно коммуникабельные люди. Мы прекрасно понимали, что нам придется полгода работать в таких непростых условиях».





▲ Космонавты провели фотосессию уходящего «Прогресса М-14М», в частности его стыковочного узла

В рамках эксперимента «Бар» Шкаплев и Иванишин проинспектировали микросостояние поверхности в районе клапанов и иллюминаторов в переходном отсеке модуля «Звезда», а также измерили параметры фоновой среды за панелями в модуле «Заря». А Кононенко взял пробы с поверхности конструкций модулей «Звезда» и «Пирс» для исследования начальных этапов колонизации их микроорганизмами (эксперимент «Биодеградация»).

9 апреля Антон и Олег выполнили межбортовой тест телеоператорного режима управления (ТОРУ) с пристыкованным «Прогрессом М-14М». В День космонавтики, несмотря на праздник, состоялся межбортовой тест аппаратуры радиотехнической системы «Курс-П» модуля «Звезда» со стороны «Пир-

са» «в кольце» с аппаратурой системы «Курс-А» грузового корабля.

17 апреля космонавты смонтировали стыковочный механизм «Прогресса М-14М», а на следующий день завершили укладку мусора в грузовик и закрыли переходные люки между кораблем и модулем «Пирс», проверив их на герметичность.

19 апреля в 11:03:38 «Прогресс М-14М» отстыковался от модуля «Пирс». Экипаж сфотографировал его стыковочный агрегат, чтобы убедиться в наличии и целостности кольцевых уплотнительных резинок. В ноябре 2001 г. одна из таких резинок вырвалась из стыковочного агрегата «Прогресса М-45» при его отчаливании от МКС и осталась на станции, создав проблемы при стыковке следующего грузовика (НК № 1, 2002; № 2, 2002).

### Горение твердых тел

В апреле Дональд Петтит продолжил использовать в перчаточном боксе MSG оборудование эксперимента по горению газов SLICE, завершено в прошлом месяце, для исследования процессов горения твердых тел BASS. Тесты на каждом образце проводились по несколько раз, чтобы увидеть различия в его горении в зависимости от скорости потока воздуха и других факторов. Эксперимент BASS поможет проверить теоретические расчеты, используемые для проектирования систем пожарной сигнализации и пожаротушения как в космосе, так и на Земле.

Кроме того, астронавты обеспечивали проведение уже привычных физико-химических экспериментов: итальянских ALTEA-Shield (исследование длительного воз-

### Испытание «Синицы-2» на «Прогрессе М-14М»

19 апреля в 14:03:38 ДМВ (11:03:38 UTC) корабль «Прогресс М-14М» массой 6206 кг покинул модуль «Пирс». В 14:07 он включил двигатели причаливания и ориентации на 15 сек для выполнения маневра увода от станции. Позже в этот день был выдан импульс величиной 3 мс – и грузовик перешел на орбиту наклонением 51.66°, высотой 395.55×413.97 км и периодом обращения 92.47 мин.

В период с 23 по 26 апреля «Прогресс М-14М» участвовал в геофизическом эксперименте «Радар-Прогресс», предпринимаемом уже в пятый раз. Его цель – определение пространственно-временных зависимостей плотности, температуры, ионного состава локальных неоднородностей ионосферы, возникающих в результате работы сблигающе-корректирующего двигателя (СКД).

С этой целью корабль осуществил пять тормозных маневров (см. таблицу), которые должны были фиксироваться с Земли при помощи радара некогерентного рассеяния Института солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН. Этот радар находится недалеко от поселка Мишелёвка Иркутской области, вблизи того места, где сейчас возводится новая радиолокационная станция «Воронеж-ВР». В эксперименте «Радар-Прогресс» также задействовались оптический телескоп и ионозонды наземных российских обсерваторий.



Маневры корабля «Прогресс М-14М» в рамках эксперимента «Радар-Прогресс»

Дата	Время включения СКД, ДМВ	Длительность, сек	Импульс, м/с	Орбита после маневра
				км, мин
23.04.2012	13:37:58	10.23	4.5	51.66°, 387.81×414.03 км, 92.42 мин
24.04.2012	14:19:22	9	4.49	51.66°, 381.64×414.80 км, 92.39 мин
25.04.2012	13:23:54	10.19	4.49	51.66°, 375.51×416.07 км, 92.35 мин
26.04.2012	12:27:51	10.05	4.36	Нет данных
26.04.2012	14:04:56	9.3	4.86	51.66°, 364.21×419.84 км, 92.29 мин

25–26 апреля на грузовике прошли летные испытания передатчика новой цифровой телевизионной системы «Синица-2» (НК №3, 2011, с. 17), созданной в НИИ телевидения (Санкт-Петербург). Сменив применяемую сейчас на кораблях семейства «Союз» и «Прогресс» и на МКС аналоговую телевизионную систему «Клест-М», она позволит передавать на Землю видеоизображение высокой четкости.

Генеральный директор НИИТ Александр Умбиталиев заверил, что через «Синицу-2» можно будет передавать не только видео, но и звук, телеметрию и всю необходимую информацию вплоть до SMS-сообщений, причем в двустороннем режиме.

В ходе летных испытаний новой системы видеоизображение сбрасывало станцию «Орион», расположенную неподалеку от 1-й площадки космодрома Байконур.

НИИ телевидения планирует к концу 2013 г. модернизировать для приема данных в новом формате имеющиеся и построить новые наземные станции на территории России. Со следующего года «Синицей-2» планируется оснастить все российские космические корабли.

28 апреля в 16:47:00 на 1462-м витке полета был включен СКД корабля «Прогресс М-14М». Он проработал 185.9 сек, сообщив грузовику тормозной импульс величиной 93.23 м/с. Корабль вошел в плотные слои атмосферы и разрушился с выпадением несгоревших элементов конструкции в южной части Тихого океана в 4220 км юго-восточнее города Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с центром, имеющим координаты 49° 12' ю.ш. и 131° 24' з.д.

Подготовил А. Красильников по материалам ЦУП-М, Роскосмоса, Интерфакс и НИИ телевидения



▲ Фотография в «кузове» европейского грузовика Edoardo Amaldi

действия радиации на экипаж станции) и Viable (изучение развития микробной биопленки на различных типах поверхностей); японских FACET (наблюдение роста кристаллов) и 2DNT (получение нанопептидов высокого качества с помощью двухмерного шаблона); совместного франко-американского DECLIC (изучение поведения жидкостей при критических низких и высоких температурах, а также химической реакционности в сверхкритической воде и направленной кристаллизации прозрачных сплавов).

А вот эксперимент Amine Swingbed (проверка эффективности систем для поглощения и удаления углекислого газа с МКС на основе аминов с помощью вакуумной регенерации) пока не проводится. Дело в том, что 13 января при проверке его оборудования было зафиксировано застревание клапана вакуумной продувки. Анализ 10 февраля показал, что сработал плавкий предохранитель и проблема заключается в моторе клапана. Новый мотор придет в середине мая на корабле «Союз ТМА-04М».



Дональд Петтит выращивает на МКС кабачокукини, от имени которого ведет блог на сайте NASA. «Космический кабачок поживает прекрасно, и мне, наверно, он приносит больше всего радости, просто потому, что я тут огородник, а у огородника есть особые привилегии», — сказал астронавт.

Его очень радует, что люди интересуются состоянием овоща. 5 января кабачок «сообщил», что пустил первый побег. К 18 января он вырос до 15 см и обзавелся четырьмя листьями, а 13 февраля на нем распустился первый цветок.

«Весь экипаж очень ждет маленьких космических кабачков, и у меня не хватило духу сказать им, что все мои цветки будут мужскими, а не женскими», — «пишет» овощ в блоге.

### «Забастовка» туалетов

В этом месяце зафиксировано множество замечаний к работе двух российских ассенизационно-санитарных устройств (АСУ) на МКС.

**2 апреля** экипаж сообщил, что при осмотре разъема на насосе-сепараторе в «космическом туалете» модуля «Звезда» обнаружена зеленая жидкость. Специалисты порекомендовали заменить насос-сепаратор.

**3 апреля** Дэниел Бёрбанк более трех часов измерял с помощью мультиметра сопротивление и напряжение на одном из разъемов кабеля питания и на предохранителе в системе мониторинга мочи в АСУ модуля Tranquility (она куплена американцами и именуется WHC). Инженеров беспокоит замеченная в марте проблема с электропитанием, а также нагрев разъема кабеля.

В ночь на **11 апреля** туалет в модуле Tranquility отказал из-за неисправного насоса-сепаратора. Поскольку команды с Земли не помогли вернуть его в чувство, американцам и голландцу разрешили пользоваться туалетом в модуле «Звезда». 12 апреля Дэн заменил в WHC отказавший элемент. Насос имеет гарантийный срок работы 180 дней, снятый же проработал 237 суток и в последнее время, причем по нарастающей, донимал экипаж индикацией «Проверь сепаратор». После замены в новый насос-сепаратор попала моча: по видимому, его отправили на орбиту с открытым, а не закрытым клапаном... Пришлось трижды запустить насос для просушки.

Тем временем Кононенко завершил работу по установке нового светильника ССД-301 (вместо старого СД1-7) в АСУ российского сегмента. Напомним: в марте это сделать не удалось по причине постоянного сгорания предохранителей.

**14 апреля** настала очередь «проявить свой характер» туалету в модуле «Звезда», и он выдал сообщение «Консервант некачественный». Экипаж заменил емкость со смывной водой и симитировал 20 подходов. Прошло полдня — и сигнал о некачественном консерванте повторился. Космонавты опять симитировали подходы. 15 апреля сообщение стало вылезать чаще, хотя экипаж продолжал обманывать устройство якобы интенсивным использованием. Такая же карти-

**11 апреля** в ходе бортовой пресс-конференции командир станции Дэниел Бёрбанк сказал, что экипаж отметит День космонавтики праздничным обедом, за которым побеседует о прошлом и будущем пилотируемых полетов.

«У нас на МКС завтра облегченного расписание, и мы все планируем пару раз собраться за праздничным столом... Это будет хорошая возможность потратить несколько минут и поразмышлять об истории космической эры от ее начала до наших дней, поговорить о том, что нас ждет в будущем», — сообщил он.

Дэниел с сожалением добавил, что из-за плотного рабочего графика возможность собраться вшестером экипажу представляется довольно редко: астронавты и космонавты зачастую обедают поодиночке и «на ходу».

«День, когда Юрий [Гагарин] отправился в космос, был крайне важен. Он фактически стал основой замечательной космической программы, над которой мы сейчас работаем все вместе», — подчеркнул командир.

Он не забыл упомянуть и о 31-й годовщине первого запуска «Колумбии». «Шаттл сделал то, для чего он был лучше всего спроектирован. Он запустил несколько феерических обсерваторий и спутников, а также помог построить эту лабораторию мирового класса, в которой мы с большой честью работаем и живем в течение полугода», — сказал Бёрбанк.

на сохранялась вплоть до 19 апреля. По мнению специалистов, это связано с вымыванием примесей из дозатора, попавших в него со смывной водой.

### Исследуем кулоновские системы

**3 апреля** Антон подготовил в модуле «Поиск» аппаратуру для эксперимента «Кулоновский кристалл». Его цели: изучение динамических и структурных характеристик кулоновских систем, образуемых заряженными дисперсными диамагнитными макрочастицами в магнитной ловушке; исследование процессов образования заряженными макрочастицами конденсированных пылевых сред (кулоновских кристаллов и кулоновских жидкостей). Эксперимент шел практически ежедневно с 4 по 12 апреля. Антон снимал процесс камкордером Sony HVR-Z1J и дважды в день сбрасывал видео через российские средства связи.



▲ Приятное дополнение к рациону питания Андре Кёйперса – розовые креветки в собственном соку

### «Взвешивание» и проверка слуха

В апреле россияне участвовали в медицинских экспериментах: «Взаимодействие» (изучение закономерностей поведения экипажа в длительном космическом полете), «Сонокард» (исследование физиологических функций организма во время сна), «Пневмокард» (влияние факторов космического полета на вегетативную регуляцию кровообращения, дыхания и сократительную функцию сердца в длительном космическом полете), «Спрут-2» (динамика распределения жидких сред организма человека в условиях длительного космического полета) и «Типология» (разработка методов повышения готовности космонавта к различным видам операторской деятельности).

**19–20 апреля** в рамках эксперимента Immuo (исследование нейроэндокринных и иммунных реакций человека в условиях космического полета) у Антона и Анатолия взяли пробы слюны и венозной крови.

На американском сегменте Дэн Бёрбанк, Дон Петтит и Андре Кёйперс не отставали от российских коллег и тоже, как и всегда, много времени и внимания уделяли медицинским обследованиям и экспериментам. Они измеряли массу тела с помощью измерителя линейного ускорения SLAMMD, проверяли слух прибором O-ОНА и обследовали глаза с помощью аппаратуры PanOptic и тонометра.

Запланированы были также исследования:

- ◆ Reaction Self Test – изучение нейроведенческих и психомоторных изменений, возникающих во время длительного пребывания в условиях космического полета;

- ◆ канадский эксперимент Vascular по изучению воздействия длительного пребывания человека в микрогравитации на сердечно-сосудистую систему;

- ◆ Pro K – профилактика негативных изменений в костной ткани с помощью подбора специальной диеты и пищевых добавок;

- ◆ Integrated Cardiovascular – исследование изменений сердечно-сосудистой системы человека в условиях невесомости;

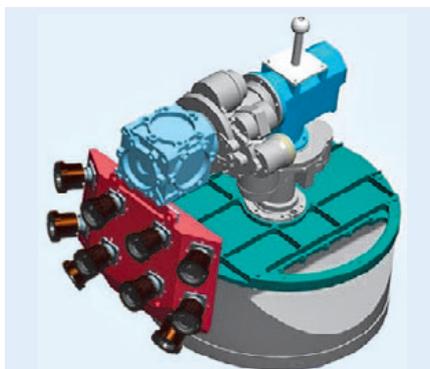
цией кораблей «Прогресс М-15М» (22 апреля) и «Союз ТМА-04М» (17 мая) и посадки корабля «Союз ТМА-22» (27 апреля).

### Новый «Прогресс» на подходе

**19 апреля** в рамках подготовки к стыковке корабля «Прогресс М-15М» протестировали передачу телевизионного сигнала в стандарте MPEG-2 через американские средства связи в Ku-диапазоне. Антон и Олег потренировались по системе TORU на бортовом тренажере и переговорили с инструктором ЦПК. 20 апреля космонавтов проконсультировали по особенностям стыковки.

«Прогресс М-15М» стартовал с Байконура 20 апреля и **22 апреля** в 14:39:32 UTC причалил к модулю «Пирс». Открыв переходные люки, экипаж перенес на станцию срочные грузы: оборудование для российских экспериментов «Полиген», БИФ, «Биоэмульсия», АРИЛ и ОЧБ: их надо было успеть провести до посадки «Союза ТМА-22». Ну а уже в конце месяца началась неторопливая разгрузка «Прогресса М-15М».

▼ На подходе – «Прогресс М-15М». Космонавты держат процесс стыковки на контроле



Специальное конструкторское бюро ОАО «ВНИИТрансмаш» (Санкт-Петербург) в 2012 г. передаст в РКК «Энергия» летный образец платформы для наведения целевой аппаратуры на МКС. По словам начальника СКБ Сергея Федосеева, на поворотную платформу можно будет поставить камеру для съемки земной поверхности с высоким разрешением и телескоп для изучения Луны.

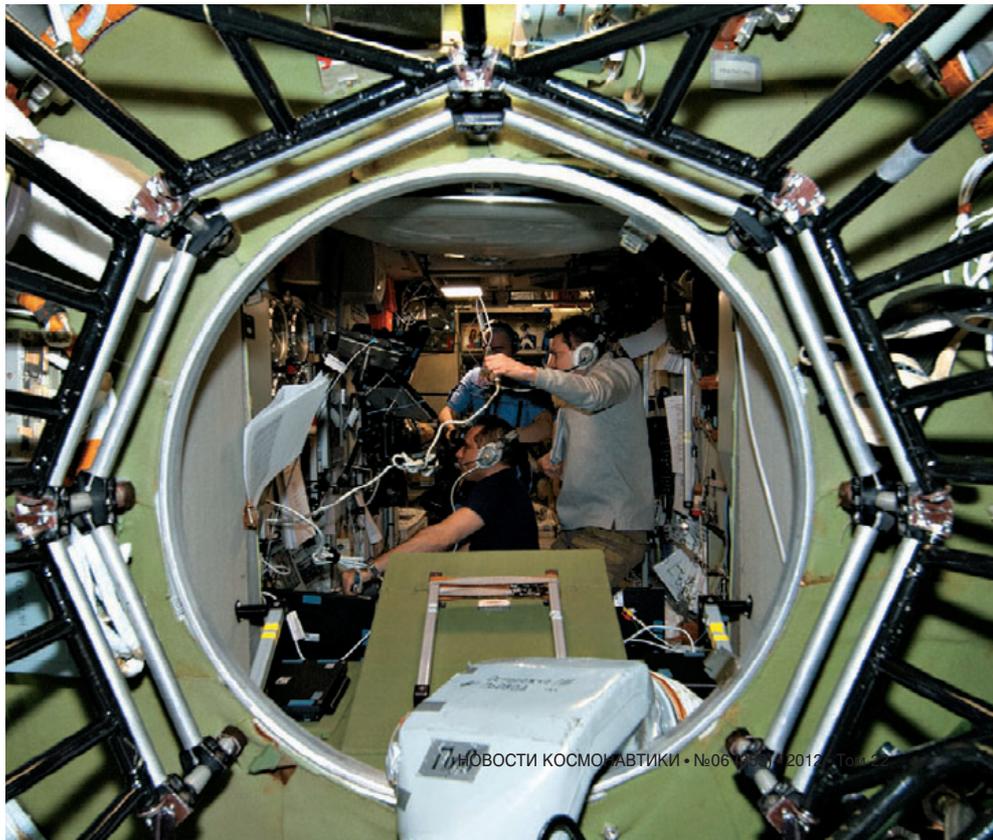
Масса двухосной платформы наведения – 47 кг, масса устанавливаемой полезной нагрузки до 65 кг, угол поворота  $\pm 175^\circ$  и скорость поворота 1–3° в секунду.

### МКС маневрирует

**5 апреля** в 19:06:00 UTC с помощью первого и третьего маршевых двигателей европейского грузового корабля «Эдоардо Амальди» произвели коррекцию орбиты станции. Двигатели проработали 894 сек, потратив 290 кг топлива, и выдали импульс 2.2 м/с. В результате средняя высота орбиты МКС увеличилась на 3.8 км и составила 393.1 км; полный «тассовский» набор параметров оказался таким: наклонение  $51.66^\circ$ , высота 391.86×406.35 км, период обращения 92.36 мин.

Еще одна коррекция орбиты состоялась **25 апреля** в 12:13:00 UTC. Продолжительность работы двух основных двигателей ATV-3 была 972 сек, приращение скорости составило 2.35 м/с, затраты топлива – 313 кг. Средняя высота стала еще на 4.1 км больше и достигла 395.3 км. Параметры орбиты после коррекции: наклонение –  $51.66^\circ$ , высота – 394.45×408.02 км, период обращения – 92.40 мин.

Целью двух маневров было обеспечить условия для сближения и стыковки со стан-





Институт медико-биологических проблем РАН и Московский государственный университет тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова проводят наземные испытания антимикробного карандаша-маркера для уничтожения потенциально опасных бактерий и грибов, живущих за внутренними панелями российских модулей МКС.

Как отметила старший научный сотрудник ИМБП Светлана Поддубко, с помощью толстого маркера с диаметром стержня 2–3 см космонавты смогут обрабатывать ранее малодоступные поверхности. Она добавила, что применяемые сейчас на орбите для борьбы с микроорганизмами салфетки размером 50×60 см, пропитанные антибактериальным препаратом «Фунгистат», удобны в основном для обработки внешних поверхностей, а за панелями с ними трудно работать.

▲ А ложемент оказался слегка тесноват...

- ◆ Treadmill Kinematics – подробный анализ биомеханики тренировок на беговой дорожке для оценки эффективности физических упражнений астронавтов и разработки новых стандартов;
- ◆ VO2max – оценка максимального потребления кислорода при физических упражнениях на велоэргометре CEVIS;
- ◆ CARD – исследование механизмов возникновения болезней сердца;
- ◆ Integrated Immune – определение изменений иммунной функции человека в условиях космического полета;
- ◆ Food Frequency Questionnaire – ежедневная оценка питания астронавтами с заполнением одноименного опросника.

Кроме всего прочего, Дональд продолжал заниматься по особому экспериментальному протоколу физических тренировок SPRINT, отличающихся от обычных ежедневных упражнений. После каждой тренировки он проводил ультразвуковое сканирование мышц ног в европейском модуле Columbus.

**Кресло маловато!**

**6 апреля** космонавты подзарядили аккумуляторы спутникового телефона Iridium-9505A, имеющегося в корабле «Союз ТМА-22» на случай приземления в нерасчетном районе. В предвидении скорой посадки 9 апреля «Астреи» (Антон Шкаплеров, Анатолий Иванович, Дэниел Бёрбанк) примерили кресла-ложементы «Казбек-УМ» в спускаемом аппарате: зазоры были в пределах нормы.

**10 апреля** Антон и Анатолий провели первую из шести тренировок, подготавлива-

ющих организм космонавта для возвращения к земному притяжению. При этом они надевали пневмовакуумные костюмы «Чибис-М», имитирующие гравитацию путем создания отрицательного давления на нижнюю часть тела. Благодаря модернизации в конце февраля костюмы «Чибис», представляющие собой «брюки», превратились в «Чибис-М»: они стали еще автономнее и удобнее в эксплуатации (НК №4, 2012, с. 18). В «Чибисе-М» появились принципиально новый компрессорный блок, современное программное обеспечение процесса тренировок и обследований и планшетный компьютер.

За время длительного пребывания в невесомости мышцы атрофируются, поэтому организму необходимо заранее готовить к адаптации к земным условиям. Помимо тренировок в «Чибисе-М», за две недели до посадки космонавты начинают принимать специальные пищевые добавки, а в день спуска – солевые растворы для предотвращения обезвоживания организма.

**11 апреля** космонавты начали укладывать в «Союз ТМА-22» удаляемые и возвращаемые грузы: первые – в бытовой отсек, вторые – в спускаемый аппарат).

**17 апреля** Шкаплеров заменил один из вентиляторов в холодильнике-сушильном агрегате (ХСА), который регулирует температуру и собирает влагу в спускаемом аппарате «Союза». Указанный вентилятор перестал работать 15 марта; экипаж осмотрел его на наличие грязи, но ничего не нашел – и вентилятор был перезапущен. Но Земля, по-видимому, решила подстраховаться... 24 апре-

ля Антон подключил в ХСА кабель-вставку, доставленную на «Прогрессе М-15М».

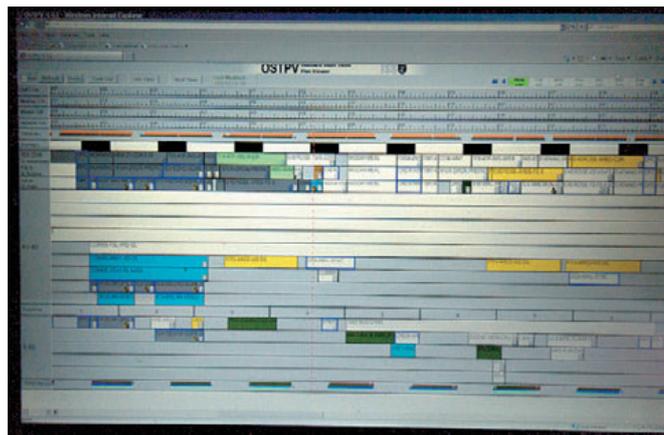
**16 апреля** в ходе плановой проверки «Астреями» герметичности аварийно-спасательных скафандров «Сокол-КВ2» в корабле Анатолий Иванович доложил, что при размещении в кресле-ложементе он упирается головой в заголовник, а шея висит! То есть в невесомости космонавт... немного подрос. Анатолию сразу же порекомендовали больше носить нагрузочный костюм «Пингвин-3».

**18 апреля** провели очередную примерку размещения Иваншина в кресле – то же самое. На следующий день – вновь без изменений! Пришлось космонавтам «удлинить» и «углубить» ложемент Анатолия путем уменьшения толщины пены в заголовнике и в районе бедер. В ход пошли подручные инструменты: электрический лобзик, пилообразный нож, ручная ножовка, резак и куча изолянтов (как это по-русски!). Но труд этот не был напрасным: Анатолий уместился в кресле!

**20 апреля** «Астреи» потренировались по методике спуска, получили рекомендации по составу и размещению возвращаемого оборудования, подогнали противоперегрузочные костюмы «Кентавр».

**23 апреля** провели тест системы управления движением «Союза ТМА-22», причем на резервном витке из-за неготовности двух отдельных командно-измерительных комплексов – ОКИК-7 (Барнаул) и ОКИК-13 (Улан-Удэ). Зато без замечаний прошел тест аппаратуры системы «Курс-П» модуля «Звезда» «в кольце» с аппаратурой системы «Курс-А» корабля «Союз ТМА-22».

▼ Суточный план работ на станции довольно насыщенный... Но все равно удается найти время для общения с семьей и друзьями



В начале 2013 года на станцию планируется доставить новые настенные панели размером 60×90 см с антибактериальным полимерным покрытием, которые установят взамен старых в модуле «Заря». По словам старшего научного сотрудника ИМБП Светланы Поддубко, смена панелей стала актуальной из-за сильного загрязнения внутренних поверхностей самого старого модуля МКС.

«Там панели настолько загрязнены микробами, что загрязнение практически видно членам экипажа. Синтетическое покрытие, которым будут обработаны [новые] панели, не влияет на физические свойства материалов. Оно не токсично и может применяться в герметичном объеме», — сказала она.

**24 и 26 апреля** в «Союзе ТМА-22» включили передатчик малогабаритной цифровой информационно-телеметрической системы для проверки мобильных приемных средств на острове Крит, которым предстоит работать на этапе спуска корабля.

### Гормон роста для огурцов

**4 апреля** Дональд установил в японском модуле Kibo новые контейнеры с семенами в стойку CBEF. В рамках эксперимента CsPINs изучается воздействие гормона роста ауксина на развитие огурцов в условиях микрогравитации.

Ученые интересуются, как микрогравитация влияет на морфологию и направление роста растений (гравитропизм) и какую роль в этом играет ауксин и его перераспределение внутри растения в невесомости. Эксперимент позволит сравнить воздействие на растение не только гравитропизма, но и гидротропизма, так как снабжение водой корней огурца также может влиять на направление роста.

Правда, по итогам этого этапа эксперимента обнаружилась неисправность оборудования, которая... как раз и повлияла на результаты. По просьбе японских специалистов Петтит подготовил отказавший блок KFT к возвращению на Землю.

### Пост сдал – пост принял

**25 апреля** после завтрака Антон и Олег подписали акт о передаче смены по российскому сегменту МКС. А в 19:00 UTC состоялась

▼ **Перед возвращением на Землю экипаж корабля традиционно оставляет свою эмблему на панели в модуле «Поиск»**

традиционная церемония передачи полномочий командира станции от Бёрбанка к Кононенко. По традиции они подписали документы и позвонили в колокол.

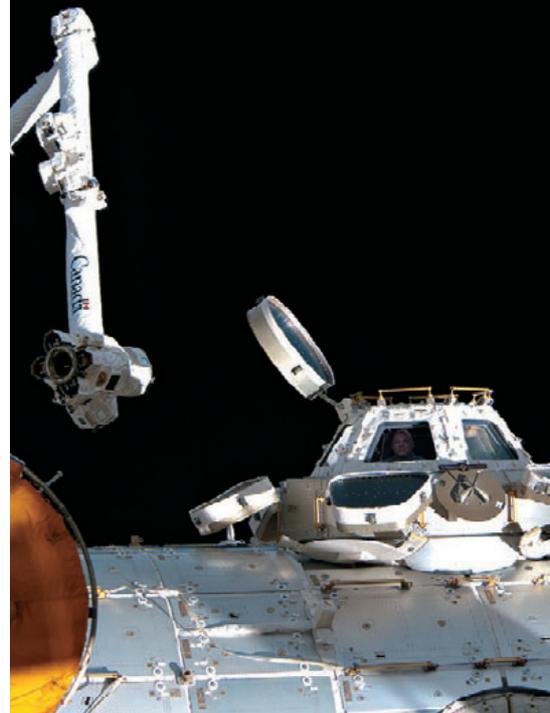
В этот день «Антаресы» (Олег Кононенко, Андре Кёйперс и Дональд Петтит) собрались вместе, чтобы рассмотреть процедуры безопасности при экипаже станции из трех человек. Совместно с наземными специалистами они целый час определяли роли каждого из членов экипажа в случае возникновения аварийных ситуаций, таких как пожар, разгерметизация, токсичные вещества в атмосфере МКС.

При этом базовой инструкцией, как для экипажа, так и для операторов ЦУП, является красная книга EMER-1, которая определяет все необходимые действия для парирования опасных ситуаций и при эвакуации космонавтов со станции.

Вместе с космонавтами в спускаемом аппарате «Союза ТМА-22» на Землю были доставлены следующие грузы:

- ◆ результаты экспериментов «Тест», «Биодеградация», «Биоэмульсия», АРИЛ, ОЧБ, «Кальций», «Матрешка-Р», «Полиген», «Константа», «Биотрек», «Кристаллизатор», Immuno, Solo, CARD и Roald-2;
- ◆ пробы конденсата атмосферной влаги из системы регенерации воды СРВ-К2М;
- ◆ пробы воды из блока раздачи и подогрева БРП-М и системы водообеспечения СВО-3М;
- ◆ пробы с поверхности оборудования и конструкций в модуле «Заря»;
- ◆ девять картин художника-пейзажиста Александра Шилова-младшего с изображением живописных мест Подмосковья и Валаама, флаги города Байконур и 60 конвертов.

**27 апреля** в 08:18:19 UTC корабль «Союз ТМА-22» отстыковался от модуля «Поиск», и через 3.5 часа его спускаемый аппарат благополучно возвратил «Астреев» на Землю. Перед расстыковкой экипаж проверил корректное функционирование контактного устройства при работе приводов закрытия и механизма герметизации крышки люка «Пирса». Новое устройство, установленное в ноябре 2011 г. по результатам анализа проблемы с расстыковкой «Союза ТМА-18» (НК №11, 2010, с. 10–11), работает в автоматическом режиме по командам с корабля.



### Одной проблемой меньше

В этом месяце наконец-то разрешилась проблема с системой кондиционирования воды СКВ-1 в модуле «Звезда», которая не работала с середины ноября 2011 г.

В конце января на «Прогрессе М-14М» прислали новый блок питания для этого устройства, **3 апреля** российские космонавты подготовили инструменты и просмотрели видеоролик, а на следующий день без проблем сменили блок питания. Система СКВ-1 снова заработала!

### «Поток» пока включать нельзя

**8 апреля** на вечерней конференции по планированию экипаж запросил разрешение включить установку обеззараживания воздуха «Поток-150МК» в модуле «Звезда». «Она хорошо освежает воздух», — аргументировали космонавты. Однако ЦУП-М по устной договоренности с европейцами пока не разрешает ее включать — до выяснения причин самопроизвольного перехода корабля «Эдоардо Амальди» на автономное питание 30 марта (НК №5, 2012, с. 10–11).

**15 апреля** в 16:10 UTC через российские средства связи состоялся телефонный разговор Антона, Анатолия и Олега с Патриархом Московским и всея Руси Кириллом, который поздравил их с праздником Пасхи.

### А как дела на Земле?

Помимо повседневной работы, экипаж не забывал уделять время радиолюбительским переговорам с Землей. **11 апреля** Антон Шкапелеров пообщался со своей родной Балаклавой (район Севастополя), а в День космонавтики россияне разговаривали с участниками Форума молодых инженеров в Санкт-Петербурге.

**13 апреля** Дон Петтит вышел на связь со студентами Академии Котопахи в столице Эквадора Кито. 19 апреля он поговорил с учащимися образовательного центра при аэропорте Флэбоб (Риверсайд, Калифорния).

**24 апреля** Дэниел Бёрбанк в последний раз перед посадкой пообщался с учащимися



средней школы в итальянском городе Кальциокорте.

### Ждем «Дракона»

**10 апреля** Дональд Петтит установил лэптопы SSC-9 и SSC-18 на рабочее место тренажера ROBoT в рамках подготовки к первой стыковке с МКС частного американского грузового корабля Dragon, созданного компанией SpaceX. В последующие дни, в том числе в свой день рождения 20 апреля, Петтит вместе с Кэйперсом провел множество тренировок по захвату и пристыковке грузовика с помощью манипулятора SSRMS.

Они отработали все необходимые действия, а также нештатные ситуации и взаимодействие с ЦУП-Х и ЦУПом компании SpaceX в г. Хауторн (Калифорния). Тренировки осуществлялись на основном робототехническом рабочем месте RWS в обзорном модуле Cupola и на резервном в модуле Destiny.

По команде ЦУП-Х манипулятор SSRMS перешел с Мобильной базовой системы, находящейся на транспортере на Основной ферме американского сегмента, на модуль Harmony для предстоящей встречи «Дракона». Сам же мобильный транспортер был перемещен 12 апреля по Основной ферме из рабочей точки WS4 в точку WS2.

Таким образом, на МКС все было готово к приему первого «частника». Запуск «Дракона» намечался на 30 апреля, но за неделю до этого был отложен сначала на 7 мая, а позже – на 19-е. Причина – необходимость дополнительной проверки программного обеспечения.

Между тем первый запуск конкурента «Дракона» – корабля Cygnus – теперь планируется в октябре-ноябре. Как отметил глава Orbital Sciences Дэвид Томпсон, стартовый комплекс (СК) на острове Уоллопс будет передан корпорации к середине июня. В начале июля пройдет тестовый прожиг двигателей первой ступени PH Antares на СК, а в августе – первый испытательный пуск PH.

**18 и 20 апреля** Дональд устанавливал в модуле Tranquility специальную удерживающую систему CCR, необходимую для фиксации положения оператора во время работы с манипулятором SSRMS. Он также настраивал на тренировочном лэптопе программное обеспечение DOUG, которое отображает модель МКС и руки манипулятора, позволяя проводить тренировки, приближенные к реальности.

### Воспитание андроида продолжается

**18–19 апреля** Петтит занимался в модуле Destiny с человекоподобным роботом Robonaut 2. Он установил специальную панель, имитирующую панель управления на станции, а также включил андроида. Человек и машина в этот раз почему-то не стали здороваться: наверное, надоело.

Робот работал по командам специалистов ЦУП-Х. В первый день определялись корректные настройки коэффициента усиления в шарнире поворота его корпуса и проверялась эффективность камер на правой руке. На второй день Земля тестировала остроту зрения, движение туловища и рук и гибкость механического человека при помощи специальной панели.

**30 апреля** специалисты проверили голову и зрение андроида. После этого Дональд повернул его лицом к специальной панели, чтобы он за ночь не натворил чего-нибудь.

### Ни дня без ремонта...

**3 апреля** Андре Кэйперс разместил четыре одноразовых пассивных газоанализатора формальдегида FMK в модуле Destiny около велоэргометра CEVIS и в модуле «Звезда» у панели 307. Они экспонировались в течение двух суток, а затем были уложены для возвращения на Землю, чтобы специалисты смогли проверить наличие в атмосфере даже небольшой концентрации формальдегида. В случае превышения допустимых норм будут выработаны рекомендации по улучшению штатных процедур очистки атмосферы МКС от микропримесей. 24 апреля Дональд Петтит повторил данную процедуру, разместив газоанализаторы FMK в тех же точках.

**4 апреля** Бёрбанк и Кэйперс заменили отказавший первый приемник навигационной системы GPS в модуле Destiny (для доступа к нему пришлось поворачивать стойку S6). После завершения ремонта специалисты ЦУП-Х проверили прием сигналов от спутников, удостоверившись в отличной работе оборудования.

В этот же день в корабле «Эдоардо Амальди» вышел из строя один из двух трактов связи через систему TDRSS. Это не беда: даже если откажет еще один тракт, можно будет связываться через средства ЕКА.

Андре обновил ПО анализатора органического углерода TOCA в стойке системы регенерации воды WRS-1 в модуле Tranquility. Затем он попытался взять обычную пробу анализатором, но TOCA оборвал процесс на полпути, высветив на дисплее сообщение об ошибке. Анализатор пришлось отключить – специалисты разбираются в ситуации.

**5 апреля** в модуле «Звезда» Олег заменил неисправный передатчик CA325 первого комплекта радиотехнической системы управления и связи «Регул-ОС». В последующие дни тесты показали успешное функционирование нового блока.

**6 апреля** Кононенко смонтировал на третьем рабочем месте системы «Регул-ОС» моноблок ЮА 309 новой единой командно-телеметрической системы (НК №3, 2012, с. 24–25).

▼ Андре Кэйперс и Дон Петтит на тренажере ROBoT отрабатывают стыковку «Дракона»



Шайба, заброшенная в финале Кубка Гагарина сезона 2011/2012, будет доставлена на МКС. «Первая шайба, которая будет заброшена в финальной серии, отправится на орбиту», – сообщил 12 апреля председатель спортивно-дисциплинарного комитета Континентальной хоккейной лиги (КХЛ) Валерий Каменский.

Эта шайба была заброшена 13 апреля на 5-й минуте первого периода матча между «Авангардом» и «Динамо» игроком омского клуба Романом Червенкой. Планируется, что после возвращения на Землю она будет использована в первом матче следующего сезона КХЛ.

21 апреля российские космонавты записали телевизионное поздравление победителю Кубка Гагарина. Им стало московское «Динамо».

**9 апреля** Дэниел провел в Шлюзовом отсеке Quest периодическое обслуживание двух из четырех скафандров EMU для выходов в открытый космос, отфильтровав воду в их системах охлаждения.

**12 апреля** командир МКС сменил ионообменный блок в стойке системы регенерации воды WRS-1 в модуле Tranquility и подготовил его к возвращению на Землю. Дело в том, что анализатор TOCA отметил тенденцию к повышению концентрации органического углерода из-за возможного попадания в ионообменный блок диметилсиландиола и метилсульфона из фильтрационного блока.

**18 апреля** Дэниел планово проверил на американском сегменте все укладки с принадлежностями для чрезвычайных ситуаций, огнетушители и дыхательные маски. В модуле Tranquility он сменил датчик водорода в отключенной системе получения кислорода OGS.

**28 апреля** продолжился поиск причины некорректного прохождения сигнала «короткое замыкание» по каналу В питания автоматической системы электропитания модуля «Звезда». Эту проблему никак не могут решить с конца ноября 2011 г.; вот и на сей раз канал В не включился...

В апреле Бёрбанк продолжил длительные испытания активной системы AQM для анализа качества атмосферы, периодически включая ее на пять часов. В состав аппаратуры входят газовый хроматограф и спектрометр, а также программное обеспечение Sionex: вместе они способны определять наличие летучих органических соединений и их концентрации.

А. Красильников.  
«Новости космонавтики»

Фото С. Сергеева



# «Прогресс М-15М»: по неизведанной дорожке

**20** апреля в 15:50:24.124 ДМВ (12:50:24 UTC) с 6-й пусковой установки 31-й площадки космодрома Байконур стартовые расчеты предприятий Роскосмоса выполнили пуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У-ПВБ №Л15000-135) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-15М» (11Ф615А60 №415).

В 15:59:13.448 корабль отделился от третьей ступени РН и вышел на орбиту с начальными параметрами (по данным баллистического центра ЦУП ЦНИИмаш; в скобках – расчетные значения):

- > наклонение – 51.63° (51.66±0.06);
- > минимальная высота – 193.69 км (193+7/-15);
- > максимальная высота – 256.65 км (245±42);
- > период обращения – 88.70 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США грузовику присвоили номер **38222** и международное обозначение **2012-015А**. В графике сборки и эксплуатации МКС этот полет имел индекс 47Р. Это был 138-й старт корабля семейства «Прогресс» и 769-й пуск РН «Союз-У».

Масса «Прогресса М-15М» при старте составляла 7287±5 кг. В баках его комбинированной двигательной установки (КДУ) находилось 880.3 кг топлива (571.4 кг окислителя и 308.9 кг горючего).

Корабль вез на станцию 2354 кг грузов, из них 1239 кг аппаратуры и оборудования в грузовом отсеке и 1115 кг топлива, кислорода и питьевой воды в отсеке компонентов дозаправки. А вот 250 кг топлива в баках КДУ для нужд МКС выделять не стали, так как оно потребуется для повторной стыковки (см. раздел «Новый “Курс”»).

Грузовик был доставлен на Байконур 22 февраля и проходил подготовку к запуску в монтажно-испытательном корпусе (МИК) площадки 254. Ракета готовилась к пуску в МИКе 31-й площадки. Между прочим, третья ступень для нее прибыла на космодром только 8 апреля, что было обусловлено необходимостью замены двигателя РД-0110 по результатам аварии «Союза-У» в августе 2011 г.

## С отремонтированной площадки

Этот был 18-й запуск кораблей типа «Прогресс», осуществленный со стартового комплекса 17П32-6 площадки 31. Предыдущий состоялся 10 сентября 2010 г.

Уже принято решение выполнить с этой же площадки в конце 2013 г. первый запуск «Прогресса» с помощью модернизированной ступени РН «Союз-2.1А». Еще по одному такому старту планируется провести в конце 2014 г. и в конце 2015 г. В случае успеха «Союзу-2.1А» могут доверить и выведение пилотируемых кораблей семейства «Союз».

Стоит отметить, что перед полетом «Прогресса М-15М» стартовый комплекс 17П32-6 пришлось ремонтировать. Дело в том, что при запуске спутников Globalstar 2 в декабре 2011 г. пламя стартующей РН «Союз-2.1А» из-за сильного порыва ветра отклонилось в сторону и повредило одну из колонн обслуживания. В результате погнулся (!) держащий ее



коробчатый откос, и она перестала сводиться до конца с другой такой колонной. Сверху оставался промежуток около полуметра...

Ремонтные работы завершились к началу марта: деформированные куски откоса вырезали и вместо них варил вставки с усиленными снаружи накладками.

## Новый «Курс»

На внешней поверхности грузового отсека «Прогресса М-15М» установлена экспериментальная антенна А0-753А новой радиотехнической системы взаимных измерений параметров движения «Курс-НА», предназначенной для поиска, сближения и стыковки корабля со станцией.

Эта система третьего поколения, разработанная в московском НИИ точных приборов, должна прийти на смену активной радиотехнической системе «Курс-А», часть аппаратуры которой еще с советских времен производится на Украине (киевский «Элмис»). Напомним: к первому поколению относится система «Игла», применявшаяся в космосе в 1967–1990 гг., ко второму – система «Курс», работающая на орбите с 1986 г.

Оборудование для «Курса-НА» изготавливается полностью в России с использованием современной элементной базы. Работы по созданию аппаратуры для новой системы велись в НИИ ТП с 2003 г. Руководителем направления является Сергей Борисович Медведев.

Особенность «Курса-НА» заключается в почти полном отказе от аналоговой обработки сигнала и передаче этой функции микропроцессорам. По сравнению с «Курсом-А» аппаратура «Курс-НА» весит в два раза меньше, а ее энергопотребление снижено в три раза.



Фото С. Сергеева

Фото С. Сергеева

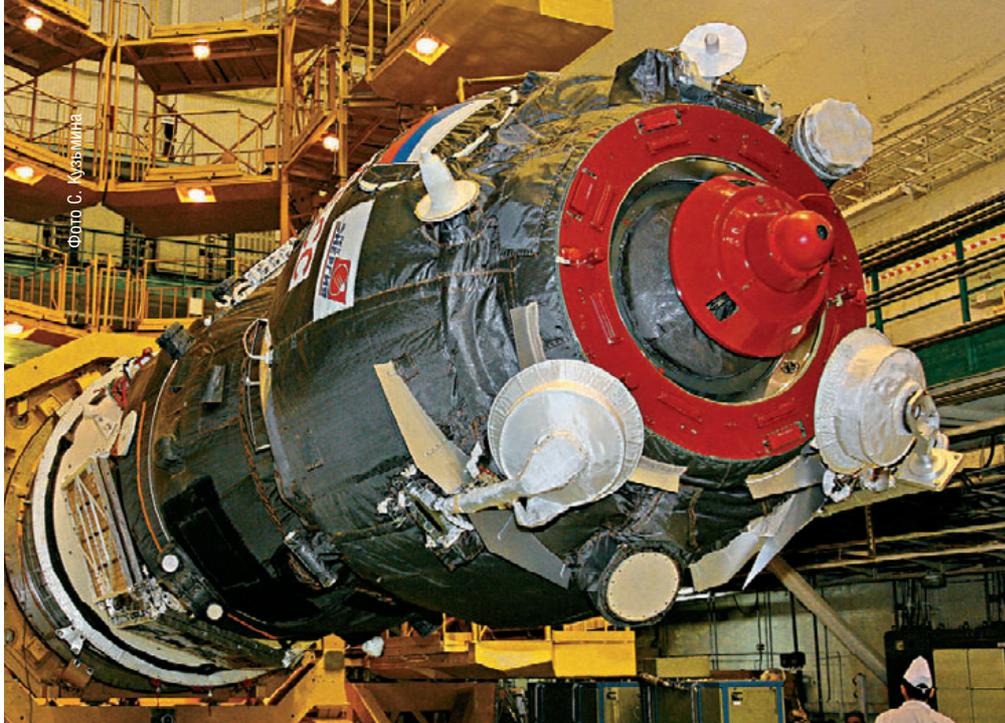
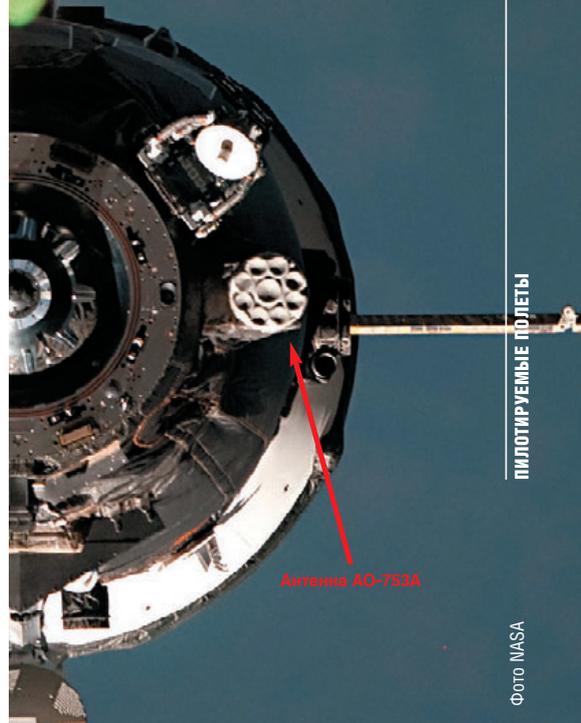


Фото С. Кузьмина



Антенна АО-753А

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Фото NASA

### Сравнительные характеристики систем «Курс» и «Курс-НА»

Характеристика	«Курс»	«Курс-НА»
Частота, ГГц	3,2	3,2
Дальность действия, км, не менее	100	30
Погрешность измерения относительной дальности, м	10	10
Диапазон измерения радиальной скорости, м/с	±400	±50
Погрешность измерения радиальной скорости, см/с	1,5	1,5
Диапазон начальных угловых положений	±180°	±30°
Погрешность измерения взаимного углового положения	15'	15'
Потребление запросчика, Вт	240	75
Потребление ответчика, Вт	170	170
Масса резервированного запросчика, кг	93	43
Масса резервированного ответчика, кг	85	39

Антенне АО-753А, представляющей собой малоэлементную антенную решетку с фазовым управлением, предстоит заменить сразу две антенны – 2АО-ВКА и АКР-ВКА – системы «Курс-А». Ее производство организовано на Ижевском мотозаводе «Аксион-холдинг». В отличие от 2АО-ВКА, новую антенну не потребуется переводить в закрытое положение перед стыковкой, чтобы не повредить элементы конструкции станции. А значит, исключаются нештатные ситуации, подобные случившейся с антенной 2АО-ВКА на «Прогрессе М-58» (НК №12, 2006).

Внутри «Прогресса М-15М» находится контейнер К1-753А с вычислительной аппаратурой системы «Курс-НА». После стыковки с МКС российские космонавты подключат его к системе управления движением и навигацией корабля. **22 июля** грузовик отчалит от станции и спустя двое суток проведет летные испытания системы «Курс-НА»: с расстояния 400 км он выполнит повторное сближение и стыковку к МКС с задействованием антенны АО-753А. Окончательный же уход «Прогресса М-15М» со станции планируется 30 июля.

В случае успешного испытания «Курс-НА» будет устанавливаться как на «Прогрессах», так и на «Союзах». По планам 2010 г. полет первого пилотируемого корабля «Союз» с новым «Курсом» намечался в конце 2013 г.

### «NASA, задание выполнено!»

В 2001 г. по требованию NASA корпорация «Энергия» проработала вопрос установки дополнительной противометеоритной защиты на внешней поверхности бытового отсека «Союза» и грузового отсека «Прогресса».

К концу того же года определился возможный вариант доработки конструкции: отведение существующего пакета экранно-вакуумной теплоизоляции (ЭВТИ) на 15 мм от корпуса корабля путем наклеивания бобышек и установки снизу ЭВТИ дополнительного слоя кремнеземистой ткани.

Однако такое решение выливалось в увеличение массы корабля примерно на 25 кг и соответственно приводило к уменьшению массы доставляемых грузов. Рассмотрение вопроса было отложено на десятилетие. И вот наконец на «Прогрессе М-15М» подобную защиту установили. По данным NASA, окончательный вариант дополнительной защиты, который начнет использоваться с полета 57Р в 2014 г., позволит повысить вероятность того, что «Прогресс» в течение 15 лет не будут пробит метеороидными частицами и космическим мусором, до 0.9492 (при нахождении ТКГ на модуле «Звезда») и 0.9160 (на модуле «Пирс»).

Что касается пилотируемого корабля, то по графику 2010 г. монтаж такой защиты намечался уже начиная с «Союза ТМА-04М».

### Репетиция быстрой стыковки

«Прогресс М-15М» сближался с МКС по двухсуточной схеме, но не совсем обычной: предстояло отработать элементы быстрой стыковки со станцией, которую в будущем планируется использовать для пилотируемых кораблей «Союз» (НК №12, 2011, с.11). Сейчас все «Союзы» и большинство «Прогрессов» причаливают к МКС на 33–34-м витках полета. Так вот «Прогресс М-15М» провел часть маневров, которые позволяют выполнять стыковку на 4–5-м витках, то есть всего через 6–7 часов после запуска!

При обычной двухсуточной схеме сближения в первый день проводятся только два маневра, на 3-м и 4-м витках. Точные параметры орбиты определяются по результатам измерений на 1-м и 2-м витках, баллистики ЦУП-М

рассчитывают маневры, и установки на их выполнение закладываются в память бортовой ЦВМ. После новых измерений делается коррекция на 18-м витке, а еще почти через сутки начинаются маневры дальнего сближения.

При «быстрой» схеме сближения два первых маневра необходимо было реализовать раньше – на 1-м и 2-м витках. Времени между отделением грузовика от третьей ступени РН и первым маневром для точного определения фактических параметров орбиты уже не хватало, поэтому на «Прогресс М-15М» заложили установки, рассчитанные по плановым значениям (наклонение – 51.66°, высота – 193.02×245.00 км, период обращения – 88.59 мин). Сравните с фактическими и, что называется, «почувствуйте разницу»!



Фото С. Кузьмина

Таким образом, 20 апреля в 16:32:26 и 17:08:33 ДМВ «Прогресс М-15М» с помощью сближающе-корректирующего двигателя (СКД) осуществил два маневра с длительностью включения 68.9 и 18.91 сек и величиной импульса 27.38 и 7.16 м/с соответственно. Суммарный расход топлива составил 91.5 кг. Баллистики ожидали, что после двух маневров корабль выйдет на орбиту наклонением 51.66°, высотой 247.50×289.47 км и периодом обращения 89.78 мин. С учетом ошибок выведения она получилась заметно выше: 51.63°, 248.94×297.21 км, 89.89 мин.

Далее по графику «быстрой» схемы предусматривались два корректирующих импульса на 3-м и 4-м витках, также рассчитываемые баллистами и закладываемые на борт в виде уставок. Целями их были компенсация всех накопившихся ошибок и формирование автономной орбиты перед началом участка автономного сближения корабля с МКС.

Эти две коррекции состоялись в 19:38:59 и 20:23:36; продолжительность работы СКД составила 20.4 и 9.9 сек, величина импульса – 7.19 и 3.87 м/с, затраты топлива – 36.1 кг. В итоге корабль перешел на орбиту наклонением 51.66°, высотой 249.12×306.39 км и периодом обращения 89.97 мин.

На этом обработка «быстрых» маневров успешно завершилась, и «Прогресс М-15М» вернулся к обычной двухсуточной схеме. Планируется, что уже следующий грузовик выполнит стыковку со станцией на 4–5-м витках полета, при этом его запуск перенесут с 31 июля на 1 августа (эта дата позволяет реализовать такую схему). И если быстрая стыковка будет успешной, то ожидается ее не менее стремительное появление на «Союзах». Может быть, даже в этом году...

Но вернемся к «Прогрессу М-15М». На 18-м витке, 21 апреля в 17:12:24 с использованием двигателей причаливания и ориента-

▼ «Загрузка грузовика» – процесс творческий и трудоемкий. На очереди – два огнетушителя ОСП-4

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-15М»	
Наименование	Масса, кг
<b>В грузовом отсеке:</b>	<b>1239.43</b>
♦ Средства обеспечения газового состава (укладка с пробозаборниками АК-1М – 4 шт., укладка с принадлежностями для анализатора оперативного контроля ГАНК-4М, блок фильтров СО2 – 9 шт., регенерируемый адсорбер ЗПЛ-1М2 – 2 шт., нерегенерируемый адсорбер ФОА-М1, каталитический фильтр ПКФ-М1)	46.57
♦ Система водобеспечения (стыковочный шланг, блок колонок для блока кондиционирования воды, блок колонок очистки, шланг – 3 шт., наконечник – 2 шт., емкость для воды – 2 шт., кабель-вставка для системы регенерации воды из конденсата атмосферной влаги СРВ-К2М)	34.06
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (емкость с консервантом – 2 шт., упаковка с вкладышами для ассенизационно-санитарного устройства АСУ – 5 шт., контейнер твердых отходов – 10 шт., емкость для воды – 6 шт., мочеприемник – 5 шт., укладка с салфетками для АСУ – 5 шт., шланг, фильтр-вставка – 3 шт., сборник, контейнер бытовых отходов мягкий – 10 шт.)	114.03
♦ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 48 шт., упаковка с салфетками для средств приема пищи – 5 шт., пакет для пищевых отходов – 150 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 4 шт.)	343.58
♦ Одежда и средства личной гигиены (вкладыш к стальному мешку – 4 шт., брюки легкие – 3 шт., упаковка с салфетками для водных процедур – 15 шт., упаковка с влажными салфетками – 20 шт., упаковка с влажными полотенцами – 35 шт., упаковка с сухими салфетками – 4 шт., упаковка с сухими полотенцами – 30 шт., упаковка с салфетками для полости рта, набор для личной гигиены «Комфорт» – 2 шт., комплект «Азита» – 2 шт., обувь меховая полетная, белье «Камелия» – 109 шт., спортивная обувь, комбинезон сменный – 3 шт., комбинезон оператора, комбинезон-утеплитель, рубашка – 19 шт., носки тонкие – 51 шт., укладка с жевательной резинкой – 2 шт.)	119.89
♦ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (нагрузочный костюм «Пингвин-3» – 3 шт., ботинки полетные – 3 шт.)	10.14
♦ Средства оказания медицинской помощи (медицинские укладки с антисептическими, противовоспалительными, перевязочными и лекарственными средствами, средствами против ожогов и травм)	2.75
♦ Оборудование медицинского контроля и обследования (укладки с расходными материалами для комплекса «Кардиомед» и анализатора мочи «Урикс», устройство съема информации для комплекса «Бета-08» – 3 шт., измеритель объема голени, комплект расходных материалов для прибора «Кардиокассета-2000» – 2 шт.)	3.05
♦ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (укладка для анализатора проб «Экосфера» – 2 шт., упаковка с санитарными салфетками для поверхностей – 3 шт., укладка с пробирками – 4 шт.)	5.73
♦ Средства индивидуальной защиты (патрон поглотительный литиевый ЛП-10М – 2 шт., баллон кислородный БК-3М – 5 шт., емкость 5ПТ с водой – 2 шт., комплект запчастей инструментов и принадлежностей ЗИП-2М – 2 шт., укладка сменных элементов, светильник ССМ-2 – 6 шт.)	59.68
♦ Система обеспечения теплового режима (сменный блок для сменной панели насосов – 2 шт., вентилятор, сменная кассета пылефильтра – 20 шт.)	19.66
♦ Система бортовых измерений (блок приема информации низкочастотного сигнала от системы БИТС2-12, укладка с заглушкой сброса и перемычкой металлизации, кабель – 6 шт.)	2.39
♦ Система управления бортовой аппаратурой (кабель – 8 шт., жесткий диск с программным обеспечением, блок силовой коммутации – 2 шт., коммутатор троированных команд, универсальный матричный коммутатор троированных команд – 2 шт., лэптоп Т61Р, блок контроля интерфейсов полезной нагрузки с элементами крепления)	19.89
♦ Система управления движением и навигацией (ручной антенный переключатель для пассивной радиотехнической системы «Курс-П»)	0.95
♦ Система электропитания (блок управления преобразователем тока БУПТ-1М)	3.53
♦ Бортовая информационно-телеметрическая система БИТС2-12 (подсистема центральных блоков ТА968МА)	15.52
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (мешок для контейнера – 19 шт.)	3.39
♦ Комплекс средств поддержки экипажа (бортовая документация, бортовая инструкция «Разгрузочно-погрузочные работы», посылка для экипажа – 5 шт.)	28.77
♦ Видео- и фотоаппаратура (комплект для очистки фотооборудования, пальчиковая батарейка – 16 шт.)	0.42
♦ Комплекс целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «АРИП», «Биоземлясия», «БИФ», «Вектор-Т», «ОЧБ», «Плазменный кристалл-3 Плюс», «Полиген», «Типология» и «Физика-образование»)	9.35
♦ Оборудование для ОГБ «Заря» (упаковка с санитарными салфетками для поверхностей – 6 шт., комплект «Фунгистат» – 2 шт., извещатель дыма электроиндукционный ИДЗ-3 – 10 шт., комплект приспособлений для чистки иглы ИДЗ-3, огнетушитель специальный переносной ОСП-4 – 3 шт., вентилятор – 2 шт., блок управления преобразователем тока БУПТ-2, преобразователь тока аккумуляторной батареи ПТАБ-2, аккумуляторная батарея, стабилизатор напряжения и тока, световой блок СД1-7 – 6 шт.)	178.97
♦ Оборудование для СО «Пирс» (герметичный чехол для упаковки сменной кассеты-контейнера СКК №2-СО)	0.75
♦ Оборудование для МИМ-1 «Рассвет» (панель – 60 шт., эластичные фиксаторы – 100 шт., защитная сетка – 16 шт.)	41.43
♦ Система обеспечения теплового режима корабля «Союз ТМА-22» (кабель-вставка)	0.05
♦ Американское оборудование для российского сегмента (тренировочно-нагрузочный костюм для бегущей дорожки TVIS – 2 шт., комплект монитора частоты сердечных сокращений, контейнер с рационами питания – 6 шт., пальчиковые и мизинчиковые батарейки, средства гигиены, одежда, обувь, канцелярские принадлежности)	137.05
♦ Российские продукты питания для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 5 шт.)	37.83
<b>В отсеке компонентов дозаправки:</b>	<b>1115.03</b>
♦ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 420.80 кг, горючее – 227.40 кг)	648.20
♦ Газ в баллонах средств подачи кислорода (кислород – 27.93 кг, воздух – 18.90 кг)	46.83
♦ Питьевая вода в баках системы «Родник»	420.00
<b>Всего:</b>	<b>2354.46</b>



Фото С. Кузьмина

ции (ДПО) он провел маневр длительностью 23.9 сек и величиной 1.63 м/с. Израсходовав 7.5 кг топлива, корабль оказался на орбите наклонением 51.67°, высотой 254.57×306.06 км и периодом обращения 90.01 мин.

### «Какое настроение у грузовика?»

По расчетам баллистиков ЦУП-М, стыковка «Прогресса М-15М» со станцией планировалась 22 апреля в 17:41 ДМВ на теневом участке орбиты, но в зоне радиовидимости российских наземных отдельных командно-измерительных комплексов.

– Олег, тут рекомендация по иллюминаторам [модуля «Звезда»]. Закрытие иллюминаторов №6, 8, 9, 12, 13 и 14, – сообщил ЦУП-М бортинженеру-4 станции Олегу Кононенко.

- Ох, ёлки, абсолютно все закрыть?
- Да.
- А как фотографировать? Никак? А время закрытия?
- Уже пять минут как должны быть закрыты.

Иллюминаторы закрываются внешними защитными крышками для того, чтобы избежать загрязнения их продуктами сгорания при работе двигателей корабля вблизи МКС.

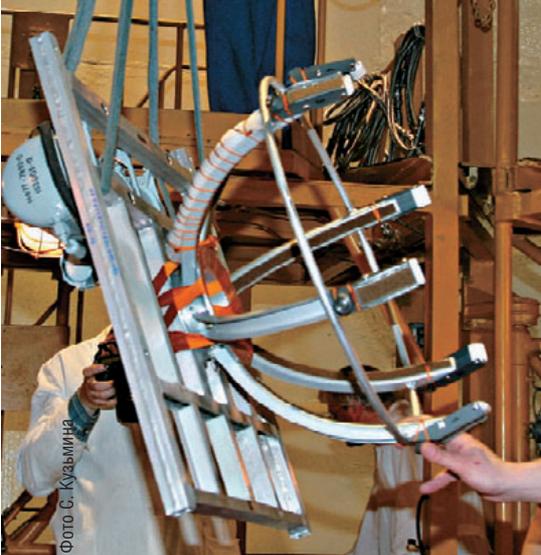


Фото С. Кузьмина

▲ Устройство для ручного запуска спутника «Сфера-53» на транспортной панели перед погрузкой в «Прогресс»

– Как настройка перед причаливанием и стыковкой? – интересуется Земля.

– Да у нас хорошее. Как у грузовика настройка?

– Вроде тоже ничего.

Когда «Прогресс М-15М» и станцию разделяли 9 км, бортинженер-1 МКС Антон Шкаплеров без замечаний протестировал телеоператорный режим управления кораблем. Если бы автоматический режим сближения по какой-либо причине прервался, ему пришлось бы выполнять стыковку в телеоператорном режиме.

– Как наблюдаете станцию сейчас? – спросили у Антона.

– Станцию наблюдаем хорошо.

Корабль осуществил облет МКС, развернулся по крену и завис в 200 метрах от станции, нацелившись на стыковочный узел модуля «Пирс». ЦУП-М решил не тянуть с причаливанием грузовика к МКС, и оно началось пораньше. Шкаплеров вел репортаж.

– Есть включение ДПО, дальность 190 м, скорость 0.46 м/с и растет... Подтверждаю по угловым размерам цели дальность около 140 м, скорость 0.7 м/с.

– Мы не видим сейчас картинку. Просьба комментировать все, что происходит, и все, что наблюдаете.

– Корабль находится в створе стыковочного узла. Наблюдают мишень. 120 м, 0.73 м/с. Все идет штатно. 100 м, 0.6 м/с. Мишень находится в центре ВКУ (новое видеоконтрольное устройство МАК-001). Есть включение ДПО на торможение. Кресты собраны, 90 м. 80 м, 0.36 м/с. Мишень в пределах 1°. Кресты собраны.

– Через две минуты мы войдем в сумерки. Если у вас изображение будет неважным, то можно снова поработать «Пересветкой».

– 65 м. Подтверждаю по угловым размерам цели. Кресты собраны. Мишень в районе 1° от центра ВКУ. 60 м, 0.43 м. Все идет штатно. Есть включение ДПО на торможение. 50 м, 0.18 м/с. 45 м, 0.17 м/с. Мишень находится на 1° слева внизу. Кресты собраны. 25 м. Мишень почти в центре. Кресты собраны. 10 м. Мишень в центре. Кресты собраны. 6 м. Мишень около центра ВКУ. Уходит влево вниз. В пределах 1°. Все идет штатно.

– Сейчас на этой дальности вас покачает немного. Не волнуйтесь.

– Мишень справа сверху. 4 м. Корабль идет устойчиво. Мишень сверху справа.

В пределах 1°. Подсвет хороший. Кресты собраны. Есть небольшой крен. 2 м. Мишень в центре. Кресты собраны. Есть касание. Есть сцепка.

Стыковка «Прогресса М-15М» к модулю «Пирс» произошла в 17:39:32 ДМВ. В этот момент МКС находилась на орбите наклонением 51.67°, высотой 389.00×405.12 км и периодом обращения 92.33 мин.

– Поздравляем вас с успешной стыковкой в автоматическом режиме.

– Спасибо, взаимно, всех специалистов тоже поздравляем.

– Антон, скажи, а как изображение себя вело? Не было дерганья?

– Было, оно и сейчас сохраняется. Нельзя сказать, это ВКУ виновато, потому что [дерганье] синхронно на всех изображениях.

А Кононенко добавил, что «картинка» станции дергалась по оси X с периодичностью раз в секунду, но на ее качество это никак не сказалось.

### «А вас, спутник, попрошу остаться!»

«Прогресс М-15М» привез на станцию пусковое устройство для ручного запуска спутника «Сфера-53» космонавтами Геннадием Падалкой и Юрием Маленченко во время выхода в открытый космос, намеченного на 21 августа. Его старт решили приурочить к 55-летию запуска Первого ИСЗ. В рамках эксперимента «Вектор-Т» данный спутник, так сказать, своим примером поможет специалистам прогнозировать движение станции с высокой точностью.

Однако сам спутник «Сфера-53», представляющий собой металлический шар, в последний момент пришлось удалить из списка грузов «Прогресса М-15М», так как, по неофициальной информации, на нем была обнаружена трещина. Теперь его доставка на МКС ожидается на следующем «Прогрессе» в августе – впритык к выходу.

Среди срочных грузов корабля была кабель-вставка, необходимая для ремонта холодильно-сушильного агрегата в спускаемом аппарате корабля «Союз ТМА-22». Как нельзя кстати: перед самым приземлением!

Прислали на «Прогрессе М-15М» и герметичный чехол, в который упакуют съемную кассету-контейнер СКК №2-СО. Этот раскрытый «чемоданчик» с образцами материалов провел снаружи модуля «Пирс» 8.5 лет (!) и будет снят в ходе августовского выхода для возвращения на Землю.

Для трех российских скафандров «Орлан-МК» на корабле предназначены новые светильники ССМ-2. Они заменят светильники ССД-27, которые используются при выходах с февраля 2007 г. Как рассказали НК в подмосковном НПП «Звезда», в светильнике ССД-27 применяются 42 маленьких светодиода, в ССМ-2 – всего два больших светодиода. Яркость светильников увеличилась, а габариты уменьшились.

Для целей обучающего эксперимента «Физика-образование» на грузовике отправили диск «Летающая тарелка» и устройство «Фаза». С помощью «Летающей тарелки» космонавты продемонстрируют действие физических законов динамики реактивных и гироскопических сил на эллипсоид, вращающийся в безопорной среде в условиях микрогравитации.

«Фаза» покажет школьникам и студентам процесс полного разделения фаз газожидкостной мелкодисперсной системы в условиях микрогравитации под воздействием диффузии и сил поверхностного натяжения жидкости.

В корабль положили и укладку «Дроздофила-2» с популяцией плодовой мушки *Drosophila melanogaster*. Ученые намерены выявить генотипические особенности, определяющие индивидуальные различия в устойчивости биологических объектов к факторам длительного космического полета.

Специалисты по питанию послали на «Прогрессе М-15М» 14 кг свежих фруктов (яблоки, апельсины, грейпфруты, лимоны) и килограмм репчатого лука. Экипажу предлагается попробовать несколько видов рыбных консервов (окунь в желе, копченый окунь и бланшированная салака). А Олег Кононенко по специальному заказу получит десять (!) упаковок кофе с сахаром.

Психологи тоже проявили заботу о космонавтах: среди прочих грузов корабля они найдут конфеты двух известных российских кондитерских фабрик и десять DVD-дисков с самыми «свежими» зарубежными фильмами. Загодя привезен на МКС подарок к 54-летию будущего командира станции Геннадия Падалки. На пакете – строгая надпись «Не вскрывать до 21 июня».

С запозданием по не зависящим от нее причинам фирма «Кентавр-Наука» отправила россиянам памятные рубашки к Дню космонавтики: на каждой из них вышиты дата 12.04.2012, космонавт с флагом в руках и инициалы членов экипажа.

Наконец, следует упомянуть еще одну особенность грузов «Прогресса М-15М»: американцы не доставили на нем никакого оборудования для своего сегмента МКС.

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



Фото О. Урусова



А. Красильников.  
«Новости космонавтики»  
Фото А. Пантюхина

# Последний «Союз ТМА» завершил полет



**27** апреля спускаемый аппарат (СА) корабля «Союз ТМА-22» с космонавтами Антоном Шкаплеровым, Анатолием Иванишиным и Дэниелом Бёрбанком успешно возвратился на Землю. Так закончилась почти 10-летняя эксплуатация пилотируемых кораблей серии «Союз ТМА».

Первоначально приземление «Астрев» планировалось на 16 марта, но в январе при испытаниях в РКК «Энергия» был поврежден СА корабля «Союз ТМА-04М» (НК №3, 2012, с.26). В результате потребовалась замена всего корабля на новый, что автоматически привело к отсрочке запуска на 1,5 месяца – с 30 марта на 15 мая. Соответственно пришлось продлить полет «Союза ТМА-22» до 30 апреля.

В марте дату посадки скорректировали еще раз – по той причине, что 30 апреля в России объявили выходным днем. «Мы обычно избегаем операций в выходные и праздничные дни из-за опасения влияния «человеческого фактора», поэтому рассмотрели возможность переноса посадки, чтобы специалисты смогли выполнить работу и спокойно отдохнуть», – пояснил начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов. Так была выбрана дата 27 апреля.

В этот день в 08:11 ДМВ (05:11 UTC) были закрыты переходные люки между модулем «Поиск» и кораблем «Союз ТМА-22». На МКС остались Олег Кононенко, Андре Кейперс и Дональд Петтит.

«Астреи» успешно проверили герметичность люков, надели медицинские пояса и нагрузочные костюмы «Пингвин», облегчающие привыкание к земному притяжению, облачились в аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ2».

– Проконтролируйте правильность расположения и плотность прилегания электро-

дов [медицинского пояса]. И не забудьте принять водно-солевые добавки, – напомнил им ЦУП-М.

Тем временем в модуле «Звезда» новый командир МКС Олег Кононенко с ярко выраженным раздражением пытался подключить телеметрическую станцию «Источник-М», необходимую для приема и записи телеметрии с корабля «Союз ТМА-22» на этапе спуска. Его настроение можно было понять: специалисты прислали схему, на которой ничего не было видно.

– Вы могли не отсканированную схему [прислать], а просто в хорошем виде нарисовать ее в CorelDRAW или в AutoCAD? Не скан! Его не расширить, с ним ничего нельзя сделать, это нечитаемая схема!

– Хорошо, мы это учтем в следующий раз, но сейчас придется работать с тем, что есть.

– Ну, вот я и пытаюсь с тем, что есть.

Между тем «Астреи» проверили герметичность скафандров и люка между СА и бытовым отсеком (Б0). И вот в 11:18:19 «Союз ТМА-22» массой 6891 кг отчалил от «Поиска».

– Стыковочный узел чист, посторонних предметов не наблюдаю... Прощай, родной дом. Спасибо! Следующая остановка – планета Земля! – объявил Антон Шкаплеров.

– Ну, хочется надеяться. Мы последим за вами, попереживаем, – откликнулся Олег Кононенко.

– Не скучайте.

– Не видно вас ни в один иллюминатор.

– Ясно вижу вас. Ну что, Толь, помажем им крыльями?

– Ну, аккуратнее там, чтоб не оторвались.

Через три минуты после расстыковки корабль выполнил 15-секундный маневр увода от МКС. Станция массой 413 969 кг продолжила полет по орбите наклонением 51,66°,



Фото: NASA





**План основных динамических операций при спуске с орбиты корабля «Союз ТМА-22»**

Операция	Время (ДМВ)	Высота, км	Координаты	Скорость, км/с	Перегрузка
Включение СКД	13:49:26	402.5	48°04' ю.ш., 63°10' з.д.	7.368	0
Выключение СКД	13:53:44	395.4	39°50' ю.ш., 44°08' з.д.	7.263	0.05
Разделение отсеков	14:17:53	140.1	31°24' с.ш., 19°27' в.д.	7.574	0
Вход в атмосферу	14:21:13	101.8	40°22' с.ш., 31°52' в.д.	7.620	0
Начало управления	14:23:10	82.0	44°47' с.ш., 40°45' в.д.	7.621	0.07
Максимальная перегрузка	14:28:37	34.0	50°43' с.ш., 66°59' в.д.	2.245	4.36
Команда на ввод основного парашюта	14:30:31	10.7	51°01' с.ш., 67°06' в.д.	0.211	1.16
Посадка СА	14:44:57	0	51°01' с.ш., 67°10' в.д.	0	1

Посадка в 88 км северо-восточнее города Аркалык (Казахстан)  
Восход солнца в точке посадки – 03:10 ДМВ, заход – 17:49

высотой 393.56×407.68 км и периодом обращения 92.40 мин.

По традиции перед сходом с орбиты на связь с «Астреями» вышел начальник ЦПК Сергей Крикалёв.

– Ну как у вас подготовка идет? Все нормально? Вопросы есть какие-нибудь?

– Все идет штатно, согласно бортовой документации. Самочувствие экипажа хорошее, все работает штатно. Готовы к спуску.

– Хорошо, вертолеты у нас уже разлетаются по точкам. Доложили погоду с места посадки. Давление в расчетной точке – 733 мм рт.ст., нижний край облачности – 600–1000 м, ветер около 8 м/с, порывы до 10 м/с. Условия нормальные. Был облет зоны посадки, никаких таких препятствий для посадки нет. Вроде все идет хорошо. Ветер, конечно, есть, но он в пределах допуска. Так что хорошо бы затянись [ремнями] перед посадкой, головой не вертите. Я думаю, что все нормально будет.

Чуть позже Сергей Константинович уточнил метеоусловия.

– Погода улучшается. Верхняя облачность – пять баллов. И ветер стихает. Так что условия для посадки хорошие. Ведите репортаж [на спуске]. По возможности выйдите на связь с вертолетами, сообщите им, что и как. А мы их попросим, чтобы они дополнительно сообщали вам высоту.

В 13:49:26 включился сближающе-корректирующий двигатель (СКД). Он проработал 258 сек и выдал тормозной импульс величиной 115.2 м/с, достаточный для сведения корабля с орбиты. В процессе работы двигателя специалистам ЦУП-М пришлось неоднократно просить Шкаперова, чтобы он подробнее вел репортаж и чаще докладывал о времени работы СКД и набираемом импульсе («Импульс какой?», «Антон, говори импульс!», «Антон, говори время и импульс!»).

Для обеспечения чистого отделения СА от БО из последнего было полностью сброшено давление. Земля напомнила экипажу о закрытии стекла гермошлема скафандра и затягивании плечевых ремней. В 14:17:53 произошло разделение трех отсеков «Союза ТМА-22». Корабль шел в режиме автоматического управляемого спуска, то есть с минимально возможными перегрузками.

Связь с «Астреями» неожиданно восстановилась после входа в атмосферу на этапе максимальной перегрузки. Антон сообщил: все идет штатно, давление в СА – 820 мм рт.ст., внеатмосферный промах – 4 сек, перегрузка – 3.18 и уменьшается, самочувствие экипажа хорошее.

После раскрытия основного парашюта в ЦУП-М организовали прямую трансляцию снижения корабля, были слышны переговоры командира экипажа с поисковиками. Надо отметить, что безопасность посадки космонавтов обеспечивали три самолета (один Ан-26 и два Ан-12), 14 вертолетов Ми-8 и семь поисково-эвакуационных машин. Общее руководство поисково-спасательными силами осуществлял заместитель руководителя Росавиации Александр Ведерников.

По данным бортовой системы запоминания информации, спускаемый аппарат «Союза ТМА-22» выполнил посадку в 14:45:38 ДМВ (11:45:38 UTC) в 80 км северо-восточнее города Аркалык (Казахстан) в точке с координатами 50°57'20.4" с.ш., 67°09'51.8" в.д. Это всего в 7 км южнее расчетной точки. Длительность полета корабля и космонавтов составила 165 сут 07 час 31 мин 34 сек.

На пресс-конференции в ЦУП-М Владимир Поповкин отметил, что самочувствие вернувшегося экипажа удовлетворительное. «Я бы даже сказал – хорошее. Сейчас с ними проведут необходимые проверки состояния здоровья. Будет этап реабилитации, и за это





время мы проанализируем выполнение ими программы полета. Предварительные итоги – вполне удовлетворительные, всю программу в целом они выполнили», – подчеркнул руководитель Роскосмоса.

Владимир Александрович сообщил, что вопрос выделения жилья военнослужащим, увольняемым из ЦПК, решается в положительном взаимодействии с Министерством обороны РФ (НК №5, 2012, с.39). «Все квартиры предоставляются в близлежащих населенных пунктах – в Балашихе и Щёлково. И темпы предоставления жилья гораздо выше, чем в среднем по Вооруженным силам», – подчеркнул он.

По его словам, Правительство РФ приняло решение о дополнительном выделении финансирования в объеме 480 млн руб в год – чтобы сделать зарплату работников ЦПК, определяющих его готовность, сопоставимую с денежным довольствием военнослужащих.

«Астреи» тем временем были доставлены на вертолетах в Кустанай, где им вручили казахстанские подарки: чапаны, малахаи, конфеты, детские рисунки, цветы. А. В. Ведерников подарил каждому космонавту по матрешке с его изображением. «Традиции в космонавтике всегда соблюдаются. Их чтят со времен еще первого полета человека в космос», – сказал он.

Антон поделился впечатлениями жизни и работы на станции: «Я больше был удивлен, хотя нам показывали видео, мы смотрели фотографии, но увидеть это вживую... Эту огромную мощь, в которую вложили так много сил, средств... Это незабываемо! Плюс я сделал выход в открытый космос и увидел воочию, какая станция огромная со стороны».

После этого Шкаплеров и Иванিশин на самолете Ту-134 отправились на аэродром Чкаловский близ Звёздного городка, а Бёрбанк на самолете Gulfstream-III, принадлежащем NASA, с двумя остановками для дозаправки переездили в Хьюстон (штат Техас). Практика такого раздельного прохождения после-



полетной реабилитации российских и иностранных космонавтов используется с июня 2010 г.

### «Союз ТМА»: итоги

Итак, в 2002–2012 гг. было выполнено 22 полета пилотируемых кораблей «Союз ТМА» (изделие 11Ф732А17) с заводскими номерами с 211 по 232.

Корабль был создан в РКК «Энергия» на базе «Союза ТМ» по техническому заданию NASA в соответствии с контрактом от 19 июня 1996 г. Основной целью модернизации стало расширение диапазона антропометрических параметров космонавтов до принятых в NASA норм (отсюда и буква А в названии корабля), а также снижение ударных нагрузок при посадке на 15–30%.

Для этого были разработаны удлиненные на 5 см кресла «Казбек-УМ» с амортизаторами и уменьшенный по высоте на 7 см пульт управления кораблем «Нептун-МЭ». Кроме того, два из шести двигателей мягкой посадки (ДМП) стали двухсекционными для выбора наиболее оптимального режима приземления СА, а гамма-высотомер «Кактус-1В» заменили на модернизированный «Кактус-2В» с введением трех вариантов сочетаний высот включения ДМП.

На первом «Союзе ТМА» в СА была установлена новая трехканальная цифровая вычислительная машина КСО20-М. Появились блок измерения линейных ускорений, холодильно-сушильные агрегаты и цифровая система запоминания информации.

«Союз ТМА-1» стартовал 30 октября 2002 г. и вернулся на Землю 4 мая 2003 г. в режиме баллистического спуска из-за отказа в приборе БУСП-М. Приземление произошло в 440 км от расчетной точки, и экипаж долго искали. После этого космонавты стали брать с собой на орбиту спутниковые телефоны со встроенными GPS-навигаторами.

В ходе полета «Союза ТМА-3» были выявлены утечки гелия в магистралях наддува баков комбинированной двигательной установки.

Существенной модернизации подверглось изделие 215. На нем смонтировали два резервных тормозных двигателя причаливания и ориентации (ДПО) для повы-



◆ несанкционированное срабатывание разрывного болта 8Х55 одного из пассивных крюков стыковочного агрегата при проверке с помощью пульта проверки цепей пиропатронов;

◆ разрушение разделителя газовой и жидкостной полостей в первом баке пневмогидроагрегата (ПГА) СИОС вследствие «человеческого фактора» при испытаниях в вакуумной камере.

Не обошлось без приключений и в полете этого корабля. На этапе сближения со станцией неважно работал один из ДПО, что привело к снижению эффективности торможения, и стыковку пришлось выполнять Салижану Шарипову в ручном режиме. В полете «Союза ТМА-5» также произошло падение емкости резервной батареи примерно на 30% из-за выхода из строя по крайней мере одного из 17 аккумуляторов.

шения уровня безопасности при сближении с МКС, внедрили в систему исполнительных органов спуска (СИОС) термоэлектрические охладители баков с перекисью водорода для улучшения условий ее хранения (поддержание температуры в пределах 0–6°C). Кроме того, установили новый блок датчиков угловых скоростей БДУС-3М для резервного контура управления спуском.

При подготовке «Союза ТМА-5» на космодроме было два серьезных замечания:

По просьбе Италии на изделии № 216 на внешней поверхности БО смонтировали широконаправленную антенну для испытания приемника навигационных сигналов спутниковых систем GPS и EGNOS на низкой орбите. При возвращении «Союза ТМА-6» было зафиксировано падение давления в СА.

На изделии № 217 в системе управления спуском появился трехосный измеритель угловых скоростей и блок согласующих устройств, которые заменили устаревший блок БДУС-2.

Особо запомнились спуски «Союза ТМА-10» и «Союза ТМА-11». В их ходе приборно-агрегатный отсек (ПАО) отделялся от СА со значительной задержкой из-за несрабатывания пирозамка по первой плоскости корабля. В результате СА срывались в баллистический спуск со всеми вытекающими отсюда неприятными последствиями для экипажа.

После этого было принято решение: начиная с изделия № 223 заменить в замках разделения СА от ПАО разрывные болты 8Х55 на болты 15Х571, имеющие повышенную вероятность безотказной работы. Кроме того, в БЦВК «Аргон-16» ввели программную вставку, которая принудительно разворачивала связку СА–ПАО под определенным углом, для того чтобы отсеки могли разделиться под воздействием нагрева.

А вот для обеспечения безопасного возвращения на «Союзе ТМА-12» космонавты Сергей Волков и Олег Кононенко были вынуждены выходить в открытый космос для демонтажа «подозрительного» пироболта.

На изделии № 225 прошел испытания модернизированный пульт «Нептун-МЭ», который теперь используется на кораблях 700-й серии («Союз ТМА-М»). Наконец, при транспортировке «Союза ТМА-20» на Байконур произошло смещение теплозащитного щита – и СА пришлось менять на новый.

*По материалам ЦУП, РКК «Энергия», Интерфакс, Kazakhstan Today и NASA*

## Итоги полета 30-й основной экспедиции на МКС

### Основные события и участники

**30-я экспедиция** на МКС началась **21 ноября 2011 г.** после отстыковки от станции и посадки пилотируемого корабля «Союз ТМА-02М» с членами 29-й экспедиции. На Землю возвратились командир корабля полковник ВВС РФ Сергей Александрович Волков, бортинженер-1 астронавт JAXA Сатоси Фурукава и бортинженер-2 астронавт NASA Майкл Эдвард Фоссум.

На МКС остались командир станции капитан 1-го ранга Береговой охраны США в отставке **Дэниел Кристофер Бёрбанк**, бортинженер-1 полковник ВВС РФ **Антон Николаевич Шкаплеров** и бортинженер-2 подполковник ВВС РФ **Анатолий Алексеевич Иванишин**.

23 декабря к станции причалил «Союз ТМА-03М» с экипажем в составе: командир корабля **Олег Дмитриевич Кононенко**, бортинженер-1 гражданин Нидерландов **Андре Кёйперс** и бортинженер-2 астронавт NASA **Дональд Рой Петтит**. На МКС они стали соответственно бортинженером-4, бортинженером-5 и бортинженером-6.

23 января 2012 г. грузовой корабль «Прогресс М-13М» покинул станцию. На следующий день он поднялся на высоту около 500 км и запустил микроспутник «Чибис-М». 25 января корабль был сведен с орбиты. 28 января к МКС пристыковался «Прогресс М-14М».

В конце января 30-я экспедиция была продлена на полтора месяца из-за повреждения спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-04М» при испытаниях на герметичность в РКК «Энергия».

15 февраля состоялась историческое рукопожатие астронавта и андроида на орбите. 16 февраля О. Д. Кононенко и А. Н. Шкаплеров выполнили выход в открытый космос из СО «Пирс» в российских скафандрах «Орлан-МК». За 6 час 15 мин они перенесли грузовую стрелу ГСТМ-1 с «Пирса» на МИМ-2 «Поиск» и установили на «Поиске»

две панели с образцами в рамках эксперимента «Выносливость».

24 марта экипаж укрывался в «Союзах» из-за опасно близкого пролета обломка спутника «Космос-2251». 28 марта на МКС прибыл третий европейский грузовой корабль «Эдоардо Амальди». 19 апреля корабль «Прогресс М-14М» отчалил от станции и 28 апреля после участия в эксперименте «Радар-Прогресс» был сведен с орбиты. 22 апреля с МКС состыковался «Прогресс М-15М».

Во время 30-й экспедиции осуществлены восемь коррекций орбиты станции (в том числе две для уклонения от «космического мусора» и одна тестовая). Экипаж провел эксперименты по рос-

сийской, американской, европейской, канадской и японской научным программам. Российские космонавты с борта МКС участвовали в выборах депутатов Государственной Думы и Президенту РФ.

**27 апреля** «Союз ТМА-22» (последний корабль старой серии) отстыковался от станции и приземлился с экипажем в составе: командир корабля А. Н. Шкаплеров, бортинженер-1 А. А. Иванишин и бортинженер-2 Д. Бёрбанк. Длительность полета космонавтов составила **165 сут 07 час 31 мин 34 сек**.

На МКС продолжил работу экипаж 31-й экспедиции: командир станции О. Д. Кононенко, бортинженер-5 А. Кёйперс и бортинженер-5 Д. Петтит.

### Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
21.11.2011, 23:00:17	ТК «Союз ТМА-02М» (11Ф732А47 №702)	Расстыковка от МИМ-1 «Рассвет»
22.11.2011, 02:24:50	ТК «Союз ТМА-02М»	Посадка в 91 км севернее Аркалыка (Казахстан): 51° 02' 55,08" с.ш., 67° 11' 03,54" в.д.
30.11.2011, 23:11:00	СМ «Звезда» (17КМ №12801)	Коррекция орбиты МКС
09.12.2011, 19:50:00	СМ «Звезда»	Коррекция орбиты МКС
21.12.2011, 13:16:14.190	ТК «Союз ТМА-03М» (11Ф732А47 №703)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
23.12.2011, 15:19:14	ТК «Союз ТМА-03М»	Стыковка к МИМ-1 «Рассвет» в автоматическом режиме
13.01.2012, 16:10:00	СМ «Звезда»	Коррекция орбиты МКС (уклонение)
23.01.2012, 22:09:34	ТКГ «Прогресс М-13М» (11Ф615А60 №413)	Расстыковка от СО «Пирс»
24.01.2012, 23:18:30	ТКГ «Прогресс М-13М»	Запуск микроспутника «Чибис-М»
25.01.2012, 02:25:00	ТКГ «Прогресс М-13М»	Сведение с орбиты
25.01.2012, 23:06:39.934	ТКГ «Прогресс М-14М» (11Ф615А60 №414)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
28.01.2012, 00:08:51	ТКГ «Прогресс М-14М»	Стыковка к СО «Пирс» в автоматическом режиме
28.01.2012, 23:50:00	СМ «Звезда»	Коррекция орбиты МКС (уклонение)
29.02.2012, 10:12:00	СМ «Звезда»	Коррекция орбиты МКС
23.03.2012, 04:34:12	ТКГ ATV-3 «Эдоардо Амальди»	Запуск из CSG (Французская Гвиана), СК ELA-3
28.03.2012, 22:31:17	ТКГ ATV-3	Стыковка к АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
31.03.2012, 21:54:00	ТКГ ATV-3	Коррекция орбиты МКС (тестовая)
05.04.2012, 19:06:00	ТКГ ATV-3	Коррекция орбиты МКС
19.04.2012, 11:03:38	ТКГ «Прогресс М-14М»	Расстыковка от СО «Пирс»
20.04.2012, 12:50:24.124	ТКГ «Прогресс М-15М» (11Ф615А60 №415)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №31, ПУ №6
22.04.2012, 14:39:32	ТКГ «Прогресс М-15М»	Стыковка к СО «Пирс» в автоматическом режиме
25.04.2012, 12:13:00	ТКГ ATV-3	Коррекция орбиты МКС
27.04.2012, 08:18:19	ТК «Союз ТМА-22» (11Ф732А17 №232)	Расстыковка от МИМ-2 «Поиск»
27.04.2012, 11:45:38	ТК «Союз ТМА-22»	Посадка в 80 км северо-восточнее Аркалыка (Казахстан): 50° 57' 20,4" с.ш., 67° 09' 51,8" в.д.

*Итоги подвел А. Красильников*



# К полету готовы!

## Завершена подготовка экипажей МКС-31/32

### Основной экипаж (позывной «Альтаир»):

Геннадий Падалка – командир ТК и МКС-32, бортинженер-1 МКС-31, космонавт Роскосмоса;  
Сергей Ревин – бортинженер-1 ТК, бортинженер-2 МКС-31/32, космонавт Роскосмоса;  
Джозеф Акаба – бортинженер-2 ТК, бортинженер-3 МКС-31/32, астронавт NASA

### Дублирующий экипаж (позывной «Казбек»):

Олег Новицкий – командир ТК и МКС-32, бортинженер-1 МКС-31, космонавт Роскосмоса;  
Евгений Тарелкин – бортинженер-1 ТК, бортинженер-2 МКС-31/32, космонавт Роскосмоса;  
Кевин Форд – бортинженер-2 ТК, бортинженер-3 МКС-31/32, астронавт NASA

### С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

**25** апреля 2012 г. в ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина завершилась подготовка двух международных экипажей ТК «Союз ТМА-04М» по программе 31/32-й основной экспедиции на МКС.

Основной экипаж МКС-31/32 был сформирован решением Международной комиссии по экипажам МКС (МСОР) 17 марта 2010 г. Тогда в его состав вошли Геннадий Падалка, Константин Вальков и Джозеф Акаба. Экипаж Г. Падалки также был назначен дублирующим для МКС-29/30. В марте 2010 г. космонавты приступили к подготовке.

Однако спустя год, в марте 2011 г., К. Вальков был отстранен от тренировок и выведен из экипажа. Такое решение было принято в связи с тем, что Константину Валькову не удалось выполнить рекомендации врачей ЦПК по ограничению массы тела (как известно, максимально допустимое значение составляет 90 кг). Спустя еще один год, 5 апреля 2012 г., решением Главной медицинской комиссии (ГМК) К. Вальков был признан не годным к специальным тренировкам по состоянию здоровья. На основании этого решения он может быть отчислен из отряда космонавтов.

В апреле 2011 г. К. Валькова заменил С. Ревин, и экипаж в новом составе продолжил подготовку в качестве дублирующего МКС-29/30. В ноябре 2011 г. Г. Падалка, С. Ревин и

Дж. Акаба приступили к подготовке к полету в качестве основного экипажа МКС-31/32.

Дублирующий экипаж МКС-31/32 был назначен в июле 2010 г. в вышеуказанном составе и вскоре приступил к тренировкам. Отдублировав МКС-31/32, экипаж О. Новицкого в июне начнет подготовку в качестве основного МКС-33/34 (старт планируется на 15 октября 2012 г. на «Союзе ТМА-06М»).

Экипажи МКС-31/32 прошли полный курс подготовки по управлению кораблем «Союз ТМА-М» на различных этапах полета, по эксплуатации и обслуживанию российского и американского сегментов МКС, а также по проведению научных экспериментов и исследований. Экипажи тренировались в ЦПК и в Центре Джонсона.

В марте 2012 г. космонавты прошли клинико-физиологическое обследование. 5 апреля в ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии, которая признала

годными к космическому полету Геннадия Падалку, Сергея Ревина, Олега Новицкого и Евгения Тарелкина. Астронавты NASA Джозеф Акаба и Кевин Форд были допущены к полету американскими врачами.

В апреле 2012 г. экипажи сдавали предполетные экзаменационные тренировки на специализированных и комплексных тренажерах (результаты представлены в таблице).

**4 апреля** состоялась экзаменационная тренировка Г. Падалки на тренажере «Телеоператор-2». Это специализированный тренажер, предназначенный для подготовки космонавтов к выполнению с борта МКС телеоператорного режима управления (ТОРУ) сближением и стыковкой беспилотных грузовых кораблей «Прогресс». В этот же день О. Новицкий и Е. Тарелкин успешно справились с тренировкой по ручному управлению спуском на спецтренажере ТС-18, установленном на центрифуге ЦФ-18. **6 апреля** О. Новицкий показал отличные знания на «Телеоператоре-2», а Г. Падалка и С. Ревин на отлично выполнили ручной спуск.

В период с **9 по 13 апреля** экипажи успешно сдали экзамены по ручному сближению и причаливанию к МКС на специализированном тренажере «Дон-Союз ТМА». 11 и 13 апреля космонавты прошли тренировку «Типовые полетные сутки» на тренажере российского сегмента (РС) МКС с различными штатными и нештатными ситуациями.

**23 и 24 апреля** состоялись комплексные экзаменационные тренировки (КЭТ). В первый день космонавты основного экипажа сдавали экзамен на тренажере РС МКС. В их экзаменационном билете оказалось пять аварийных ситуаций:

▼ Начальник ЦПК Сергей Крикалёв и его заместитель по подготовке космонавтов Олег Котов отвечают на вопросы журналистов



### Результаты экзаменационных тренировок экипажей МКС-31/32

Космонавт	Специализированные тренажеры (СТ)				Комплексные тренажеры (КТ)	
	Ручной управляемый спуск в атмосфере	Ручное сближение с МКС	Ручное причаливание к МКС	Телеоператорный режим управления грузовым кораблем	Управление системами РС МКС	Управление системами ТК
<b>Основной экипаж</b>						
Дата	06.04.2012	09.04.2012	11.04.2012	04.04.2012	23.04.2012	24.04.2012
Падалка Г.	5.0	5.0	4.95	5.0	4.8	5.0
Ревин С.	5.0		5.0	-		
Акаба Дж. (NASA)	-	-	-	-	-	-
<b>Дублирующий экипаж</b>						
Дата	04.04.2012	10.04.2012	13.04.2012	06.04.2012	24.04.2012	23.04.2012
Новицкий О.	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8	4.7
Тарелкин Е.	4.63		5.0	-		
Форд К. (NASA)	-	-	-	-	-	-



Фото Н. Самёнова

## ▲ Основной экипаж перед экзаменами на РС МКС

1 Отказ основного передатчика связи.  
 2 Нештатное отключение системы кислородообеспечения в связи с отказом стабилизатора тока.  
 3 Нештатная работа ассенизационно-санитарного устройства (АСУ).  
 4 Переполнение емкости в АСУ.  
 5 Неликвидируемый пожар на российском сегменте МКС.

В этот же день дублиеры на тренажере ТК «Союз ТМА-М» получили следующие вводные:

1 Отказ передатчика связи после отделения корабля от ракеты-носителя.  
 2 Отказ блока очистки атмосферы спускаемого аппарата.  
 3 Отказ радиотехнической системы стыковки на этапе сближения.  
 4 Отказ датчика системы стыковки.  
 5 Разгерметизация трубопровода с кислородом после проверки герметичности люка.  
 6 Авария измерителя угловой скорости после разделения транспортного корабля на отсеки.

4 Отказ датчика системы стыковки.  
 5 Неликвидируемый пожар в спускаемом аппарате после расстыковки.  
 6 Авария двигательной установки при выдаче тормозного импульса на спуске.

В это время на станционном тренажере дублирующий экипаж боролся со своими «нештатками»:

1 Отсутствие радиосвязи между российским и американским сегментами.  
 2 Нештатное отключение системы кислородообеспечения.  
 3 Потеря связи управляющего компьютера с центральной вычислительной машиной.  
 4 Переполнение емкости в АСУ.  
 5 Ликвидируемый пожар на российском сегменте МКС за медицинским шкафом.

25 апреля в ЦПК состоялось заседание Межведомственной ко-

миссии (МВК), которая подвела итоги готовности к космическому полету основного и дублирующего экипажей МКС-31/32. На заседании присутствовали представители Федерального космического агентства, ЦПК, РКК «Энергия», Федерального медико-биологического агентства, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ГНЦ ИМБП РАН, NASA.

Члены основного и дублирующего экипажей доложили о готовности к выполнению программы полета и поблагодарили специалистов ЦПК и других организаций за хорошую подготовку. По заключению МВК, экипажи 31/32-й длительной экспедиции на МКС к выполнению космического полета на ТК «Союз ТМА-04М» и российском сегменте МКС готовы и рекомендованы к началу подготовки на космодроме Байконур. По завершении заседания МВК состоялась пресс-конференция экипажей.

С использованием сообщений пресс-службы ЦПК

## ▼ Дублиеры докладывают о готовности к экзамену по кораблю



Фото ЦПК

## Программа полета экипажа МКС-31/32

15 мая стартует ТК «Союз ТМА-04М» (№705) с экипажем МКС-31/32. В это время на станции работает 31-я основная экспедиция в составе трех космонавтов: командир Олег Кононенко, бортинженер-5 (БИ-5) Андре Кэйперс (ЕКА) и БИ-6 Дональд Петтит (NASA).

17 мая «Союз ТМА-04М» стыкуется к МИМ-2 «Поиск». Экипаж 31-й основной экспедиции начинает работать в полном составе (шесть человек): командир Олег Кононенко, БИ-1 Геннадий Падалка, БИ-2 Сергей Ревин, БИ-3 Джозеф Акаба (NASA), БИ-5 Андре Кэйперс (ЕКА) и БИ-6 Дональд Петтит (NASA).

19 мая стартует в «зачетный» полет к МКС американский грузовой корабль Dragon.

22 мая Dragon стыкуется к надирному узлу модуля Node 2 Harmony. Впервые к МКС пристыковывается частный грузовой корабль, созданный компанией SpaceX для снабжения станции.

31 мая Dragon отстыковывается от МКС, и его возвращаемая капсула приводняется в Тихом океане.

30 июня командир 31-й основной экспедиции на МКС Олег Кононенко передает станцию командиру 32-й экспедиции Геннадию Падалке.

1 июля Олег Кононенко, Андре Кэйперс и Дональд Петтит возвращаются на Землю на ТК «Союз ТМА-03М». На МКС остается работать экипаж 32-й экспедиции в составе трех космонавтов: командир Геннадий Падалка, БИ-2 Сергей Ревин, БИ-3 Джозеф Акаба.

15 июля стартует ТК «Союз ТМА-05М» (№706) с экипажем МКС-32/33: Юрий Маленченко, Сунита

Уильямс (NASA), Акихико Хосиде (JAXA). Дублиеры – Роман Романенко, Крис Хэдфилд (CSA), Томас Маршбёрн (NASA).

17 июля «Союз ТМА-05М» стыкуется к МИМ-1 «Рассвет». Экипаж 32-й основной экспедиции начинает работать в полном составе (шесть человек): командир Геннадий Падалка, БИ-2 Сергей Ревин, БИ-3 Джозеф Акаба, БИ-4 Юрий Маленченко, БИ-5 Сунита Уильямс, БИ-6 Акихико Хосиде.

21 июля стартует японский грузовой корабль HTV-3 Kounotori.

22 июля ТКГ «Прогресс М-15М» (№415) отстыковывается от СО «Пирс».

24 июля «Прогресс М-15М» повторно стыкуется к СО «Пирс» с целью испытаний новой антенны системы сближения и стыковки «Курс-НА».

27 июля HTV-3 Kounotori стыкуется к надирному узлу модуля Node 2.

30 июля «Прогресс М-15М» отстыковывается от СО «Пирс» и сводится с орбиты.

31 июля (или 1 августа) стартует ТКГ «Прогресс М-16М» (№416).

2 августа (по штатной схеме) «Прогресс М-16М» стыкуется к СО «Пирс». В случае старта 1 августа ТКГ будет стыковаться в тот же день, на четвертом или пятом витке, для отработки новой циклограммы сближения и стыковки с МКС.

11 августа HTV-3 Kounotori перестыковывается с надирного на зенитный узел модуля Node 2.

18 августа грузовой корабль Dragon стартует в первый регулярный полет по снабжению МКС.



20 августа Dragon стыкуется к надирному узлу Node 2 (отстыковывается 20 сентября).

21 августа Падалка и Маленченко выполняют выход в открытый космос из СО «Пирс». Основные задачи выхода: установка пяти дополнительных противометеороидных панелей на СМ «Звезда»; перенос грузовой стрелы ГСтМ-2 с СО «Пирс» на ФГБ «Заря», запуск тестового спутника для уточнения баллистических параметров атмосферы.

26 августа HTV-3 Kounotori отстыковывается от Node 2 и сводится с орбиты.

3 сентября европейский грузовой корабль ATV-3 Edoardo Amaldi отстыковывается от АО СМ «Звезда» и сводится с орбиты.

16 сентября командир 32-й основной экспедиции на МКС Геннадий Падалка передает станцию командиру 33-й экспедиции Суните Уильямс.

17 сентября Геннадий Падалка, Сергей Ревин и Джозеф Акаба возвращаются на Землю на ТК «Союз ТМА-04М». – С.Ш.



**С. Шамсутдинов.**  
«Новости космонавтики»  
Фото ЦПК

*Вопросы основному экипажу: Расскажите, пожалуйста, о программе вашего полета.*

*Г. Падалка:* Несмотря на то, что наш полет сокращен со 160 до 126 суток, программа остается очень насыщенной. У нас запланирован выход в открытый космос. Его основной задачей является перенос грузовой стрелы с отсека «Пирс» на ФГБ «Заря». Кроме того, во время выхода мы с Юрием Маленченко должны вывести на орбиту небольшой спутник для прогнозирования и моделирования схода с орбиты Земли отслуживших свой срок аппаратов.

Во время нашей экспедиции будет напряженный график смены кораблей на станции: это и наши пилотируемые и грузовые корабли «Союз» и «Прогресс», и японский грузовик HTV, и, кроме того, американские частные корабли. Их будет три: два корабля Dragon и один Cygnus.

Научная программа экспериментов очень обширная. В частности, мы будем проводить исследования, связанные с перспективами космических технологий. Например, «Кулоновский кристалл» направлен на изучение динамики движения заряженных частиц в магнитном поле и микрогравитации. Проведение этого эксперимента связано, в первую очередь, с созданием в будущем плазменного двигателя, чтобы в разы сократить время перелета к Марсу и другим планетам.

*– Что вы берете с собой в полет? Будет ли у вас талисман экипажа?*

*Г. Падалка:* Сейчас век электроники, поэтому я возьму с собой iPod и iPad. В них есть все, что мне нужно: и личные фотографии, и фильмы, и музыка. А о нашем талисмани, наверное, лучше расскажет Джо, потому что он его выбирал.

*Дж. Акаба:* Геннадий предоставил мне право выбрать

# Пресс-конференция экипажем «Союза ТМА-04М»

25 апреля 2012 г. в ЦПК имени Ю. А. Гагарина состоялась пресс-конференция основного и дублирующего экипажей ТК «Союз ТМА-04М», завершивших подготовку к полету на МКС по программе 31/32-й основной экспедиции. В пресс-конференции участвовал начальник ЦПК Сергей Крикалев.

талисман нашего экипажа. И я выбрал дымчатого плюшевого медвежонка. В Америке он символизирует заботу и охрану окружающей природной среды. Я возьму его с собой на МКС для того, чтобы привлечь внимание людей к окружающей среде, которую надо беречь и охранять от пожаров и других бедствий.

*С. Ревин:* Я беру с собой плюшевую игрушку – маленького кенгуренка. Он символизирует прыжок, а для меня это означает мой первый космический полет. Кроме того, я возьму с собой подарки для моих коллег. У нас трое в ближайшее время будут праздновать свои дни рождения в космосе. В день стыковки, 17 мая, день рождения Джо, а 21 июня – у Геннадия Ивановича (Падалки) и Олега Кононенко. Поэтому я везу им небольшие подарки и надеюсь порадовать их скромными, но, на мой взгляд, полезными в полете сувенирами, которые, наверное, поднимут им настроение.

*Вопрос Сергею Ревину: Какие эксперименты Вы подготовили для своего первого космического полета?*

– По образованию я инженер-физик, но уже долгое время нахожусь на подготовке в ЦПК, и поэтому моя специальность расширилась. Теперь в мою профессиональную сферу входит не только физика, но и вся космическая отрасль, а она достаточно многогранна. В связи с этим я займусь образовательными экспериментами. Это работа, которая будет идти под общим названием «Уроки из космоса». Общая направленность этих экспериментов – образование школьников. Программа рассчитана на 5–7-е классы. В настоящее время разработаны методики, практически подготовлен сценарий – и мы нашим экипажем будем работать в этой области. Наши уроки будут иметь экологическую направленность. Они посвящены тому, чтобы показать ребятам, насколько интересна наша Земля, как важно ее беречь.

*Вопрос дублирующему экипажу: Какой у вас позывной?*

*О. Новицкий:* Позывной нашего экипажа – «Казбек», по названию одного из пятидесяти тысяч Кавказских гор. Я думаю, горы всегда вселяли ощущение уверенности, силы и неприступности. Высота Казбека – 5033 метра. Номер нашей экспедиции, когда мы отправимся в полет, – 33, и это, на наш взгляд, символично!

*Вопрос летавшим космонавтам: Тяжело ли в психологическом плане находиться в космосе?*

*Г. Падалка:* Конечно же, самое тяжелое в космосе – это не технические проблемы, а вопросы психологических взаимоотношений. Безусловно, от психологического климата в экипаже зависит успех полета. В предыдущем моем экипаже тоже был интернациональный коллектив: японец, бельгиец, американцы и канадец – люди с разными традициями, привычками, менталитетом. Тем не менее, понимая и осознавая наши различия, мы старались выстроить отношения так, чтобы работалось всем легко и просто. Я обладаю опытом работы в длительной международной экспедиции, давно знаком с Сергеем и Джо. Так что психологический климат в нашем экипаже, полагаю, будет благоприятным для нашей совместной работы на станции и во взаимоотношениях со специалистами на Земле.

*Вопрос Джозефу Акабе: Три года прошло с Вашего первого полета на МКС на «Дискавери». Возвращаясь обратно на космическую станцию, что Вы чувствуете и что ожидаете?*

– Сейчас я нахожусь в ожидании моего первого длительного полета. В моем первом полете на шаттле, который занял две недели, все было так, как будто я сходил в гости. Теперь же космическая станция будет для меня домом. Сейчас мы будем иметь достаточно времени, чтобы выполнить обширную научную программу и принять много космических кораблей. К нам прилетит первый космический корабль SpaceX (Dragon). И это станет историческим аспектом нашего полета.

*Вопросы стартующему экипажу: Геннадий Иванович, как Ваши три дочери относятся к Вашему очередному космическому полету? Джо, Ваша семья будет провожать Вас на космодроме?*





**Г. Падалка:** Все мои дочери относятся к полету трепетно. Что касается того, кто из них наиболее насторожен, то это мои старшие дочери. А для младшей мой полет и подготовка к нему – все, что с ним связано, это удовольствие, тем более что она собирается приехать на Байконур.

**Дж. Акаба:** Во время моего старта с космодрома Байконур мои дети будут находиться в США. У них была возможность проводить меня на старт, когда я отправлялся в свой первый полет на «Дискавери». Хочу поблагодарить членов моей семьи за то, что они поддерживают меня во время космических полетов и подготовки к ним.

**Вопросы американским астронавтам: Как вы оцениваете российский корабль «Союз»?**

**Дж. Акаба:** Как мы уже говорили ранее, для нас это прекрасная возможность – тренироваться в составе таких экипажей и лететь на космическом корабле «Союз». Корабль очень надежный.

**К. Форд:** У меня тоже нет никаких сомнений по поводу надежности космического корабля «Союз», который доставит нас на борт МКС. Во время моего полета в составе экспедиции шаттла я летел в правом кресле, и на «Союзе» я тоже займу место в правом кресле. Правда, конечно же, мои обязанности и моя роль будут несколько отличными от тех, что были на шаттле. Я с нетерпением жду возможности понаблюдать за тем, как космическим кораблем «Союз» будут управлять мои товарищи по экипажу – Олег (Новицкий) и Евгений (Тарелкин). С завершением полетов шаттлов у нас сейчас пока нет возможности осуществлять самостоятельные полеты на МКС. То, что мы имеем возможность летать на российских кораблях, – это прекрасный аспект нашего международного сотрудничества.

**– Как вы оцениваете подготовку в ЦПК?**

**Дж. Акаба:** Я потрясен опытом специалистов и инструкторов, которые работают в ЦПК. Конечно, здесь обучение ведется на чужом для меня языке, но я очень рад, что все достаточно терпеливо относятся к нам как к иностранным коллегам. Я могу сказать, что мы готовы к космическому полету. И сейчас, после прохождения подготовки в ЦПК, я могу назвать всех людей, которые со мной работали, не просто коллегами, а друзьями. Разница между подготовкой в США и подготовкой в ЦПК заключается в том, что дома есть разнообразные обязанности, которые в какой-то мере отвлекают от подготовки, а здесь ничто не отвлекает от учебы и тренировок, поэтому есть возможность полностью

сосредоточиться на поставленных целях.

**К. Форд:** Я согласен с Джо. После подготовки в ЦПК могу сказать, что получил новый опыт в изучении космических систем, набрать который ранее я не имел возможности. Инструкторы – фантастические специалисты благодаря своему многолетнему опыту, который они приобрели здесь, в ЦПК. Они нам передали глубокие знания о космическом полете и его различных аспектах. Я очень доволен полученными знаниями и пройденной подготовкой. Как уже сказал Джо, сравнивая подготовку в России и США, здесь мы действительно больше концентрируемся непосредственно на подготовке. Главной трудностью для меня был язык. Многие преподаются на русском языке. Несмотря на это, для меня большая честь проходить подготовку в ЦПК и готовиться к полету на российском космическом корабле.

**Вопросы основному экипажу: Какие эксперименты в программе полета для вас наиболее интересны?**

**Г. Падалка:** Для меня интересны эксперименты, связанные с экологией, поскольку я сам давно этим занимаюсь. Есть ряд усовершенствованных экспериментов. Мы будем проводить не только обычное наблюдение и фотографирование, но и фотографирование в различных спектральных зонах. Поскольку у меня это уже четвертый полет, мне интересны эксперименты в области медицины. Любопытно, как меняется мой организм в процессе полета. Интересны также исследования, связанные с перспективными космическими технологиями, такие как «Альбедо», «Кулоновский кристалл».

**С. Ревин:** Я отмечу те эксперименты, которые связаны с творческой работой. В основном они основаны на наблюдениях Земли из космоса. Второе направление для меня – это изучение влияния пилотируемой космонавтики на мировоззрение людей. Поэтому я буду выполнять работы, связанные с образовательной программой.

**Дж. Акаба:** Я жду, когда мне представится возможность провести на МКС медицинские эксперименты, связанные с исследованием различных частей тела и изучением реакции человеческого организма на космический полет, особенно на протяжении длительного периода. Несмотря на то, что с момента первого полета человека в космос прошло уже более полувека, есть множество областей, которые еще недостаточно изучены.

**– Известно, что космонавты еще на Земле выбирают и заказывают себе рационы питания, которые потом доставляют на станцию грузовые корабли. Что вы заказали себе? Какие у вас любимые блюда?**

**Г. Падалка:** Ассортимент продуктов питания на станции достаточно широк. Сейчас мы можем заказывать даже те продукты, которые продаются в обычном магазине. Я, честно говоря, сладкоежка. Люблю мармелад и халву, а еще мороженое. Но, к сожалению, мороженого нет. Точнее, оно есть, но его нет на станции, так как негде хранить.

**С. Ревин:** У меня еще нет опыта космических полетов, поэтому я могу ориентироваться только на свои вкусовые предпочтения здесь, на Земле, а они традиционны для нашей кухни. Люблю ягоды, поэтому заказал варенье из черники. У нас была возможность попробовать продукты наших иностранных партнеров. Нас заинтересовала французская и японская кухня. Надеюсь, мои вкусовые ощущения во время космического полета не изменятся, а если изменятся, то только в лучшую сторону.

**Дж. Акаба:** У нас на американском сегменте 90-дневный рацион меню. Иногда нам еще присылают бонусные контейнеры. Но, надеюсь, российские коллеги поделятся со мной вкусной едой и у меня будет возможность попробовать и российские продукты.

**Вопрос Г. Падалке: Вы летите в космос уже в четвертый раз. Что нового ожидаете от этого полета? Чем он Вас привлекает?**

– Привлекает, прежде всего, то, что полет – это моя работа. Кроме того, станция увеличилась, добавились два новых российских модуля, добавились модули и на американском сегменте. И мне интересно на все это посмотреть. В области научной программы появился целый ряд экспериментов, связанных с перспективными космическими технологиями. Ну а вообще, для меня особенно привлекательно, пожалуй, само путешествие туда и обратно. Ведь это наиболее эмоциональные моменты космического полета.

В завершение пресс-конференции спортивный комиссар Федерации космонавтики России Николай Бодин вручил Сергею Ревину, отправляющемуся в первый космический полет, удостоверение космонавта (№ 137) Международной аэронавтической федерации.

▼ Сергей Ревин получает удостоверение космонавта



# Прием заявлений в отряд завершен...

## Но конкурс продолжается

С. Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

**30** апреля 2012 г. ЦПК имени Ю. А. Гагарина завершил прием заявлений от желающих поступить в отряд космонавтов. В этом году набор кандидатов впервые в нашей стране проводится в условиях открытого конкурса, объявленного Роскосмосом 27 января 2012 г. (НК № 3, 4, 2012)

2 апреля в ЦПК состоялось очередное, четвертое, заседание Конкурсной комиссии по отбору кандидатов в космонавты. 4 апреля пресс-служба ЦПК сообщила, что поступило 225 заявлений от желающих стать космонавтами. Конкурсная комиссия рассмотрела кандидатуры 129 претендентов, из них 23 человека допущены к очному этапу. При этом восемь претендентов, ранее приступивших к очному отбору, сошли с дистанции.

25 апреля прошло пятое заседание Конкурсной комиссии. По его итогам пресс-служба ЦПК доложила: «[Всего] поступило 268 заявлений от претендентов. Среди них – 42 сотрудника космической отрасли, 153 претендента из других организаций, 17 военнослужащих (из них четверо космического профиля). Также среди подавших заявления 24 представительницы прекрасного пола; четверо из них работают в космической отрасли. Комиссия рассмотрела 171 кандидатуру. 60 пакетов документов от претендентов будут рассмотрены в ближайшее время. По результатам пяти заседаний Конкурсной комиссией принято решение допустить 31 претендента к прохождению очного этапа. 16 претендентам, приступившим к очному отбору, отказано в дальнейшем участии в конкурсе».

30 апреля прием заявлений завершился, и теперь уже можно подвести некоторые предварительные итоги.

Во-первых, за три месяца проведения набора ЦПК зарегистрировал около 300 заявок претендентов на поступление в отряд космонавтов. Много это или мало? Давайте сравним: сейчас в США тоже проводится очередной набор кандидатов в астронавты, и за

2,5 месяца (с 15 ноября 2011 г. по 27 января 2012 г.) NASA получило более 6300 заявок. По количеству претендентов мы отстаем от американцев в 21 раз!

Руководители отечественной ракетно-космической отрасли уже неоднократно заявляли, что предприятиям не хватает высококвалифицированных кадров. Очевидно, этот кадровый дефицит подкрадывается и к отряду космонавтов. В стране катастрофически упал интерес к пилотируемой космонавтике вообще и к работе космонавта в частности. Здесь есть о чем подумать руководителям российской пилотируемой космонавтики.

Во-вторых, из 268 претендентов, зарегистрированных к 25 апреля, лишь 24 женщины. Это менее 10% от общего числа. Конечно же, этот показатель тоже очень низкий. Но все же радует тот факт, что хотя бы несколько женщин попытались поступить в отряд. Космонавт Сергей Рязанский, встречавшийся с некоторыми претендентами, проходившими очный этап отбора, сказал следующее: «Видел одну из девушек-претенденток. К сожалению, она так и не смогла прыгнуть с парашютной вышки. Очень жаль. Хорошо бегаёт, плавать замечательно, старается, а этот рубеж ей так и не удалось преодолеть». По словам С. Рязанского, женщина может пройти отбор в космонавты, если она ни в чем не будет уступать коллегам-мужчинам. Такова уж специфика этой профессии: факторы космического полета – едины для всех, и никому не дают поблажек.

В-третьих, следует сказать несколько слов о претендентах, подавших заявления о приеме в отряд космонавтов. Конечно же, в их числе есть достойные люди, хорошие специалисты, которые после подготовки в ЦПК смогут стать высокопрофессиональными космонавтами. Несомненно, именно такие кандидаты будут зачислены в отряд по завершении конкурса.

Но есть и обратная сторона медали, и об этом тоже надо сказать. Члены Конкурсной комиссии предполагали, что будет некоторый процент людей, мягко говоря, неадекватных. Например, в ЦПК приходили пространственные письма без обратного адреса, а один заявитель настоятельно просил не требовать с него

справку из психдиспансера. К сожалению, такие обращения неизбежны при любом открытом конкурсе, и речь сейчас не об этом.

Членов комиссии неприятно поразил тот факт, что многие конкурсанты имеют весьма слабое представление о профессии. Кое-кто подумал, что это приглашение на некое очередное телешоу, призом в котором объявлен полет в космос. Другие посчитали, что их набирают в космические туристы. Один заявитель собрался лететь на Луну, другой удивился, что МКС все еще летает, путая ее со станцией «Мир». Третий конкурсант недоумевал, почему надо готовиться в ЦПК как минимум два года, а космический полет длится полгода. Он удивленно вопрошал: «Зачем все так долго? Я договорился на своей работе, что меня отпустят на несколько месяцев, чтобы вы меня быстро подготовили и я слетал. А потом я вернусь на свою прежнюю работу».

В Конкурсную комиссию обратилось довольно много людей, не работающих в ракетно-космической отрасли – более половины от общего числа заявителей. Точная цифра будет известна, когда ЦПК подведет окончательные итоги по зарегистрированным претендентам. Среди конкурсантов оказался даже профессиональный певец, окончивший Гнесинку. Кстати, формально он полностью подошел по предъявляемым требованиям и на этом основании был допущен к очному этапу отбора.

Комментируя процесс отбора, начальник ЦПК С. К. Крикалёв пояснил: «Мы ищем людей, реально мотивированных не только на один полет. Если человек, к примеру, классный программист и ему интересно сейчас попробовать стать космонавтом, а потом уйти работать в банк, то нам не имеет смысла вкладываться в его подготовку. И вовсе не потому, что он плохой специалист, а просто мотивация стать профессиональным космонавтом у него недостаточная».

Итак, прием заявлений закончен. Что дальше? А далее конкурсанты, допущенные к очному этапу, проходят углубленное медицинское обследование в ЦПК с представлением на Главную медицинскую комиссию (ГМК), которая допускает кандидатов к обшкескосмической подготовке. Пока такой допуск получил (5 апреля 2012 г.) только один претендент: военный летчик, проходящий службу на Камчатке, капитан Андрей Валерьевич Федяев.

Очередное заседание ГМК запланировано на 5 июня. На него будут представлены еще как минимум два претендента (оба сотрудники ЦПК), которые сейчас заканчивают проходить медкомиссию. И, вероятно, в августе будет еще одно заседание ГМК, где рассмотрят всех оставшихся соискателей, завершивших медобследование.

К 1 сентября 2012 г. Конкурсная комиссия должна завершить свою работу и представить на Межведомственную комиссию (МВК) отобранных ею претендентов, получивших допуск ГМК. Предполагается, что МВК отберет от пяти до семи кандидатов для зачисления в отряд.

### Внимание, поправка!

В заметке «Космонавты набора 2010 года обрели эмблему» (НК № 4, 2012, с. 73) приведены неточные сведения. Эмблему набора 2003 года разработал космонавт Марк Серов. Автор приносит извинения Марку Серову за допущенную ошибку.



Фото Н. Семёнова



И. Лисов.  
«Новости космонавтики»

# Сверхсекретный радиолокационный разведчик

3 апреля в 16:12:57.278 PDT (23:12:57 UTC) со стартового комплекса SLC-6 на авиабазе Ванденберг боевым расчетом компании United Launch Alliance при поддержке 4-й эскадрильи космических запусков 30-го космического крыла ВВС США был произведен пуск PH Delta IV в варианте Medium+ (5,2) с полезным грузом Национального разведывательного управления США, идентифицированным как второй американский спутник радиолокационной разведки по программе FIA (Future Imagery Architecture).

Визуальные наблюдения, проведенные по горячим следам в США, Канаде, Британии, Швеции, Нидерландах и Украине\*, позволили определить засекреченные параметры орбиты выведения КА:

- > наклонение – 122.99°;
- > минимальная высота – 1084 км;
- > максимальная высота – 1094 км;
- > период обращения – 106.97 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил название USA-234, номер 38109 и международное обозначение 2012-014A. Вторую ступень не каталогизировали: она была сведена с орбиты на втором витке полета и затоплена в Индийском океане недалеко от берегов Антарктиды в период между 01:38 и 01:48 UTC.

Условное наименование миссии было Altair, и ее эмблема представляла собой созвездие Орла с наложенным на него «треугольничком», напоминающим дельтаплан. Ракета имела собственное имя Electra, а эмблемой пуска стало изображение разъяренного быка.

Старт с обозначением NRO L-25 появился в планах военных запусков США еще в сентябре 2003 г. Ракета Delta IV компании Boeing входила во второй заказ изделий семейства EELV (Buy 2) и осталась в нем и после решения о передаче остальных запусков из этого заказа конкурентам из Lockheed Martin. Обосновывая тогда сделанное исключение, пресс-служба ВВС США заявила, что Boeing является единственным подрядчиком, способным обеспечить «критический пуск в интересах национальной безопасности» с Ванденберга в 2005 г.

Действительно, на тот момент стартовый комплекс SLC-6 уже был перестроен под ра-



\* Александр Репной, ведущий наблюдения вблизи г. Александрия (Украина), сообщил 30 апреля о вспышке блеском до -5<sup>m</sup> от данного объекта. Отметим, что в «охоте» на USA-234 также приняли участие минчанин Виталий Мечинский и Анатолий Григорьев из г. Яровое (Новосибирская обл.).

\*\* Считается, что такие номера, присвоенные однажды, не подлежат пересмотру. В то же время в официальном плане американских запусков за январь 2005 г. номеру L-25 соответствует носитель Delta IV Medium (4,0) меньшей грузоподъемности. Объяснения этому парадоксу нет.

кету Delta IV, а модернизация площадки SLC-3E под Atlas V из того же семейства EELV лишь предстояла (и была проведена в период с января 2004 г. по февраль 2005 г.). Никто еще не знал тогда, что первый аппарат типа FIA Radar улетит пятью годами позже, причем как раз на «Атласе»!

Итак, в июле 2004 г. миссия NRO L-25\*\* появилась в плане пусков с расчетной датой 15 мая 2005 г. Однако самая первая Delta IV улетела с Ванденберга не в июле 2004 г., как тогда планировалось, а двумя годами позже, в июне 2006 г. Казалось, что теперь L-25 получила зеленый свет и пуск состоится в декабре 2006 г. Ничего подобного: на протяжении пяти с лишним лет из-за многочисленных проблем при создании спутника он пребывал в состоянии «планируется через полгода»! Однотипная, как потом станет известно, миссия NRO L-41 на «Атласе» со временем обогнала L-25 и была реализована в сентябре 2010 г. (НК № 11, 2010). «Дельта» же умудрилась не только отстать еще на полтора года, но и пропустила вперед пуск своей тяжелой «сестры» с КА семейства KH-11, который состоялся в январе 2011 г.

Ракета для апрельского пуска была доставлена с завода в г. Декатур (Алабама) на Ванденберг 28 октября 2011 г. кораблем Delta Mariner. Тогда же была названа твердая дата старта – 29 марта 2012 г. Носитель вывели на старт 5 января, пробный предстартовый отсчет с реальной заправкой выполнили в феврале, а 13 марта на ракету установили головной блок со спутником. За неделю до расчетной даты стало известно примерное время пуска – между 21:00 и 00:15 UTC, а 23 марта было названо и точное время – 22:30 UTC.

25 марта в традиционном предпусковом прогнозе для наблюдателей Тед Молчан сообщил, что полезной нагрузкой, скорее всего, является второй КА FIA Radar. Как и первый (NRO L-41), он должен быть выведен на орбиту наклонением 123° и высотой около 1070 км. Выбранное время запуска, отметил Молчан, обеспечивает разнесение восходящих узлов орбит двух КА на 180°. 26 марта были названы закрытые районы падения отработавших частей PH, соответствующие



трассе с азимутом 222° и наклоном орбиты 123°, а 27 марта – данные на район затопления второй ступени.

28 марта старт был отложен на сутки и назначен на 30 марта в 22:38 UTC. Опять-таки сдвиг на восемь минут соответствовал ожидаемому: для попадания в ту же плоскость, что и накануне, требовалось стартовать на 8,5 мин позже. Причиной переноса стало опасение за двигатель RL10B-2 второй ступени PH: во время одной из операций члены стартовой команды случайно «пошевелили» его композиционный сопловый насадок. 29 марта по той же причине старт перенесли еще раз – с пятницы 30 марта на понедельник 2 апреля. Новое время старта было в 23:04 UTC. Наконец, 1 апреля был объявлен третий перенос – на 3 апреля в 23:12 UTC – для подготовки окончательного заключения по состоянию двигателя второй ступени.

2 апреля допуск к полету был получен, и на следующий день точно в расчетную секунду носитель ушел в полет. Репортаж о предстартовой подготовке и полете был прерван после сброса створок обтекателя через 3,5 минуты после старта. Еще два часа спустя United Launch Alliance (ULA) объявила об успешном выведении КА.

«Командная работа 30-го космического крыла, NRO, ULA и многих других ведомств была безупречной, – заявила полковник Нина Армано (Nina M. Armagno), вступившая 23 января 2012 г. в должность командира 30-го крыла. – Именно такой синергетический подход и внимание к деталям стали основой нашего замечательного старта».

19-й пуск PH семейства Delta IV стал первым для варианта Medium+ (5,2) – с двумя твердотопливными ускорителями и головным обтекателем диаметром 5.13 м и длиной 13.4 м. По грузоподъемности он превосходит PH Atlas V варианта 501, использованную в пуске NRO L-41, но не слишком сильно. Для сравнимых орбит (геопереходная наклонением 27°, требующая от КА дополнительного приращения скорости 1800 м/с для выхода на стационар) грузоподъемность составляет 4420 и 3960 кг соответственно\*. В справочнике пользователя отсутствуют данные по грузоподъемности PH Delta IV

Medium+ (5,2) на орбиту наклонением 123°, но для солнечно-синхронной орбиты высотой 1100 км она составляет 6530 кг.

Как уже было сказано, сообщество независимых наблюдателей быстро нашло спутник USA-234 на ожидаемой орбите. Американский наблюдатель Скотт Тилли (Scott Tilley) отметил, что в ночь с 5 на 6 апреля спутник имел блеск +4<sup>m</sup> и оказался значительно ярче, чем на 4-м витке в ночь с 3 на 4 апреля. Он предположил, что в промежутке между двумя сериями наблюдений была развернута антенна радиолокатора КА.

12 апреля около 20:54 UTC аппарат выполнил первый маневр, снизив перигей примерно на 15 км. По состоянию на 20 мая после еще нескольких коррекций он находился на орбите высотой 1095×1111 км с периодом 107.31 мин, что соответствует текущим параметрам орбиты спутника-предшественника USA-215 (NRO L-41).

Вся совокупность данных указывает на то, что запущенный КА является вторым экземпляром радиолокационного разведчика, разработанного компанией Boeing Co. в рамках программы FIA (HK №1 и №12, 2008; №11, 2010) и обеспечивающего круглосуточное всепогодное наблюдение. Использование «средних» вариантов ракет Atlas V и Delta IV для их запусков указывает на значительно меньшую массу по сравнению со спутниками радиолокационной разведки Lacrosse, запускавшимися в 1988–2005 гг. шаттлами и ракетами Titan IV.

Аппарат используется Национальным разведывательным управлением NRO – организацией, созданной ВВС и ЦРУ США и отвечающей за спутниковую разведку, а в официальной формулировке – «за создание, запуск и эксплуатацию американских спутников радиотехнического и видового наблюдения и связи в интересах страны». Данные с них поступают «16 агентствам Разведывательного сообщества США, пяти видам Вооруженных сил, различным гражданским пользователям и союзникам США».

Тед Молчан полагает, что полная орбитальная группировка радиолокационных спутников из семейства FIA будет развернута в 2013 г. после пусков NRO L-39 и L-45 с Ванденберга. Во всяком случае, в них – и только в них – будут задействованы носители Atlas V типа 501, как и в сентябре 2010 г.

В ближайшие пять месяцев запланированы еще три старта в интересах NRO – два с мыса Канаверал (NRO L-38 и L-15, июнь 2012 г.) и один с Ванденберга (NRO L-36, август 2012 г.). Ракета для этого пуска, по словам командира 4-й эскадрильи подполковника Брейди Хауболдта (Brady Hauboldt), должна прибыть уже в апреле. Осенью ожидается доставка PH Delta IV Heavy для запуска в августе 2013 г. Всего же в ближайшие два с половиной года только с Ванденберга предполагается запустить семь ракет семейства EELV.

\* Следует заметить, что диаметр обтекателя, по-видимому, был предопределен габаритами полезного груза, а с пятиметровым обтекателем не предлагаются варианты «Дельты» менее чем с двумя ускорителями, так что у заказчика не было иного выхода, нежели использовать изделие типа (5,2) с недогрузом.

## Новый директор NRO



24 апреля министр обороны США Леон Панетта объявил о назначении Бетти Сапп новым директором Национального разведывательного управления NRO. После утверждения Сенатом она сменит генерала в отставке Брюса

Карлсона, который объявил о намерении оставить пост с 20 июля 2012 г.

Бетти Сапп – первая женщина во главе NRO (см. таблицу). Она получила степени бакалавра искусств и магистра делового администрирования в Университете Миссури и начала свою карьеру госслужащего в ВВС США в качестве специалиста по заказам и финансовому управлению. В частности, она была менеджером программы FLTSATCOM в Центре космических и ракетных систем в Лос-Анжелесе и руководителем межвидовой программы разработки двигателя штурмовика A-10 на авиабазе Паттерсон.

С 1997 г. Б. Сапп работает в NRO по линии ЦРУ. В 2005 г. она была назначена заместителем директора по планированию и ведению бизнеса, отвечая за бюджетное планирование и администрирование расходов, контракты, оценку стоимости проектов и законодательное обеспечение. В мае 2007 г. ее перевели в Управление заместителя министра обороны по разведке в качестве замначальника по программам и ресурсам. С 15 апреля 2009 г. Бетти Сапп является главным первым заместителем директора NRO.

## Руководители Национального разведывательного управления США

Имя	Срок работы
д-р Ричард Бисселл* (Richard M. Bissell Jr.)	06.09.1961 – 28.02.1962
д-р Джозеф Чарык* (Joseph V. Charyk)	06.09.1961 – 01.03.1963
д-р Броквей МакМиллан (Brockway McMillan)	01.03.1963 – 01.10.1965
д-р Александр Флакс (Alexander H. Flax)	01.10.1965 – 17.03.1969
д-р Джон МакЛукас (John L. McLucas)	17.03.1969 – 20.12.1973
Джеймс Пламмер (James W. Plummer)	21.12.1973 – 28.06.1976
Томас Рид (Thomas C. Reed)	09.08.1976 – 07.04.1977
д-р Ханс Марк (Hans M. Mark)	03.08.1977 – 08.10.1979
д-р Роберт Херманн (Robert J. Hermann)	08.10.1979 – 02.08.1981
Эдвард «Пит» Олдридж (Edward C. «Pete» Aldridge Jr.)	03.08.1981 – 16.12.1988
Мартин Фага (Martin C. Faga)	28.09.1989 – 05.03.1993
Джеффри Харрис (Jeffrey K. Harris)	09.05.1994 – 26.02.1996
Кейт Холл (Keith R. Hall)	28.03.1997 – 13.12.2001
Питер Титс (Peter B. Teets)	13.12.2001 – 25.03.2005
д-р Дональд Керр (Donald M. Kerr)	26.07.2005 – 04.10.2007
Скотт Лардж (Scott F. Large)	19.10.2007 – 18.04.2009
Брюс Карлсон (Bruce Carlson)	12.06.2009 – 20.07.2012
Бетти Сапп (Betty J. Sapp)	

\* Соподиректоры NRO от ЦРУ и ВВС соответственно.



И. Лисов.  
«Новости космонавтики»

**13** апреля 101 года Эры чучхе в 07:38:55 по пхеньянскому времени (12 апреля 2012 г. в 22:38:55 UTC) со стартового комплекса Центра запусков спутников Сохэ, расположенного в уезде Чхольсан провинции Пхёнан-пукто Корейской Народно-Демократической Республики (КНДР), был осуществлен пуск трехступенчатой ракеты-носителя «Ынха-3» (№ 73990902) со спутником «Кванмёнсон-3». Заявленной целью пуска было выведение КА прикладного назначения на солнечно-синхронную орбиту высотой около 500 км.

Через четыре часа Центральное телеграфное агентство Кореи (ЦТАК) сообщило, что спутник не был выведен на орбиту. По информации из южнокорейских и американских источников, авария произошла между 81-й и 135-й секундой полета. Обломки носителя упали в море примерно в 200 км к западу от южнокорейского города Кунсан.

Это была третья объявленная попытка запуска спутника Северной Кореей. В двух первых случаях – 31 августа 1998 г. и 5 апреля 2009 г. – ЦТАК и другие средства массовой информации страны объявили об успехе, хотя ни американские, ни российские средства контроля космического пространства не обнаружили спутников «Кванмёнсон-1» и -2 на орбите. На сей раз неудача была признана официально.

#### **Вопреки давлению извне**

**16 марта** в Пхеньяне официальный представитель Комитета аэрокосмической техники КНДР заявил, что в период с 12 по 16 апреля в ознаменование 100-летия со дня рождения основателя и первого руководителя страны Ким Ир Сена будет произведен запуск на полярную орбиту с использованием ракеты-носителя «Ынха-3» (은하 3호, «Млечный путь») рабочего спутника наблюдения Земли «Кванмёнсон-3» (광명성-3, «Сияющая звезда»).

В сообщении было названо место старта и указано, что выбранная траектория полета в южном направлении обеспечивает безопасное падение фрагментов ракеты-носителя вне пределов территории соседних стран. Представитель подчеркнул, что разработка спутника и ракеты велась в соответствии с курсом на мирное использование и освоение космоса и что КНДР будет строго следовать международным правилам и обычаям в части запуска КА научного и технического назначения для мирных целей и обеспечит максимальную прозрачность своих действий.

«В соответствии с политикой правительства КНДР в области освоения и мирного использования космического пространства, наши ученые и специалисты уже два раза с успехом проводили испытательные запуски ИСЗ, – говорилось в заявлении. – На основе этого они продолжали углублять научно-исследовательскую работу с целью разработать и использовать ИСЗ практического назначения, необходимый для экономического развития страны. В ходе этих работ было достигнуто стремительное развитие отечественной космической науки и техники и создана прочная материально-техническая база для запуска и нормального управления ИСЗ практического назначения.»

# «Кванмёнсон-3» на орбиту не вышел



Запуск ИСЗ «Кванмёнсон-3» будет еще более активно вдохновлять наших военнослужащих и народ на строительство могучего и процветающего государства и станет важным моментом в подъеме техники мирного использования космоса на новые высоты».

В тот же день представители правительства Японии заявили, что запуск будет являться нарушением резолюции ООН, запрещающей Северной Корее испытания баллистических ракет большой дальности. Аналогичную позицию выразило и Министерство иностранных дел Южной Кореи: «Если Северная Корея запустит «действующий спутник», как заявляет, это будет чистым нарушением резолюции 1874 Совбеза ООН, которая запрещает любые запуски с использованием баллистических технологий... Это будет грубейшей провокацией, которая ставит под угрозу безопасность Корейского полуострова и Северо-Восточной Азии».

В заявлении госсекретаря США Хиллари Клинтон говорилось, что планы КНДР напрямую нарушают ее международные обязательства и являются крайне провокационными, в то время как резолюции Совбеза ООН 1718 и 1874 запрещают КНДР проведение пусков ракет с использованием баллистических технологий\*.

Российский МИД выпустил 16 марта заявление следующего содержания: «Сообщение о предстоящем запуске в КНДР искусственного спутника Земли вызывает серьезную озабоченность. Россия никогда не отрицала суве-

ренного права КНДР на мирное освоение космического пространства. Вместе с тем, как хорошо известно, резолюция Совета Безопасности ООН 1874 требует от Пхеньяна отказаться от всех пусков с использованием технологии баллистических ракет, независимо от того, идет ли речь о ракетах военного назначения или гражданских ракетах-носителях...

Призываем Пхеньян не противопоставлять себя международному сообществу, воздержаться от действий, обостряющих обстановку в регионе и создающих дополнительные осложнения для перезапуска шестисторонних переговоров по ядерной проблеме Корейского полуострова. Ожидаем от всех сторон максимальной сдержанности.

Неизменно убеждены, что возобновление шестистороннего переговорного процесса и политико-дипломатическое урегулирование существующих в регионе проблем является единственным реальным путем оздоровления обстановки на Корейском полуострове и постепенной отмены санкционных ограничений, введенных в отношении КНДР Советом Безопасности ООН, включая право на мирные ракетные пуски».

Официальный представитель МИД Китая ограничился заявлением, что китайская сторона приняла к сведению опубликованную КНДР информацию и призывает все стороны вести себя конструктивно в интересах поддержания мира и стабильности на Корейском полуострове и в Северо-Восточной Азии.

Суть претензий США и их союзников заключалась в том, что совсем недавно, 29 февраля, США добились от КНДР обещания ввести мораторий на пуски ракет большой дальности, на ядерные испытания и на обогащение урана на ядерном объекте в Йонбёне в обмен на продовольственную помощь. Прошло всего две недели – и Северная Ко-

рея анонсировала запуск спутника с использованием ракеты, которая в принципе может использоваться и в качестве средства доставки ядерного боезаряда.

18 марта КНДР в резкой форме отчитала США, Японию и Южную Корею за распространение «неправдоподобных слухов» о предстоящем в апреле в нарушение резолюции СБ ООН «испытании ракеты большой дальности». Такие заявления, отметило агентство ЦТАК, в Пхеньяне расценивают «как попытки лишить КНДР возможности использовать космическое пространство в мирных целях, что является законным правом каждого суверенного государства».

В сообщении говорилось далее, что США, Япония и Южная Корея заблуждаются, полагая, что КНДР отменит запланированный запуск спутника «Кванмёнсон-3». Космический аппарат, созданный «на основе собственных технологий», будет запущен «в соответствии с правительственной политикой в области мирного использования космоса в целях экономического развития страны».

19 марта северокаорейские официальные лица уведомили Китай, что намерены не только продолжать создавать и запускать свои искусственные спутники, но и готовы делать это «на коммерческой основе для третьих стран».

Поскольку при пуске по объявленной траектории «Ынха-3» должна была пройти над японскими островами Сакисима (на крайнем западном участке островной цепи Рюкю), 23 марта Япония объявила о готовности к перехвату северокорейского носителя.

30 марта после заседания Совета безопасности Японии министр обороны Наоки Танака отдал приказ об уничтожении ракеты, если ее полет или ее фрагменты будут угрожать безопасности территории страны. Для этого было решено расставить вдоль трассы полета в Желтом, Восточно-Китайском и Филиппинском морях эсминцы «Кирисима», «Мёко» и «Тёкаи» – три из четырех японских кораблей, оснащенных многоцелевой системой слежения и наведения Aegis и ракетами SM-3, – а также перебрисать три противоракетных комплекса Patriot PAC-3 на острова Исигаки и Мияко в архипелаге Сакисима и на соседнюю с ними Окинаву и подготовить три аналогичные установки в районе Токио.

Японское правительство сгоряча решило даже... отменить намеченный на 14 апреля в Токио традиционный праздник – фестиваль цветения сакуры. По словам секретаря правительства Японии Осаму Фудзимур, правительство пришло к такому решению, «чтобы подготовиться к любым форс-мажорным ситуациям». Похоже, японцы «осознали всю серьезность ситуации» в такой степени, что 30 марта правительству пришлось уже призывать народ к спокойствию. «Мы считаем, что при нормальном течении событий [ракета или ее фрагменты] вряд ли упадут на территорию Японии, и просим население жить в обычном режиме», – сказал все тот же Фудзимур.

Тем временем США объявили 28 марта о приостановке поставок продовольствия в Северную Корею, а 4 апреля призвали международное сообщество «воздержаться от любых действий, таких как посылка наблюдателей, которые могли бы расцениваться

\* Интересная деталь: по сообщению японской газеты Yomiuri Shimbun, КНДР впервые уведомила США по неофициальным каналам о намерении запустить спутник 15 декабря 2011 г., за два дня до смерти предыдущего лидера страны Ким Чен Ира. Унаследовав власть, Ким Чон Ын уже не мог отменить принятое отцом решение.



как одобрение» планов запуска, и заявили об отказе направить своих наблюдателей.

В тот же день представитель Роскосмоса сообщил РИА «Новости», что агентство получило 21 марта от посольства КНДР в России приглашение\* на запуск спутника «Кванмёнсон-3», но не воспользуется им. «В отношении северокорейского космического запуска Роскосмос руководствуется официальной позицией, выраженной Министерством иностранных дел России в заявлении от 16 марта 2012 г. Учитывая, что этот запуск является прямым нарушением резолюции Совета Безопасности ООН №1874, за которую голосовала и Российская Федерация, Роскосмос как федеральный орган исполнительной власти не может принять в нем какого-либо участия», – сказал собеседник агентства.

9 апреля официальный представитель Госдепартамента США Виктория Нуланд заявила, что Вашингтон призывает Пекин оказать давление на КНДР и заставить отказаться от запуска спутника. «Мы надеемся, что в ближайшие дни Пекин продолжит использовать свое влияние», – сообщила она.

Все эти шаги, однако, не оказали влияния на КНДР. 5 апреля представитель Комитета по мирному воссоединению Кореи предупредил, что перехват мирного спутника будет расцениваться как акт войны и может иметь катастрофические последствия. 10 апреля на пресс-конференции в Пхеньяне представители космического ведомства страны сообщили, что все приготовления для запуска северокорейской ракеты с искусственным спутником Земли закончены.

В итоге пресс-секретарь президента США Джей Карни объявил 11 апреля, что если Пхеньян, «вопреки протестам мирового сообщества», произведет запуск ракеты большой дальности, то у США «будет ответ» на этот шаг. «Я имею в виду словесный ответ», – уточнил чиновник, отвечая на вопрос одного из журналистов, почему бы США не сбить эту ракету.

По сообщению южнокорейского агентства Рёнхап, 31 марта в Северную Корею прибыли 12 представителей компании Shahid Hemmat Industrial Group, ответственной за реализацию ракетной программы Ирана. Считается, что целью их визита было наблюдение за пуском ракеты «Ынха-3» и получение данных испытаний.

### Пиар-кампания

17 марта агентство ЦТАК со ссылкой на Комитет аэрокосмической техники заявило, что КНДР пригласит квалифицированных иностранных экспертов и журналистов, которые смогут посетить стартовый комплекс на космодроме Сохэ, Главный центр слежения и управления спутниками и другие объекты, а также будут наблюдать за запуском.

25 марта токийская телестанция Fuji Television заявила, что «основная часть ракеты дальнего действия» доставлена по железной дороге на полигон Сохэ. 27 марта эту информацию подтвердил представитель Объединенного комитета начальников штабов Вооруженных сил Южной Кореи со ссылкой на американские военные источники и спутниковые фотоснимки.

Снимки, сделанные 28 марта спутником компании DigitalGlobe, показали лишь общее увеличение активности на полигоне, включая появление на стартовой площадке нескольких грузовых автомобилей, предположительно заправщиков с компонентами топлива. Ракеты на мобильной пусковой установке у подножия башни обслуживания еще не было. Впрочем, этого никто и не ожидал: доставленные на полигон ступени ракеты нужно было предварительно протестировать в монтажно-испытательном корпусе.

7 апреля южнокорейская газета Chosun Ilbo сообщила, что первая ступень ракеты «Ынха-3» установлена на стартовой площадке. Она сослалась на южнокорейскую разведку, которая подтвердила этот факт, основываясь на данных спутниковых снимков.

Тем временем 6 и 7 апреля в Пхеньяне прибыли иностранные эксперты и журналисты, в том числе представители российских телеканалов («Первый», НТВ и «Звезда»)\*\*. 8 апреля – впервые в истории северокорейской ракетно-космической программы – зарубежные гости побывали в Сохэ и могли видеть с расстояния 200 м частично прикртую фермами башни обслуживания полностью собранную трехступенчатую ракету с головным обтекателем. Кроме того, прибывшим продемонстрировали спутник (в отдельном помещении) и центр управления запуском.

10 апреля на пресс-конференции в Пхеньяне заместитель директора Комитета аэрокосмической техники КНДР Рю Гум Чхоль заявил, что установка КА на РН будет закончена в этот день. Американский эксперт Джеймс Оберг, входивший в состав делегации, заручился твердым обещанием директора Центра управления полетом предоставить фотографии этого процесса, чтобы ни у кого не осталось сомнений, что именно будет находиться при старте под обтекателем ракеты. Обещание не было выполнено – соответствующие фотографии не были ни переданы американскому корреспонденту, ни опубликованы для всеобщего сведения. Ричард Энгел, входивший вместе с Обергом в пресс-группу американской телекомпании NBC, в связи с этим заметил: «Мы все еще не уверены, что в этом запуске не проводятся другие необъявленные эксперименты, в том числе связанные с будущим превращением [ракеты «Ынха-3»] в боевую. Они не были достаточно открыты, чтобы исключить такую возможность».

11 апреля пресса посетила Главный центр слежения и управления спутниками в 50 км к северо-востоку от Пхеньяна. Директор Центра Пэк Чхан Хо сообщил, что на космодроме Сохэ ведется заправка ракеты «Ынха-3». Он отказался назвать расчетную дату старта, ограничившись заявлением, что «заправка ракеты топливом будет завершена в надлежащее время». Наконец, 12 апреля объявили, что к старту все готово; Пэк уточнил, что участники работ «ожидают указания нашего лидера Ким Чон Ына о конкретном времени запуска».

### Баллистика

17 марта было объявлено, что соответствующие органы КНДР направили необходимую информацию о предстоящем старте в Международную организацию по гражданской авиации ИКАО, Международную морскую организацию ИМО и Международный союз электросвязи ИТУ.

21 марта стало известно содержание документа, направленного в ИМО. Северная Корея уведомила о закрытии в период с 12 по 16 апреля с 07:00 до 12:00 местного времени двух районов падения – в Желтом море к западу от Южной Кореи и в Тихом океане восточнее филиппинского острова Лусон:

◆ первый – ограниченный точками с координатами 35°55'20"с.ш. 124°32'10"в.д.; 35°55'10"с.ш. 124°50'25"в.д.; 35°12'25"с.ш., 124°52'23"в.д.; 35°12'13"с.ш. 124°30'34"в.д.;

◆ второй – ограниченный точками с координатами 19°24'32"с.ш. 123°54'26"в.д.; 19°23'08"с.ш. 124°45'13"в.д.; 15°08'19"с.ш. 124°46'15"в.д.; 15°09'35"с.ш. 123°45'27"в.д.

\* Приглашения были также направлены руководителям космических ведомств США, Японии, Китая, Индии, Ирана и Европейского космического агентства.

\*\* Приглашение, направленное посольством КНДР в Москве главному редактору НК Игорю Маринину, было позднее отозвано без объяснения причин.

Сравнивая эти данные с районами, заявленными для пуска 2009 г., наблюдатели медленно отметили следующие особенности:

❶ Расположение районов является логичным для падения двух первых ступеней трехступенчатой ракеты-носителя, запускаемой на юг по азимуту 181° с выходом на околополярную орбиту наклонением 88,7°.

❷ В пуске 2012 г. районы падения находились примерно в полтора раза ближе и имели значительно меньшие размеры. Первое можно было объяснить большей суммарной массой третьей ступени и полезного груза, второе должно было указывать на использование системы управления, обеспечивающей большую точность движения РН по расчетной траектории.

Характеристики районов падения, заявленных для пусков 2009 и 2012 гг.		
Характеристики	Год	
	2009	2012
<b>Первая ступень</b>		
Удаление центра зоны падения от ПУ, км	640	460
Размеры зоны падения, км	20×250	36×80
<b>Вторая ступень</b>		
Удаление центра зоны падения от ПУ, км	3600	2500
Размеры зоны падения, км	170×815	112×470

8 апреля корреспондентам позволили заснять в Центре управления запуском полигона Сохэ экран с нанесенной трассой полета спутника. Белую точку между островами Тайвань и Лусон в 2100 км от района старта эксперты интерпретировали как место отделения КА от 3-й ступени РН. Исходя из этой карты, Тед Молчан и Роберт Кристи определили наклонение орбиты в 97,45°, что соответствовало солнечно-синхронной орбите с заявленной высотой 500 км. Так как районы падения 1-й и 2-й ступени лежали на другой трассе, Т. Молчан вынужден был предположить, что 3-я ступень обеспечивает не только доразгон до орбитальной скорости, но и одновременный поворот ее вектора на несколько градусов вправо с соответствующим изменением наклонения.

### Авария и ее последствия

Приглашенным наблюдателям и журналистам было обещано, что они смогут увидеть запуск в реальном времени на специальном экране в пхеньянской гостинице. Однако и это обещание не было выполнено: утром 13 апреля гостям рассказывали о культурной программе на день, когда в 07:56 по местному времени южнокорейское агентство Рёнхап передало «молнию»: ракета «Ынха-3» запущена! Еще через несколько минут пришли новые сообщения из США, Южной Кореи и Японии: старт состоялся в 07:39 и закончился аварией.

«Если бы мы смогли выйти [из гостиницы] наружу, – писал позже Дж. Оберг, – я не сомневаюсь, что мы бы смогли увидеть и заснять взрыв, который разрушил ракету... Выяснение причины аварии и поиск обломков ракеты оказались бы намного легче». Действительно, трасса выведения проходила примерно в 100 км к западу от Пхеньяна, и шанс увидеть след ракеты на еще темном западном небе был.

Власти КНДР не опубликовали ни снимков, ни видеозаписи старта и полета РН «Ынха-3». Об обстоятельствах ее аварии поступило множество противоречивых сообщений, так что полной ясности нет и сегодня.

По горячим следам сообщалось, что активный полет «Ынхи» продолжался лишь чуть более минуты и прервался в 120 км от места старта, а обломки упали в 190–210 км к западу от порта Кунсан. Через два часа после старта американско-канадское Командование аэрокосмической обороны NORAD объявило, что ракета типа «Тэпходон-2» была запущена в 07:39, что ее первая ступень упала в море в 165 км западнее Сеула и что остальные ступени, по имеющимся оценкам, не сработали. Еще часом позже ABC News сообщило со ссылкой на неназванных американских представителей, что на 81-й секунде полета была зарегистрирована яркая вспышка и весь полет продолжался менее 10 минут.

Два официальных представителя северокорейской программы, которых атаковали в Пхеньяне разъяренные журналисты, и через два часа после аварии не могли дать никаких комментариев ни о самом факте запуска, ни о его исходе. Впрочем, учитывая, что тремя днями раньше они же «на голубом глазу» утверждали, что два предыдущих запуска были успешными, никто и не ждал от них признания неудачи.

Через четыре часа после старта официальное агентство ЦТАК неожиданно выдало сообщение о произведенном запуске спутника. В тексте говорилось, что спутник наблюдения Земли был запущен в 07:38:55, но не вышел на заданную орбиту, и что ученые, технический персонал и специалисты КНДР ведут расследование причин аварии. Больше никакой информации о времени, характере и причинах аварии от северокорейской стороны не поступило.

Ближе к вечеру 13 апреля представитель Минобороны Южной Кореи генерал-майор Шин Вон Сик обнародовал подробную хронологию северокорейского запуска.

Привязка районов падения в этой сводке заставляет признать названное NORAD место недостоверным, так как оно лежало значительно восточнее как объявленной трассы полета, так и указанных южнокорейцами мест. Фрагменты 1-й ступени упали с недолетом до первого из заявленных районов падения, а фактическое место приводнения фрагментов 2-й ступени вблизи 36° с. ш., 124,5° в. д. оказалось в его пределах.

Все это позволяет считать, что аварийная ситуация возникла ближе к концу работы

▼ Центр управления запуском на полигоне Сохэ

ты 1-й ступени, и ее видимым проявлением могла быть вспышка на 81-й секунде. Представляется также, что момент аварийного разделения ступеней, приведенный Шин Вон Сиком, находится в разумном соответствии с ожидаемым временем окончания работы 1-й ступени. Заметное различие времени и места падения ее фрагментов и остальной части РН можно интерпретировать так, что двигатель второй ступени все-таки работал некоторое время, придав ей дополнительную скорость. Об этом же говорят данные о высоте и скорости на 135-й и 240-й секунде: сумма кинетической и потенциальной энергии объекта во второй точке оказалась примерно на 7% выше, чем в первой.

Неожиданную версию случившегося выдвинул в сетевом издании AmericaSpace один из самых квалифицированных американских «космических» журналистов Крейг Ково. Ссылаясь на американские и южнокорейские разведывательные данные, он заявил, что яркой вспышкой на 81-й секунде были отмечены... частичное разрушение конструкции изделия и отрыв третьей ступени вместе со спутником. Несмотря на потерю «головы», четыре двигателя 1-й ступени продолжали работать еще около 40 сек – вплоть до отделения ее на 120-й секунде. Вторая ступень, однако, уже не смогла включиться и вместе с первой упала на северной границе заявленного района. К. Ково отметил, что приведенная информация получена

Хронология запуска		
Время от старта, сек	Местное время	Наблюдаемое событие
0	07:38:55	Пуск РН «Ынха-3» с полигона Сохэ. Старт зафиксирован датчиками американских спутников
54	07:39:49	Ракета обнаружена радиолокатором SPY-1D эсминца «Седжон Великий» в Желтом море
135	07:41:10	Нештатное отделение 1-й ступени, предположительно произошел взрыв. Дальность 70 км, высота 70,5 км, скорость соответствовала M=5,6, или 1900 м/с
240	07:42:55	Ракета прошла над южнокорейским островом Пэннёндо (37,9° с. ш., 124,7° в. д., 195 км от места старта. – И.Л.) на максимальной высоте 151,4 км при скорости M=4,4
527	07:47:42	Первая ступень разделилась более чем на 10 фрагментов, радиолокационное сопровождение с «Саджона» прекратилось. Фрагменты упали в море в 100–150 км западнее полуострова Тхэан и острова Амнёндо (Южная Корея)
547	07:48:02	Вторая часть РН разделилась на три фрагмента. Радиолокационное сопровождение прекратилось на высоте 11 км при скорости M=1,7. Место падения обломков – в 190–200 км к западу от полуострова Пёнсан и города Кунсан (Южная Корея, примерно 450 км от места старта. – И.Л.)





с помощью спутников раннего обнаружения DSP и, возможно, SBIRS, а также самолетов RC-135S с аппаратурой Cobra Ball, которые несли дежурство над Желтым морем.

Наблюдатели отметили, что третий пуск ракеты класса «Тэпходон-2» оказался более успешным, чем первый (в баллистическом пуске 4 июля 2006 г. отказ произошел на 42-й секунде полета), но значительно хуже по сравнению со вторым (5 апреля 2009 г. дошло до момента разделения 2-й и 3-й ступени). Тем не менее существенным достижением можно считать отработку нового стартового комплекса и всех предпусковых операций на новом космодроме.

14 апреля корабли южнокорейского флота вышли в Желтое море на поиски обломков северокорейской ракеты\*. Представитель Министерства обороны Южной Кореи Ким Мин Сек заявил, что в поисках задействовано более 10 судов, в том числе патрульный корабль, оборудованный эхолокатором. Глубина моря в районе падения составляет 70–100 м, в принципе позволяя водолазам найти и поднять крупные обломки. Тем же самым, по словам Ким Мин Сека, намерены были заняться корабли Китая, России и США.

Надо отметить, что еще накануне старта южнокорейские СМИ сообщили о предстоящей операции с целью найти и поднять из моря отработанные ступени северокорейской ракеты, чтобы определить реальный уровень развития ракетной техники КНДР. Теперь добавилась и вторая цель: попытать-

\* КНДР пригрозила «немедленным, решительным и безжалостным наказанием» любой стороне, которая попытается войти для этого в северокорейские воды. Поскольку фрагменты достигли поверхности в международных и южнокорейских водах, необходимость в проверке этого обещания не возникло.

ся определить причину аварии. 15 апреля южнокорейские СМИ сообщили об обнаружении некоторого количества плавающих обломков. Операция продолжалась до вечера 17 апреля, после чего было объявлено, что из-за плохой видимости и течений обнаружить на дне предполагаемые фрагменты ракеты не удалось.

16 апреля Совет Безопасности ООН головами всех 15 его членов принял заявление, в котором осудил северокорейский запуск как серьезное нарушение двух предшествующих резолюций и объявил о намерении ужесточить санкции против Пхеньяна.

21 апреля представитель Комитета аэрокосмической техники КНДР заявил, что северокорейские специалисты завершили расследование причин аварии, но не сообщил никаких подробностей. Он сказал, что Северная Корея продолжит запуски спутников в мирных целях и будет «выводить их в космос один за другим». В заявлении, в частности, говорилось: «У нас есть детальный государственный план освоения космоса, включая расширение и усиление наших учреждений, ведущих разработку [космических средств] по последнему слову науки и техники, и продолжение запуска рабочих спутников, в том числе геостационарные КА, что необходимо для экономического развития страны».

Отметим, что источники в южнокорейском правительстве оценивают общие затраты КНДР на запуск КА «Кванмёнсон-3» примерно в 850 млн \$. Оценка эта весьма произвольна и складывается из 400 млн на строительство нового старта в Тончханни, 300 млн – на разработку и совершенствование ракеты «Тэпходон-2» и 150 млн – на создание «достаточно простого» спутника.

### Носитель

Ракета «Ынха-3», показанная журналистам и экспертам 8 апреля, внешне оказалась очень похожей на носитель «Ынха-2», использованный в запуске 5 апреля 2009 г. Считается, что обе они являются трехступенчатыми вариантами двухступенчатой баллистической ракеты «Тэпходон-2».

Репортерам сообщили, что ракета имеет стартовую массу 91 т при суммарной тяге четырех двигателей первой ступени 120 тс. Высота ракеты составляет 30 м, максимальный диаметр (по первой ступени) – 2.4 м.

Детальные фотографии РН «Ынха-3» на старте позволили уточнить многие данные о ее конструкции. К сожалению, на них невозможно «заглянуть» под днище первой ступени; сбоку же видны лишь четыре небольших стабилизатора, за которыми просматриваются стартовые опоры и некие детали, которые могли бы быть узлами крепления газовых рулей. Не исключено, однако, и то, что для управления движением 1-й ступени используется качание сопел четырех ЖРД.

Вторая ступень РН «Ынха-3» жидкостная, с холодным разделением – на нижнем коническом переходнике размещены РДТТ осадки топлива, необходимые для запуска ступени в невесомости. Аналогичные устройства видны и в основании третьей ступени.

Исходя из снимков ракет «Ынха-2» и «Ынха-3» германский эксперт Норберт Брюгге пришел к выводу, что третья ступень РН «Ынха-3» имеет большую длину, чем ее

**Пхеньян, 13 апреля.** ИТАР-ТАСС. Переданное сегодня по радио- и телеканалам сообщение о неудачном запуске спутника «Кванмёнсон-3» не повлияло на обстановку в столице КНДР. Здесь по-прежнему активно готовятся к празднованию столетия со дня рождения Ким Ир Сена, которое будет отмечаться 15 апреля как «День Солнца».

На центральной площади города тысячи молодых людей, включая студентов и школьников, подчиняясь командам из громкоговорителя, уже много недель кропотливо отработывают движения и элементы шествия, а также массовые народные танцы, которые они представят 15 апреля. По неофициальным сведениям, в тот же день на площади имени Ким Ир Сена состоится военный парад.

По национальному телевидению с утра передают репортажи о состоявшейся 11 апреля конференции Трудовой партии Кореи. При этом особое внимание в новостных сообщениях уделяется Ким Чен Ыну, а также открывшемуся здесь по случаю столетия со дня рождения Ким Ир Сена Всемирному конгрессу сторонников идей чучхе (самобытность, опора на собственные силы).

### Параметры северокорейских РН (по Норберту Брюгге)

Параметр	«Ынха-2»		«Ынха-3»	
	Ракета в целом			
Длина, м	29.7	30.6		
Диаметр, м	2.40	2.40		
Стартовая масса, т	89	91		
Масса полезного груза, кг	100	100		
Первая ступень				
Длина, м		16.7		
Диаметр, м		2.40		
Масса, т		69.75		
Масса компонентов топлива, т		63.41		
Двигатель		4xNodong		
Тяга на уровне моря, тс		4x29.0		
Удельный импульс на уровне моря, Н·с/кг		242.2		
Продолжительность работы, сек		135		
Вторая ступень				
Длина (с нижним переходником), м		7.5		
Диаметр, м		1.50		
Масса, т		16.97		
Масса компонентов топлива, т		15.43		
Двигатель		2xLRE-15		
Тяга в вакууме, тс		14.4		
Удельный импульс в вакууме, Н·с/кг		274.6		
Продолжительность работы, сек		300		
Третья ступень				
Длина (с нижним переходником), м		3.50	4.40	
Диаметр, м		1.25	1.25	
Масса, т		1.70	3.85	
Масса компонентов топлива, т		1.47	3.28	
Двигатель		FG-28M2	2xLRE-4	
Тяга в вакууме, тс		3.57	3.40	
Удельный импульс в вакууме, Н·с/кг		2500	274.6	
Продолжительность работы, сек		105	270	
Обтекатель				
Длина, м			2.0	
Диаметр, м			1.25	

Примечание. Обозначения двигательных установок – условные.



предшественница – 4.40 м против 3.50 м; как следствие, и вся ракета немного выше (29.70 и 30.60 м соответственно).

Разумеется, установка более тяжелой 3-й ступени ведет к смещению точек разделения ступеней и районов падения ближе к старту, что и было отмечено. В то же время она объективно необходима для пуска на юг, так как при этом не может быть использована «дармовая» добавка 350 м/с от вращения Земли в восточном направлении.

Эксперт утверждает, что новая жидкостная третья ступень заменила твердотопливную, которая использовалась в пуске 2009 г. К сожалению, по старту РН «Ынха-2» имеются только кадры видеозаписи, а они недостаточно четки для вывода о типе ступени в пуске 2009 г.

Обоснованием версии с твердотопливной ступенью в глазах Н. Брюгге служит сходство РН «Ынха-2» с первым китайским носителем «Чанчжэн-1» аналогичного класса, а также существование китайского РДТТ FG-28M2, предлагавшегося Китайской импортно-экспортной корпорацией точного машиностроения и подходящего по габаритам и рабочим характеристикам. Аргументом в пользу перехода к жидкостной ступени на НДМГ и АК-27И является ее внешнее сходство со второй ступенью иранской РН «Сафир» и демонстрация двигателей последней на аэрокосмической выставке в Иране.

Если реконструкция РН «Ынха-3» у Н. Брюгге выглядит разумно (см. таблицу на с. 30), то доводы о смене типа 3-й ступени не представляются убедительными. На сходство корейской третьей ступени и иранской второй мы обращали внимание еще после предыдущего запуска; кроме того, все последние годы заимствование шло в направлении от КНДР к Ирану, а не наоборот, как было бы в случае установки 2-й ступени «Сафира» на «Ынху». Не убеждает и безапелляционное мнение К. Ково, который заявил о наличии на северокорейской ракете «третьей ступени иранского производства».

Напомним, что северокорейские ракеты «Хвасон-5» и -6 были созданы на базе ракеты Р-17Э советского оперативно-тактического комплекса 9К72З, купленного КНДР в Египте не позднее 1981 г. Впоследствии их производство было организовано в Иране под именами «Шахаб-1» и -2.

Разработанная в 1993 г. северокорейская БРСД «Нодон» получила на иранской почве обозначение «Шахаб-3»; эта пара стала основой для первых ракет-носителей обеих стран – «Пэктусан-1» («Тэпходон-1») в КНДР и «Сафир» в Иране. Первая была запущена лишь один раз в 1998 г. (неудачно), на счету второй уже четыре пуска, из них три успешных (2008–2012 гг.).

В среде западных экспертов бытует мнение, что успехи КНДР в создании ракет «Нодон» и «Тэпходон-1» связаны с получением документации на двигательную установку 1-й ступени российской БРПЛ Р-27. Утверждается, в частности, что ее маршевый двигатель тягой 23 тс в исходном или в форсиро-



▲ По мнению Н. Брюгге, перспективная иранская РН «Симорг» (справа) является вариантом северокорейских РН класса «Ынха»

ванных вариантах нашел свое место на первой ступени ракет этого класса, а двухкамерный рулевой блок был опознан как двигательная установка второй ступени иранского «Сафира».

Далее, традиционная реконструкция носителя «Пэктусан-1» в виде трехступенчатого изделия с РДТТ в качестве 3-й ступени основана на единственной низкокачественной видеозаписи пуска 1998 г. и определенной инерции мышления. Не исключено, что при «реинжиниринге» носителя 14 лет назад была допущена ошибка и что уже тогда в КНДР была создана жидкостная верхняя ступень с ЖРД небольшой тяги, впоследствии перенесенная на «Сафир» и на «Ынху».

Наконец, северокорейская двухступенчатая ракета средней дальности «Тэпходон-2»\* была испытана в 2006 г. По оценке журнала Aviation Week & Space Technology, она может иметь дальность 6700 км с полезным грузом массой до 1000 кг.

«Тэпходон-2» рассматривают как прототип носителей семейства «Ынха» и перспективной иранской РН «Симорг». Считается, что на ее первой ступени установлены четыре ЖРД от БРСД «Нодон». Вторую ступень реконструируют на базе того же «Нодона» в высотном исполнении или, как у Брюгге, с использованием двух модернизированных рулевых ЖРД от Р-27.

На пресс-конференции 10 апреля представители КНДР заявили, что в разработке находится ракета-носитель большей грузо-

подъемности, которая, в частности, может использоваться и для запуска спутников других стран в соответствии с заявлением северокорейского правительства от 22 марта 2012 г.

Чан Мён Чину, директору Центра запусков спутников Сохэ, приписывается заявление о том, что с построенного стартового комплекса в будущем можно будет запускать ракеты массой до 400 т. Американский эксперт Ник Хансен, посетивший Сохэ, видит первую ступень такой ракеты с девятью ЖРД типа «Нодон», то есть очень похожей на американский Falcon-9...

## Спутник

В одном из первых сообщений о предстоящем запуске ЦТАК охарактеризовало «Кванмёнсон-3» как метеорологический спутник, «созданный на основе собственных технологий», который «окажет большую помощь в прогнозировании погоды, что необходимо для сельского хозяйства и других экономических целей».

28 марта сотрудник Комитета аэрокосмической техники КНДР, представленный как заместитель директора отделения космических разработок, назвал «Кванмёнсон-3» спутником наблюдения Земли. В интервью ЦТАК он заявил, что масса КА составляет 100 кг и он будет выведен на солнечно-синхронную орбиту высотой 500 км, на которой проработает около двух лет. «Кванмёнсон-3» оборудован видеокамерой, данные с которой будут поступать в Главный центр слежения и управления спутниками в Пхеньяне.

Представитель отметил, что собранная информация послужит для оценки распределения лесов и других природных ресурсов КНДР, мониторинга стихийных бедствий, прогноза урожая, а также будет передавать данные для прогнозирования погоды и разведки полезных ископаемых. Позднее было заявлено, что КНДР будет готова поделиться с другими странами сведениями, полученными со спутника «Кванмёнсон-3».

8 апреля прессе продемонстрировали сам спутник в форме прямоугольного параллелепипеда высотой примерно 1.05 м (1372 мм с учетом аппаратуры и антенн) и сечением 602×732 мм. Три видимые стороны были по-

▼ Главный центр слежения и управления спутниками КНДР в районе Пхеньяна



\* Очень похожая на китайскую ракету «Дунфэн-4».



крыты фотоэлементами, образуя три солнечные батареи: фиксированную на фасадной части и две раскрываемые путем поворота на 90° на боковых. На верхней стороне изделия были смонтированы камера и еще три прибора и четыре штыревые антенны системы телеметрии и управления. Корейские представители заявили, что аппарат имеет систему трехосной стабилизации, позволяющую выполнять задачи по съемке Земли, но принцип ее действия и исполнительные устройства не были раскрыты.

В материалах, представленных КНДР в Международный союз электросвязи, утверждалось, что данные дистанционного зондирования будут передаваться с борта КА в УКВ-диапазоне, а телевизионное изображение – в X-диапазоне. Как пояснил 11 апреля директор Главного центра управления, программа полета «Кванмёнсон-3» предусматривала сброс научной информации во время пролета КА над территорией Северной Кореи, а в остальное время – передачу в диапазоне 470 МГц «Песни о полководце Ким Ир Сене» и «Песни о полководце Ким Чен Ире». На расчетной околополярной орбите первый сеанс связи с КА ожидался примерно через 12 часов после старта.

Интересно, что своими пропорциями «Кванмёнсон-3» очень напоминает первый

южнокорейский спутник KITSat-A, запущенный 11 августа 1992 г. в качестве попутного груза на европейской РН Ariane, а еще больше – микроспутник SpaceEye-10, изготавливаемый южнокорейской фирмой SatRec (!) на базе платформы SI-100.

По ряду деталей (в частности, по отсутствию экранно-вакуумной теплоизоляции приборов и явно недостаточным размерам системы отделения КА) эксперты предположили, что продемонстрированное изделие является нелетным (квалификационным) экземпляром, тем более что на момент показа ракета с обтекателем уже находилась на старте.

На пресс-конференции 10 апреля говорилось, что КНДР планирует создание спутника наблюдения Земли с более высоким разрешением. Двумя днями ранее шла речь о запуске геостационарного спутника в течение ближайших пяти лет и о пилотируемых полетах...

### Западноморский космодром

Северокорейские космические старты 1998 и 2009 гг. производились с полигона Тонхэ, расположенного на северо-востоке страны, вблизи поселка Мусудалли (НК №6, 2009). Пуск 12/13 апреля 2012 г. состоялся на полигоне Сохэ, расположенном в северо-западной части КНДР, недалеко от границы с Китаем. Названия Тонхэ и Сохэ – смысловые, они означают соответственно Восточное (Японское) и Западное (Желтое) море, поэтому, например, на Викимании полигоны так и подписаны – Восточноморский и Западноморский космодром.

Новый Центр запусков спутников Сохэ (서해위성발사장, Сохэ висён пальсачан)

располагается на полуострове Чхольсан примерно в 12 км южнее уездного центра и в 4 км к юго-западу от населенного пункта Тончханни\*. Судя по имеющейся информации, его начали строить еще в 2001 г. как полигон для испытаний ракет дальнего действия и ввели в строй в апреле 2009 г.

Основные сооружения центра располагаются в долинах между невысокими холмами и включают по крайней мере два монтажно-испытательных корпуса, стартовую позицию, стенд для испытаний ракетных двигателей, центр управления и два измерительных пункта. Железнодорожная линия заканчивается на разгрузочной площадке у МИКа, так что дальнейшие перемещения грузов между объектами возможны только с использованием автотранспорта.

Стартовая позиция, которую показали журналистам и с которой был выполнен пуск 12/13 апреля, находится в точке с координатами 39° 39' 36" с. ш., 124° 42' 19" в. д. Объект включает стационарную башню обслуживания ферменной конструкции высотой до 50 м с поворотными секциями-площадками, примыкающими к ракете с двух сторон, мобильную пусковую установку, перемещаемую по рельсовому пути широкой колеи, и газотводный канал. Южнее башни находятся два больших сооружения, идентифицируемые как хранилища горючего и окислителя первой ступени, от которых компоненты подаются на заправку по поднятым на эстакаду магистральям. Два меньших сооружения, как считается, служат хранилищами компонентов для 2-й и 3-й ступени.

Сборка носителя типа «Ынха-3», очевидно, производится на старте в вертикальном положении с помощью крана, смонтирован-



\* Условные (западные) наименования северокорейских полигонов даны по населенным пунктам, известным в латинской транскрипции как *Musudan-ri* и *Dongchang-ri*. Традиционное русское написание отражает особенности произношения: конечный элемент *-ri* сохраняется как *-ри* после гласного, но заменяется на *-ни* или *-ли* после носового звука в зависимости от типа последнего.



ного на башне обслуживания. И принцип сборки, и конструкция башни довольно точно копируют соответствующие элементы китайских стартовых комплексов.

Можно заметить, что башня обслуживания на полигоне Тонхэ имеет значительно более скромные размеры: она лишь немного превосходит по высоте ракету типа «Ынха-2/3». На Западноморском космодроме башня примерно на 30% выше и могла бы обслуживать носители высотой примерно до 40 м с диаметром первой ступени 4 м. Представляется, что такая ракета может собираться на мобильном столе в здании вертикальной сборки и перевозиться по рельсам к месту старта. В настоящее время такого здания на

площадке нет, но оно вполне может быть построено в ее юго-восточной части, где заканчивается рельсовый путь.

В точке 39° 39' 10" с.ш., 124° 42' 50" в.д. на спутниковых снимках видно сооружение, напоминающее вторую стартовую позицию. На момент съемки для ресурса [maps.google.com](http://maps.google.com) она находилась в стадии строительства, однако снимки за март 2012 г. показывают ее в состоянии, близком к готовности. Меньшие размеры объекта и отсутствие рельсовых путей заставили экспертов классифицировать объект как стенд для огневых испытаний ЖРД.

До 2012 г. запуски с полигона Сохэ не производились, хотя еще в июне 2009 г. сообщалось о доставке туда с завода в районе Пхеньяна ракеты дальнего действия класса «Тэпходон-2». Кроме того, в июле 2011 г. стало известно, что на этом полигоне уже проводились огневые испытания ЖРД для северокорейских ракет дальнего действия: в мае–июне 2008 г. и в октябре 2010 г. В последнем случае, как сообщило агентство Рёнхал, испытание бы-

ло преднамеренно проведено во время полета американского разведывательного спутника.

Южнокорейские военные специалисты отмечают, что площадка Сохэ, удаленная всего на 70 км от ядерного центра Йонбён и на 200 км от Пхеньяна, хорошо приспособлена для быстрой сборки и запуска ракет дальнего действия, в том числе и с ядерными головными частями. Утверждается, что доставка изделий на новый полигон занимает всего сутки – по сравнению с пятью днями, которых требовала перевозка в Тонхэ.



## GOES-R и GOES-S: звездный час не за горами

Е. Землякова.

«Новости космонавтики»

Выведение на орбиту метеоспутников нового поколения GOES-R и GOES-S NASA доверило компании United Launch Services. Об этом агентство объявило 5 апреля.

Аппараты будут запущены в октябре 2015 г. и феврале 2017 г. соответственно на борту PH Atlas V типа 541 со стартового комплекса SLC-41 базы ВВС «Мыс Канаверал». Один из них будет работать в точке 75° з.д., другой – в позиции 135° з.д. Суммарная стоимость пусков, включая подготовительные работы на космодроме, сборку ПН и РН, наземное обеспечение полета, сбор телеметрии, составляет приблизительно 446 млн \$.

Новые спутники, вместе составляющие серию GOES-Next (другое название – GOES-R, в проекте принято называть серию по имени первого спутника в ней), должны передавать вдвое более детальные снимки (с разрешением до 0,5 км), и массив данных по мониторингу атмосферы также должен увеличиться. Изображение всего западного полушария в видимом и ИК-диапазонах будет обновляться каждые 5 минут, при этом мониторинг особых погодных явлений можно будет проводить раз в 30 секунд.

О составе ожидаемой полезной нагрузки мы подробно писали в *НК* № 5, 2010. Фирма Lockheed Martin, главный разработчик конструкции и полезной нагрузки, строит аппараты на базе своей обновленной геостационарной платформы A2100, на счету которой – 36 моделей спутников, успешно испытанных в космосе.

Максимальный габаритный размер КА при сложенных СБ составит около 5,5 м (у уже запущенного GOES-15 – 3,6 м), «сухая» масса не превысит 2800 кг.

1 мая 2012 г. компания Lockheed Martin в пресс-релизе объявила об успешной защи-

те технического проекта (CDR, Critical Design Review). В западной промышленности этот этап считается первостепенным для всего проекта – его выполнение практически гарантирует конечную реализацию.

Наземный сегмент поручен корпорации Harris. Соответствующий контракт с Национальным управлением США по океанам и атмосфере NOAA она подписала в мае 2009 г. На работу отводится 10 лет и 736 млн \$. Центральный элемент наземной инфраструктуры GOES (систему антенн) также модернизирует Harris – вместе с подрядчиками General Dynamics и ARES. Корпорацию отобрали среди прочих компаний в апреле 2010 г., а конкретный договор стоимостью 130 млн \$ заключили в июле. Главный пункт в этой работе – установка трех новых антенн диаметром 16,4 м X-, L- и S-диапазона в центре приема данных NOAA в Уоллопсе, штат Вирджиния, и на резервной станции в Фэрмонте, Западная Вирджиния.

В заключение сделаем краткий обзор текущего состояния спутников на орбите. С момента нашей предыдущей публикации (*НК* № 5, 2010) произошли некоторые изменения. GOES-7 был уведен с рабочей орбиты 12 апреля 2012 г., а эксплуатация GOES-11 завершилась 16 декабря 2011 г. Таким образом, NOAA в настоящее время имеет в своем распоряжении четыре КА:

- ① GOES-12 (с 10 мая 2010 г. работает в дополнительной точке 60° з.д.);
- ② GOES-13 (с 14 апреля 2010 г. активен в восточной рабочей точке 75° з.д.);
- ③ GOES-14 (по-прежнему в резерве в точке 105° з.д.);
- ④ GOES-15 (введен в штатную эксплуатацию 6 декабря 2011 г., а 14 декабря заменил GOES-11 в западной рабочей точке 135° з.д.).

По материалам NOAA, NASA, Lockheed Martin, Harris

### Сообщения

- ✓ 10 апреля в Москве у здания Федерального медико-биологического агентства (ФМБА) России состоялось торжественное открытие памятника аппарату «Бион», предназначенному для биологических исследований. В качестве ключевого элемента памятника использован настоящий спускаемый аппарат спутника, который был выведен на орбиту 15 сентября 1989 г. и пробыл в космосе 14 суток с макаками Жаконой и Забиякой на борту. Выступая на церемонии открытия, руководитель ФМБА России В.В. Уйба отметил, что нечасто можно видеть открытия памятников, посвященных совместной работе специалистов космоса и медицины. Статс-секретарь – заместитель руководителя Роскосмоса В.А. Давыдов напомнил, что медико-биологические исследования сегодня – одно из наиболее успешных направлений космической деятельности: «В результате программы «Бион» мы многому научились, в частности посмотрели, как факторы космического пространства влияют на организм человека. Символично, что мы открываем этот монумент в преддверии 12 апреля – Дня космонавтики». Заместитель генконструктора РКК «Энергия» летчик-космонавт В.А. Соловьёв подчеркнул, что мемориал посвящен, в первую очередь, животным как первопроходцам в космосе, а также продолжению медико-биологических космических исследований. Открытие памятника совпало с возрождением программы «Бион». Напомним: с 1973 по 1996 г. в космос было выведено 11 спутников этой серии. Биообъектами служили лабораторные крысы, японские перепела и обезьяны – макаки-резус. Информация по результатам полетов КА использовалась для разработки рекомендаций космонавтам по снижению вредного влияния невесомости на организм и сокращению адаптационного периода. С декабря 1996 г. полеты прекратились, но в рамках Федеральной космической программы 2006–2015 годов принято решение осуществить в 2012–2014 гг. запуски трех новых КА «Бион-М». – И.Б.

**24** апреля в 01:18:12.966 ДМВ (23 апреля в 22:18:13 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й площадки космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» (8К82КМ №93527) с разгонным блоком (РБ) «Бриз-М» (14С43 №99529). На переходную к геостационарной орбиту выведен телекоммуникационный КА Yahsat 1В, принадлежащий оператору Al Yah Satellite Communications Company (Объединенные Арабские Эмираты).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, 24 апреля в 10:30:13.453 ДМВ Yahsat 1В отделился от РБ и вышел на орбиту с параметрами (в скобках даны плановые значения):

- > наклонение – 23° 44' 38" (23° 47' 57");
- > высота в перигее – 3889.76 км (3945.29 км);
- > высота в апогее – 35755.54 км (35785.74 км);
- > период обращения – 11 час 43 мин 26.8 сек (11 час 45 мин 10.4 сек)

В каталоге Стратегического командования (СК) США спутнику Yahsat 1В присвоен номер **38245** и обозначение **2012-016А**.

### Запуск «двойного назначения»

Провайдером пусковых услуг выступила компания International Launch Services Inc. (ILS). Контракт на выведение Yahsat 1В на РН «Протон-М» между ILS, Thales Alenia Space и Al Yah Satellite Communications Co. был подписан еще 30 января 2008 г.

В связи с тем, что КА Yahsat 1В планировалось использовать Министерство обороны Объединенных Арабских Эмиратов, спутник был отнесен к аппаратам двойного назначения. По российскому законодательству подобные контракты имеет право заключать лишь спецпосредник – ОАО «Рособоронэкспорт». Поэтому 24 июля 2008 г. между этой организацией и ILS было заключено соглашение о запуске Yahsat 1В, а затем «Рособоронэкспорт», в свою очередь, заключил договор с ГКНПЦ имени М. В. Хруничева о выведении КА на орбиту.

Это уже второй такой запуск на «Протон» спутника «двойного назначения»: 25 марта на орбиту вышел КА Intelsat 22, на котором стояли транспондеры для обеспечения связи Сил обороны Австралии. В портфеле заказов ОАО «Рособоронэкспорт» имеются еще две пусковые программы с использованием «Протона-М»: выведение канадского телекоммуникационного КА Anik G1 (пуск планируется в конце 2012 г.) и турецкого Turksat 4А (конец 2013 г.).

▼ Сборка первой ступени РН «Протон-М». Космодром Байконур, 13 января 2012 г.

Ю. Журавин.  
«Новости космонавтики»



Фото С. Сергеева

yahsat  
اليه سات

## Эмирский связной

### В полете – КА Yahsat 1В

Пусковая кампания Yahsat 1В началась 5 января 2012 г., когда на космодром Байконур доставили РН «Протон-М». В конце февраля определилась дата запуска – 24 апреля, которая была точно выдержана. Сам спутник привезли на космодром 22 марта.

Пуск проводился по штатной трассе, соответствующей наклонению опорной орбиты 51.55°. Через 582.2 сек после старта «Протон-М» вывел орбитальный блок (ОБ) на суборбитальную траекторию с условным перигеем -488.8 км и апогеем 177.4 км. Дальнейшее выведение на целевую орбиту происходило по стандартной схеме с пятью включениями маршевого двигателя «Бриза-М». Расчетная длительность выведения от момента старта до отделения КА составляла 33 120.0 сек (9 час 12 мин 00 сек), реальная – 33 120.3 сек.

### Связь в пустыне

YahSat 1В стал вторым КА спутниковой группировки компании Al Yah Satellite Communications из Абу-Даби (ОАЭ). Аппарат Yahsat 1А стартовал на РН Ariane-5ECA 22 апреля 2011 г. Подробно история этой спутниковой системы описана в *НК* № 6, 2011.

Контракт стоимостью 1.66 млрд \$ на систему спутниковой связи Yahsat из двух КА и наземного сегмента был заключен между Al Yah Satellite Communications, Astrium и Thales Alenia Space в августе 2007 г. Головной подрядчиком была определена компания Astrium, отвечавшая за создание системы в целом, управление сетью, поставку КА, спутниковых платформ для них, интеграцию систем КА и все испытания. Thales Alenia Space была головной по изготовлению полезной нагрузки КА.

Изначально планировалось использование системы Yahsat как для коммерческих заказчиков, так и для государственных учреждений и военных. На настоящий момент в Международном союзе электросвязи ITU (International Telecommunication Union) согласованы шесть (!) систем семейства Yahsat в 73 (!) орбитальных позициях: они идут в основном с шагом в пять градусов, а то и чаще, лишь изредка над океанами переходя на шаг в десять градусов. При этом существуют как системы с самым широким спектром частот, так и специализированные:

◆ изначальная система Yahsat охватывает диапазоны С (3.4–4.8 и 5.7–7.0 ГГц), Ku



Фото А. Кадуки

(10.7–12.7 и 13.7–14.5 ГГц) и Ka (17.7–31.0 и 47.2–51.4 ГГц);

- ◆ системы Yahsat-N, Yahsat-G5 и Yahsat-G6 включают в себя все диапазоны системы Yahsat, плюс расширения вниз (0.15–0.4, 1.5–1.7, 2.5–3.4 ГГц) и вверх (51.4–100 ГГц) частотного спектра;

- ◆ система Ka-диапазона Yahsat-KA (17.7–31.0 ГГц);

- ◆ система крайне высокочастотного диапазона Yahsat-EHF (31–100 ГГц).

По виду предоставляемых услуг система Yahsat была разделена на пять приложений:

- ◆ YahLink на Ближнем Востоке, в Африке и Европе предлагает экономически эффективные каналы связи в С-диапазоне с высокой мощностью сигнала для создания корпоративных сетей типа VSAT, передачи данных, подключения к Интернету, сотовой ретрансляции;

- ◆ YahLive на территории Европы, Азии и Северной Африки предоставляет услуги непосредственного телевидения стандартной и высокой четкости в Ku-диапазоне;

- ◆ YahClick обеспечивает для коммерческих пользователей на Ближнем Востоке и в Африке перенацеливаемые узкие лучи Ka-диапазона для широкополосных приложений – высокоскоростного спутникового доступа в Интернет частных и корпоративных клиентов, устройства телеконференций, создания услуг телемедицины и дистанционного обучения, голосовой почты и IP-телефонии;

- ◆ YahSecure предоставляет услуги в Ka-диапазоне криптозащищенной связи для военных, государственных и коммерческих пользователей на территории Европы, Азии и Африки;

- ◆ YahService позволяет оказывать дополнительные услуги в Ka-диапазоне для пользователей, нуждающихся в комплексных решениях по обеспечению прямых интернет-коммуникаций типа End-to-end (без сетевых посредников).

Столь разнообразные сервисы потребовали запуска двух КА, отличающихся своей полезной нагрузкой. На Yahsat 1A были установлены 14 транспондеров С-диапазона (6/4 ГГц), 25 – Ku-диапазона (14/11 ГГц) и 21 – Ka-диапазона (18–25 ГГц). Аппарат должен был обеспечивать услуги для прило-

Фото В. Авдошкина



▲ Падение второй ступени РН «Протон-М»

жений YahLink, YahLive, YahClick и YahSecure. На спутник Yahsat 1B решили поставить полезную нагрузку только Ka-диапазона для сервисов YahClick, YahSecure и YahService.

В апреле 2008 г. Вооруженные силы ОАЭ и Al Yah Satellite Communications подписали контракт об аренде канала защищенной спутниковой связи на 15 лет (именно по этой причине с российской стороны и появился посредник – ОАО «Рособоронэкспорт»).

Yahsat 1B собран на базе платформы Eurostar E3000 компании Astrium. Стартовая масса КА составила 6050 кг, габариты при старте – 4.51×2.10×2.35 м. Система электропитания включает две шестисекционные солнечные батареи размером 39.4 м. Они будут вырабатывать электроэнергию мощностью 15 кВт сразу после запуска и не менее 14 кВт в конце 15-летнего расчетного срока службы. Большая часть мощности (11.6 кВт) предназначена для полезной нагрузки. Аппарат оснащен апогейной ДУ, работающей на смеси окислов азота и монометилгидразине. Для поддержания ориентации КА на геостационарной орбите по широте и долготе установлены четыре плазменных двигателя СПД-100 российского ОКБ «Факел», работающие на ксеноне.

Полезная нагрузка состоит из 46 транспондеров Ka-диапазона. 25 транспондеров с полосой пропускания 110 МГц позволят предоставлять коммерческие услуги широкополосной связи на территории Ближнего Востока и Африки (для сервисов YahClick и

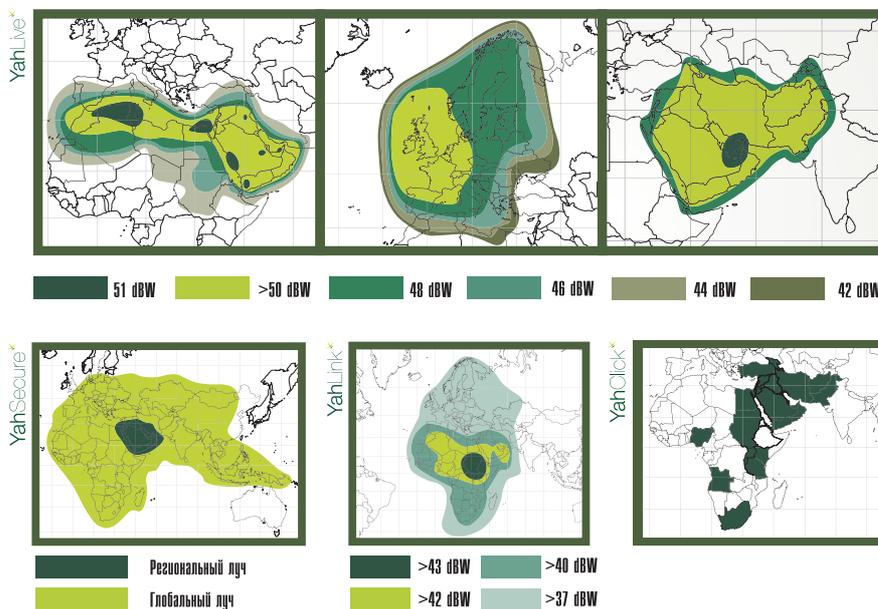
YahService). Еще 21 транспондер с полосой пропускания 54 МГц будет работать для приложений YahSecure, обеспечивая закрытую военную и правительственную связь. Полезная нагрузка KA включает девять антенн, четыре из которых перенацеливаемые.

К 10 мая КА был доведен на стационар и размещен в позиции и 47.5° в.д. На этапе запуска и выведения контроль аппарата обеспечивал центр управления Astrium в Тулузе. Орбитальные испытания спутника будут проводиться из центра управления Yahsat в Абу-Даби при поддержке центра в Тулузе. Компания Yahsat финансировала обучение инженеров ОАЭ в целях работы в центре управления.

Для системы Yahsat в столичном эмирате Абу-Даби построили две наземные станции слежения: первая в 40 км от городского центра Абу-Даби, вторая – рядом с городом Аль-Айн (примерно в 130 км от Абу-Даби). К началу декабря 2011 г. завершилась поставка оборудования станции в Абу-Даби, а также устройств передачи и аппаратуры для управления КА и приема телеметрии на станцию в Аль-Айн. Кроме того, для формирования системы сетевого управления NMS (Network Management System) были поставлены терминалы конечных пользователей спутниковой системы связи различных типов.

По информации Роскосмоса, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ILS, Al Yah Satellite Communications Company, Astrium, Thales Alenia Space

▼ Предоставляемые услуги системы Yahsat



# Радарный разведчик Made in India

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

**26** апреля в 05:47 по местному времени (00:17 UTC) с первой пусковой установки\* Космического центра имени Сатиша Дхавана (о-в Шрихарикота, штат Андхра-Прадеш) был осуществлен пуск носителя PSLV-C19. Ракета стартовала с радиолокационной КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) Risat-1, принадлежащим Индийской организации космических исследований ISRO и предназначенным для решения задач в сфере национальной безопасности и мониторинга окружающей среды.

Старт и выведение прошли штатно, и Risat-1 вышел на околокруговую орбиту с параметрами (в скобках указаны расчетные значения):

- наклонение –  $97.63^\circ$  ( $97.552 \pm 0.2^\circ$ );
- высота перигея – 473 км ( $480 \pm 40.5$  км);
- высота апогея – 478 км ( $480 \pm 40.5$  км);
- период обращения – 94.13 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутнику были присвоены номер **38248** и международное обозначение **2012-017A**.

## Подготовка и запуск

В октябре 2011 г. председатель ISRO К. Радхакришнан заявил, что до конца года космическое агентство Индии запустит еще два спутника – Risat-1 и Saral. Но этого не про-

изошло, и первый запуск был отложен до января 2012 г. По ряду причин старт не состоялся он и в январе, переместившись на апрель. Впрочем, по нынешним меркам, сдвиг вправо на несколько месяцев – это сравнительно немного...

В начале марта Risat-1 был поставлен на тепловвакуумные испытания, параллельно шла подготовка носителя PSLV в наиболее мощной конфигурации XL, поскольку спутник имел рекордную массу для данного типа ракеты. Первоначально PSLV-C19 должна была нести две вспомогательные ПН – наноспутники Venta-1 (Латвия) и Pratham (Индия). Но затем от этой затеи отказались,

Модификация PSLV-XL состоит из основного блока стандартного носителя PSLV с форсированными навесными стартовыми твердотопливными ускорителями (СТУ). Первая ступень PS1 оснащена твердотопливным двигателем S-138, развивающим тягу в 480 тс, и дополнена шестью СТУ PSOM-XL. Четыре ускорителя включаются на земле, а два – в воздухе; каждый работает не менее 50 сек. Вторая ступень PS2 оснащена двигателем L40 Vikas, использующим самовоспламеняющуюся топливную пару «четыреохись азота – несимметричный диметилгидразин». Третья ступень PS3 имеет твердотопливный двигатель S-7, четвертая PS4 – два жидкостных двигателя L-2.5, работающих на смеси окислов азота и монометилгидразине.

Вариант PSLV-XL совершил свой первый полет в ноябре 2008 г. при запуске лунного зонда Chandrayaan-1, второй – в июле 2011 г. со спутником связи GSAT-11, который был успешно введен на геопереходную орбиту.

\* Космодром имеет две установки: первая FLP в основном используется для пусков PSLV, а новая SLP – преимущественно для пусков GSLV. Старты универсальные: один может подстраховать другой.

\*\* Первым КА наблюдения был менее крупный аппарат Risat-2, разработанный и изготовленный в Израиле и стартовавший в апреле 2009 г. (НК № 6, 2009, с. 30–34). Спутник был оснащен радиолокатором с параболической антенной израильского производства, работающим в X-диапазоне. Кроме того, Индия запустила аналогичный военный спутник с радаром TecSAR-1 для Израиля в 2008 г.

учитывая энергетическую напряженность миссии.

Обратный отсчет начался 23 апреля, за 71 час до старта. 26 апреля в намеченное время воспламенилась первая ступень PS1, затем, через 0.46 сек, включились четыре СТУ с «земными» соплами. 320-тонная ракета взлетела в предрассветное небо, ловя лучи восходящего солнца, и устремилась на юг. Через 25 сек после старта запустились еще два СТУ с «высотными» соплами. На 50-й сек полета первые четыре СТУ закончили работу, а еще через 20 сек отделились (задержка введена для того, чтобы разделение произошло после прохождения зоны максимального скоростного напора). Два оставшихся СТУ прекратили работать в момент  $T+74.5$  сек и отделились на 92-й секунде миссии.

Двигатель первой ступени завершил работу в  $T+101.5$  сек, а разделение ступеней произошло через две секунды. Еще через 0.2 сек включился двигатель второй ступени, отработавший почти 149 сек. На активном участке траектории второй ступени был сброшен головной обтекатель.

Через 266.0 сек после старта завершилась работа второй ступени, практически сразу произошло разделение, а еще через 1.1 сек состоялось зажигание двигателя третьей ступени. Он проработал 112.1 сек до полного выгорания твердого топлива. По окончании работы третьей ступени наступила баллистическая пауза. Пассивный участок, введенный для экономии топлива при выведении на относительно высокие орбиты, длится до 512.8 сек полета. В апогее переходной траектории произошло разделение ступеней. Два двигателя четвертой ступени включились через 11 сек и отработали 510 сек (это чуть меньше максимальной продолжительности включения – 523 сек).

Отсечка четвертой ступени состоялась в момент 1027.8 сек полета, после чего на 1064-й секунде после старта Risat-1 вышел на опорную орбиту. Спустя несколько минут спутник развернул панели солнечных батарей (СБ) и антенну радиолокатора.

Таким образом, миссия успешно завершилась, в очередной раз подтвердив довольно высокую надежность носителя. Пуск C19 стал 21-й миссией PSLV с 1993 г. и ее 14-м стартом с первой площадки космодрома. Все полеты, кроме первого, были успешными.

«Я очень рад сообщить, что миссия PSLV-C19 имела большой успех, – сказал К. Радхакришнан. – Это 20-й успешный полет нашей PSLV и первый запуск на заданную орбиту индийского спутника с радиолокатором на борту».

Стоимость миссии Risat-1 оценена примерно в 4.9 млрд рупий (97.8 млн \$). Сам аппарат стоит 3.78 млрд рупий (75.4 млн \$), а его запуск обошелся еще в 1.1 млрд рупий (22 млн \$).

27–28 апреля с помощью бортовой двигательной установки Risat-1 выполнил серию маневров по подъему орбиты до штатной высоты 535×551 км. Специалисты отмечают, что маневрирование «съело» 70% бортовых запасов топлива КА.

## Спутник

Risat-1 (Radar Imaging Satellite 1) – второй по счету\*\* индийский радиолокационный

спутник наблюдения Земли, но первый полностью выполненный в Индии. Разработка и изготовление КА заняли около десяти лет, при этом большинство работ по монтажу основных подсистем и инструментов спутника производилось в 2010 г.

«Этот аппарат служит для достижения общечеловеческих целей в различных прикладных областях, таких как сельское хозяйство, борьба со стихийными бедствиями, лесное хозяйство, оценка урожая», – заявил руководитель проекта Risat-1 Х. Валарматхи (H. Valarmathi). Впрочем, должностные лица Министерства обороны Индии наметили, что спутник пригодится и для мониторинга районов, граничащих с Китаем и Пакистаном.

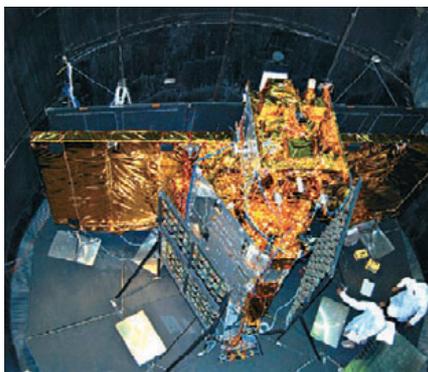
На рабочей орбите Risat-1 будет совершать 15 витков в сутки. Период повторения подспутниковой трассы составит 25 суток, а местное время пересечения экватора в нисходящем узле – 05:50 (с целью ограничения максимальной продолжительности нахождения спутника в тени Земли 20 минутами).

Спутник стартовой массой 1858 кг построен на базе негерметичной платформы, представляющей собой трехгранную призму, собранную вокруг силового цилиндра. В ней находится большая часть служебных подсистем и блоки полезной нагрузки. Система электропитания размещена на кубической секции КА, которая крепится к силовому цилиндру. Внутренней секции расположена никель-водородная аккумуляторная батарея емкостью 70 А·ч, а к боковым граням крепятся две панели СБ размером более 12 м, обеспечивающих среднюю электрическую мощность 2.2 кВт (пиковая мощность – 4.8 кВт). Спутник оснащен трехосной системой стабилизации с силовыми управляющими гироскопами с моментом в 50 Н·м. Срок активного существования – пять лет.

В качестве полезной нагрузки Risat-1 несет радиолокатор с синтезированной апертурой (РСА), работающий в диапазоне С (СВЧ на частоте 5.35 ГГц) и оснащенный антенной прямоугольной формы размером 6.1×1.83 м. Последняя состоит из трех секций, в сложенном состоянии примыкающих к боковым граням платформы.

Радар с фазированной антенной решеткой с двойной поляризацией позволит вести круглосуточную и всепогодную съемку земной поверхности в пяти различных режимах с максимальным разрешением 1–2 м (высокоточный «режим внимания» – spotlight mode – для съемки в полосе 10 км). Угол наклона луча диаграммы направленности радиолокатора может меняться в пределах от 11 до 49°. Предусмотрена возможность и изменения ориентации самого спутника по углу крена в пределах 36°.

Для хранения результатов съемки служит твердотельное накопительное устройство емкостью 240 Гбайт. Передача данных на Землю осуществляется в X-диапазоне частот со скоростью 640 Мбит/с (вид модуляции – QPSK).



▲ Испытания КА Risat-1 в тепловвакуумной камере

### В составе орбитального флота

Новый аппарат присоединится к индийской орбитальной группировке спутников ДЗЗ, которая в настоящее время насчитывает 11 аппаратов: TES, Resourcesat-1, Cartosat-1, -2, -2A и -2B, IMS-1, Risat-2, Oceansat-2, Resourcesat-2 и Megha-Tropiques, размещенных на солнечно-синхронных орбитах. Они служат для народно-хозяйственного обзора, разведки, мониторинга погоды, ресурсов и стихийных бедствий. С таким орбитальным флотом Индия является мировым лидером в области рынка данных ДЗЗ.

По словам Прамода Кале (Pramod Kale), бывшего директора Центра космических приложений ISRO<sup>1</sup> в городе Ахмедабад, первоначально космическое агентство сосредоточилось на оптических спутниках, в первую очередь потому, что они проще радарных. Вместе с тем последние позволяют получать изображения интересующих объектов независимо от погодных условий и времени суток, тогда как оптико-электронная аппаратура делает снимки в основном в условиях хорошей освещенности при отсутствии облачности. Последнее обстоятельство и пробудило интерес к радиолокационным аппаратам, призванным расширить возможности национальной системы наблюдения поверхности Земли.

В проекте спутника Risat-1 ученые и инженеры ISRO продемонстрировали свое мастерство, освоив целый ряд очень трудных и точных технологий. Если спутник заработает так, как надеются его создатели, он будет соответствовать, а в некоторых аспектах, возможно, и превосходить канадский спутник с радиолокатором второго поколения Radarsat-2, который сейчас работает на орбите.

Как отметил доктор Винай Кумар Дадхвал (Vinau Kumar Dadhwal), помощник директора Национального центра дистанционного зондирования Земли ISRO, запуск и ввод в эксплуатацию Risat-1 окажет существенное влияние на развитие рынка радиолокационных снимков. По

его словам, индийские продукты ДЗЗ весьма конкурентоспособны по цене, а недавнее открытие свободного доступа к некоторым архивам изображений, полученных с помощью систем AWiFS и LISS-III, еще больше будет способствовать росту популярности и востребованности данных космической съемки.

Отмечая важность состоявшегося запуска, председатель ISRO К. Радхакришнан заявил, что «Индия присоединилась к нескольким избранным странам, включая Соединенные Штаты, Европу, Канаду и еще несколько государств, которые имеют эту сложную технологию<sup>2</sup>. Но это еще и означает для [нашей] страны, что с помощью этого спутника мы сможем делать прогнозы для сельскохозяйственных культур и использовать его для определения последствий стихийных бедствий. Он [позволяет] открыть еще несколько новых приложений».

Пуск PSLV C19 стал первой индийской космической миссией в 2012 г. Следующий запуск по национальной космической программе ожидается в августе: ракета-носитель PSLV выведет на орбиту французский спутник SPOT-6 (!). В сентябре–октябре текущего года Индия также надеется выполнить успешный испытательный полет носителя GSLV Mk.II с разгонным блоком CUS<sup>3</sup> отечественной разработки и легким (упрощенным) геостационарным аппаратом GSat-14. Пока ракеты серии GSLV показали не слишком высокую надежность: они смогли добиться успеха лишь в двух из семи пусков.

На октябрь запланирован еще один пуск носителя PSLV, который должен доставить в космос спутник Saral и несколько дополнительных полезных нагрузок: Sapphire, NEOSat, UniBRITE, BRITE-Austria, AAUSat3.

Кроме того, в декабре 2012 г. ISRO намерена осуществить пуск прототипа своей ракеты большой грузоподъемности GSLV Mk.III<sup>4</sup> в упрощенном варианте, без криогенной верхней ступени. Полет нового носителя будет суборбитальным, в нем планируется проверить работу основных систем СТУ и центрального блока. Если проверка пройдет успешно, орбитальные запуски GSLV Mk.III могут начаться в 2014 г.

С использованием материалов ISRO, [nasaspaceflight.com](http://nasaspaceflight.com), [spaceflightnow.com](http://spaceflightnow.com), [spaceflight101.com](http://spaceflight101.com), [spaceref.ca](http://spaceref.ca)



<sup>1</sup> Основное предприятие по проектированию и сборке полезных нагрузок для индийских спутников.

<sup>2</sup> Всего на 2012 год запланированы запуски не менее шести спутников гражданского и военного назначения, оснащенных радиолокаторами с синтезированной апертурой: Risat-1 (Индия), IGS-R4 (Япония), NRO L-25 (США), PAZ (Испания), «Хуаньчзин-1С» (Китай) и «Кондор-Э» (Россия).

<sup>3</sup> Первый полет GSLV Mk.II с блоком CUS был неудачным (НК № 6, 2010).

<sup>4</sup> Возможно, пуск перенесут на 2013 год.



ЗАПУСК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

# Beidou: на средней круговой прибыло

**Е. Землякова.**  
«Новости космонавтики»

**30** апреля в 04:50:03.968 по пекинскому времени (29 апреля в 20:50:04 UTC) с площадки №2 Центра космических запусков Сичан был осуществлен старт РН «Чанчжэн-3В» (CZ-3В) №Y14 с 12-м и 13-м аппаратами китайской системы «Бэйдоу» – Compass-ME03 и Compass-ME04.

Пуски навигационно-связных аппаратов системы «Бэйдоу» уже давно стали едва ли не ежемесячной традицией. Между тем старт получился уникальным: впервые спутники этой группировки были выведены на орбиту ракетой CZ-3В, и впервые в рамках навигационной программы КНР проведен запуск сразу двух КА. В целом же это был 160-й пуск РН семейства «Чанчжэн».

После отделения от третьей ступени РН спутники вышли на переходную орбиту, параметры которой приведены в таблице.

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты в день старта			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
Compass-ME03	38250	2012-018A	55.04°	199	21592	376.3
Compass-ME04	38251	2012-018B	55.01°	201	21564	375.9

Целевая орбита для обоих КА – круговая наклонением 55.0° и расчетной высотой 21528 км. Спутники ME03 и ME04 достигли ее соответственно 5 и 6 мая. Таким образом, на средней круговой орбите снова появились активные представители навигационной системы КНР. Ведь первый и в течение пяти лет единственный средневысотный КА «Бэйдоу», стартовавший в апреле 2007 г. под именем Compass-M1 (НК №6, 2007), уже вышел из строя.

## По данным филателистов

Дату старта пришлось определять исходя из неофициальной информации, поступающей от участников событий, а также сообщений филателистических организаций. В начале декабря 2011 г. стало известно, что он состоит в первой половине 2012 г. Тот факт,

что 26–27 февраля на космодром прибыла группа технических специалистов для выполнения предстартовых работ, позволил предположить, что пуск пройдет в конце апреля – начале мая.

Спутники доставили на космодром 5 и 7 марта, тогда как РН была отправлена с пекинского завода в Сичан только 29-го и прибыла 31 марта. Полезную нагрузку скомпоновали под обтекателем следующим образом: сначала был установлен Compass-ME04, к нему прикрепили специальный адаптер для двойной полезной нагрузки, аналогичный системе Spelda на РН Ariane 4, а сверху поместили Compass-ME03, которому надлежало выйти на орбиту первым. 18 апреля завершилась заправка топливом обоих спутников.

17 апреля на сайте gpsworld.com.cn появилось единственное официальное оповещение о пуске. Правда, оно указывало на дату 23 апреля. Достоверная дата и время, а также номера КА стали известны лишь 26 апреля, когда на одном из правительственных сайтов – tiandeng.gov.cn – поместили статью о тренировочных учениях по поиску обломков РН. Районы падения ступеней и обтекателя были обозначены спустя два дня. Пуск носил обозначение «операция 07-54» и должен был состояться в интервале 04:50–05:00 по местному времени. Первая официальная информация о запуске появилась примерно через 50 минут после него на сайте Китайской академии ракетной техники CALT.

## Одиннадцать звезд в команде

Итак, в космосе сейчас «трудятся» 11 аппаратов созвездия Compass, из которых два средневысотных. В целях завершения промежуточного этапа наполнения группировки в этом году на орбиту отправятся еще три аппарата: два средневысотных (Compass-ME02 и -ME05) и один геостационарный. Ближайший пуск, по неофициальным данным, намечен на июнь. В перспективе планируется основной акцент сделать именно на спутниках

с индексом ME: к 2020 г. Китай собирается довести их число до 27. Они будут располагаться в трех плоскостях, разнесенных на 120° друг от друга, – по восемь активных и одному резервному спутнику на каждой. Выводить аппараты будут носители CZ-3В (по два КА), как в этот раз, или CZ-5 (по четыре КА). При необходимости возможно и одиночное выведение посредством CZ-3А.

Что касается компоновки и массовых характеристик Compass-ME03 и -ME04, точной официальной информации немного, и отличия его от М1 неясны. Считается, что основной конструкцией осталась платформа DFH-3 с двигательной установкой для самостоятельного перехода КА на целевую орбиту. Предположительно масса каждого КА составляет 2160 кг, максимальная выходная мощность двух панелей солнечных батарей достигает 2000 Вт. Ориентировочный срок службы КА на орбите – 8 лет. Два КА размещаются под обтекателем типа 3700Z внешним диаметром 3700 мм и длиной 10 796 мм.

Характеристики полезной нагрузки запущенных КА Compass-ME не уточняются, поэтому будем исходить из ранее опубликованных данных (НК №9, 2010).

В настоящее время на стадии разработки находится модернизированный вариант средневысотного аппарата без апогейной двигательной установки, конструкция которого будет принципиально отличаться от DFH-3, а масса станет менее 1000 кг.

По материалам CALT, CASG, China News, nasaspaceflight.com, 9ifly.cn



**13** апреля представители ЕКА объявили о потере контакта со спутником D33 Envisat. «В воскресенье [8 апреля] вечером неожиданно прервалась связь со спутником Envisat. Телеметрическая информация с борта не поступает. Предприняты первые действия по восстановлению работоспособности аппарата», – говорилось в сообщении. Сигнал исчез, когда КА находился в зоне радиовидимости приемной станции Кируна (Швеция).

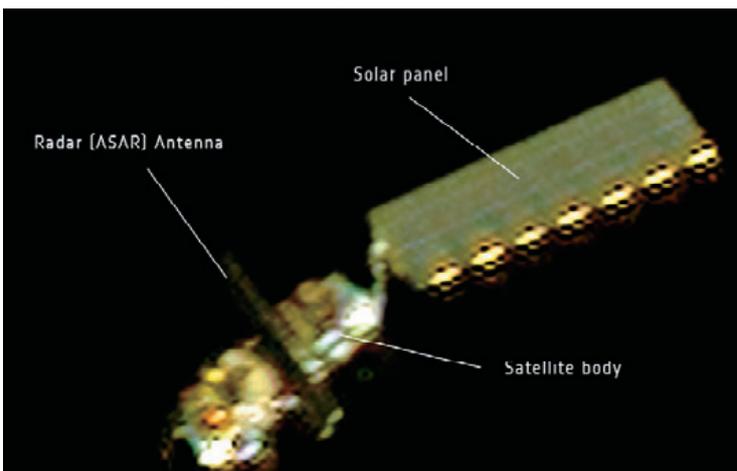
На брифинге для прессы директор программ ЕКА по наблюдению Земли Фолькер Либиг (Volker Liebig) заметил, что агентство пока не готово подписать «некролог» «Энвистату», и пообещал, что в ближайшие дни специалисты попытаются реанимировать КА. «Наша неспособность обследовать состояние «борта» обсуждалась на многих встречах, проводимых с 8 апреля, – пояснил Либиг. – У нас не так много данных, на которые можно опереться. Мы пытаемся восстановить контакт и параллельно собрать больше информации о состоянии спутника с использованием наземных радиолокаторов, телескопов и спутников».

Кроме усиленных попыток войти в связь с КА с использованием глобальной сети наземных станций слежения, ЕКА получало детальные данные о местоположении спутника из Объединенного центра космических операций ВВС США. По словам Манфреда Вархута (Manfred Warhaut), сотрудника Центра космических операций ЕКА в Дармштадте (Германия), с 8 апреля аппарат находится на устойчивой орбите в режиме дрейфа. Это означало, что Envisat не смог перейти в безопасный режим с ориентацией солнечных батарей на Солнце.

Национальный центр космических исследований Франции CNES взялся сфотографировать Envisat с помощью спутников Pleiades и SPOT-5, и 15 апреля это удалось сделать. Тем временем детальные радиолокационные изображения КА, полученные с помощью германского наземного радара слежения и получения изображений TIR (Tracking and Imaging Radar), принадлежащего Институту Фраунгофера и имеющего параболическую антенну диаметром 34 м, показали, что аппарат внешне не поврежден, хотя и находится в «неожиданной ориентации». Это означает, что потенциальная продолжительность работы спутника резко ограничена.

Либиг сообщил, что ЕКА предварительно остановилось на двух вероятных сценариях

▼ Снимок спутника Envisat, выполненный КА Pleiades



И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

## Потерян контакт со спутником Envisat

Envisat, выведенный 1 марта 2002 г. на солнечно-синхронную орбиту высотой около 800 км, продолжил дело спутников ERS-1 и ERS-2, стартовавших в начале 1990-х годов. Он стал самым крупным – масса 8211 кг – и сложным аппаратом экологического мониторинга (НК №5, 2002). Десять инструментов на его борту обеспечивали специалистов потоком ценной информации по всем вопросам окружающей среды: от состояния озонового слоя, облаков и выбросов парниковых газов до тенденций землепользования и температуры поверхности океана. Самый крупный прибор – усовершенствованный радиолокатор с антенной синтезированной апертуры ASAR (Advanced Synthetic Aperture Radar) – способен наблюдать земную поверхность в любое время суток и при любой погоде. Радиолокационный аль-

тметр измеряет топографию земной поверхности, определяя высоту каждой точки над уровнем моря с точностью до нескольких сантиметров. У замолчавшего спутника-гиганта большой послужной список. Полученные им данные легли в основу более чем двух тысяч научных публикаций. Собранная информация использовалась 70 странами в 4000 проектах.

Многие годы Envisat позволял наблюдать крупные экологические бедствия. С его помощью ученые оценили изменение объема пресной воды в Северном Ледовитом океане, проследили за эволюцией антарктических шельфовых ледников, наблюдали землетрясение и цунами в Юго-Восточной Азии в декабре 2004 г., разлив нефти в Мексиканском заливе после аварии на платформе Deepwater Horizon в 2010 г.

Многие годы Envisat позволял наблюдать крупные экологические бедствия. С его помощью ученые оценили изменение объема пресной воды в Северном Ледовитом океане, проследили за эволюцией антарктических шельфовых ледников, наблюдали землетрясение и цунами в Юго-Восточной Азии в декабре 2004 г., разлив нефти в Мексиканском заливе после аварии на платформе Deepwater Horizon в 2010 г.

происшедшего. Во-первых, это мог быть отказ электропитания системы обработки данных, после которого аккумуляторы Envisat разрядились бы за 10 часов. Второй, менее вероятный вариант – полная потеря электропитания платформы по неизвестной причине.

По состоянию на 25 апреля попытки восстановить работоспособность спутника успехом не увенчались, и 9 мая ЕКА объявило о прекращении попыток вернуть его к жизни. Научное сообщество испытывает шок: после того как в феврале 2009 г. упал в океан сразу после старта американский аппарат ОСО (НК №4, 2009), у Envisat не осталось даже потенциального партнера для мониторинга углекислого газа в атмосфере. С потерей же европейского спутника специалисты лишатся важнейшего источника данных о климате. Появятся информационные пробелы и в других областях, хотя большинство инструментов, которые несет Envisat, имеют аналоги на других КА.

Хотя спутник уже вдвое превысил пятилетний гарантированный срок службы\*, ЕКА рассчитывало, что он проработает до запуска нового аппарата серии Sentinel. Последний создается по Программе глобального мониторинга окружа-

ющей среды и безопасности GMES. Участники проекта даже надеялись, что оба КА какое-то время поработают совместно.

Глава программы Sentinel Йозеф Ашбахер полагает, что ее реализация начнется в 2013–2014 годах, хотя с финансированием много неясностей. Деньги на программу выделены лишь до 2014 г., а дальнейшие обязательства остаются предметом переговоров между европейскими ведомствами. Скорее всего, консультации завершатся лишь к концу 2013 г., и до этого момента ничего определенного о запуске КА нового поколения нельзя будет сказать. Впрочем, нет худа без добра: возможно, потеря Envisat'a подстегнет политиков и проект Sentinel будет ускорен.

Несмотря на драматизм ситуации, потерю даже такого мощного аппарата, как Envisat нельзя считать ужасной катастрофой. По словам Александра Шумилина, руководителя департамента планирования и приема Центра «Сканэкс», сбои в работе бортовых систем европейского спутника отмечались и ранее, хотя и не такие продолжительные. «Отказ Envisat не скажется на поставках информации клиентам ИТЦ «Сканэкс», нехватка данных будет компенсирована с помощью канадских спутников Radarsat-1 и Radarsat-2», – уверен он.

Следует отметить, что ЕКА активировало дополнительное соглашение с космическим агентством Канады по использованию данных спутников Radarsat в интересах европейских сервисов GMES в экстренных случаях.

Следует отметить, что ЕКА активировало дополнительное соглашение с космическим агентством Канады по использованию данных спутников Radarsat в интересах европейских сервисов GMES в экстренных случаях.

Следует отметить, что ЕКА активировало дополнительное соглашение с космическим агентством Канады по использованию данных спутников Radarsat в интересах европейских сервисов GMES в экстренных случаях.

Следует отметить, что ЕКА активировало дополнительное соглашение с космическим агентством Канады по использованию данных спутников Radarsat в интересах европейских сервисов GMES в экстренных случаях.

\* Государства – члены ЕКА осенью 2009 г. единодушно проголосовали за продление миссии Envisat по крайней мере до 2013 г.



## Роскосмос и «Сколково» подписали соглашение

**И. Афанасьев.**  
**«Новости космонавтики»**  
**Фото И. Маринина**

**5** апреля в конгресс-центре Московской школы управления «Сколково» руководитель Федерального космического агентства В. А. Поповкин и президент Фонда «Сколково» В. Ф. Вексельберг подписали соглашение о сотрудничестве в целях развития космических технологий и телекоммуникаций. Документ направлен на привлечение предприятий, находящихся в ведении Роскосмоса, к проектам Фонда в качестве участников и партнеров, а также на размещение в иннограде обособленных структурных подразделений крупных компаний ракетно-космической промышленности. Стороны обменялись символическими подарками-парадоксами: В. Ф. Вексельберг преподнес В. А. Поповкину хрустальный кирпич – символ основы будущего иннограда «Сколково», получив в ответ не менее весомый том о достижениях Роскосмоса за 2011 год.

На церемонии, помимо руководителей ведущих компаний, видных ученых, известных экспертов, представителей СМИ, присутствовало много молодежи, студентов вузов, что свидетельствует об исключительной актуальности данной темы и заинтересованности всех поколений страны в эффективном развитии космонавтики.

«Чуть более полугода мы шли к подписанию соглашения... – сказал руководитель Федерального космического агентства. – С Фондом мы намерены сотрудничать в прорывных, передовых областях космической науки и технологии – в том, что не можем сделать по Федеральной космической программе (ФКП), которая требует жестких результатов в определенный промежуток времени. Мы хотим развивать все, что возможно с помощью космических технологий, но имеет какие-то неопределенности, догадки, ноу-хау. Совместно со «Сколково» мы подготовим перечень таких технологий, и это будет основой в нашей первой работе. Второе: мы хотим построить на территории «Сколково» свое здание, чтобы выпускники вузов, молодые ребята могли свободно трудиться и взаимодействовать не толь-

ко внутри себя, но и с другими мировыми науками, связанными с космосом. Мы выработаем организационную форму и нормативные документы для реализации этого».

В ответном выступлении президент Фонда заметил: «Несмотря на то, что соглашение подписано только сегодня, подчеркну, что уже ведется работа по партнерству предприятий, которые входят в Роскосмос. Надо подписывать уже отдельные соглашения... с организациями, в рамках которых мы будем иметь конкретные программы. На сегодняшний день у нас зарегистрированы десятки компаний, занимающихся космической тематикой. Если говорить более прикладным языком, нам очень хотелось бы приблизить космос настолько, насколько возможно сделать его максимально открытым – в прямом и переносном смысле этого слова... (Он отметил, что, по сложившимся в стране стереотипам, космическая тематика относится к категории засекреченных и закрытых. – Авт.) И, конечно же, свободное общение с различными сообществами, как внутри страны, так и вовне, в рамках действующих нормативов, мне кажется, непростая история. И мне бы хотелось, чтобы вся площадка «Сколково» и наш космический кластер стали открытыми дверями для более свободного и гармонизированного поиска новых партнеров и новых контактов – как внутри страны, так и снаружи. Владимир Александрович уже сказал, что мы подготовили некий перечень направлений, который оформили в виде форсайта. Он был представлен двум нашим советам – Совету по космосу РАН и совету Фонда».

Подписанное соглашение определяет приоритетные задачи инновационного развития космических технологий и основные направления их решения на ранних этапах жизненного цикла, а также формы реализации указанных технологий в рамках ФКП, программ международного сотрудничества и государственно-частного партнерства.

«По программе государственно-частного партнерства «Сколково» готово выступить в качестве платформы и инструмента межсекторного взаимодействия в сфере космической деятельности, в том числе в рамках инициативы «Открытое правительство», – за-

явил Виктор Вексельберг. Помимо этого, предполагается активное вовлечение участников-резидентов Фонда и его кластеров в совместную деятельность Роскосмоса, ЕКА и Евросоюза по реализации рамочных программ НИОКР Евросоюза.

Президент «Сколково» остановился и на модели взаимоотношений с Роскосмосом. «Мы очень хотим, чтобы Россия получила возможность реализовывать тот огромный потенциал, который существует в рамках накопленного, бесконечно большого объема знаний. Хочется, чтобы он максимально был востребован и приносил результаты, которых заслуживает. Еще раз подчеркну: мы готовы поддерживать рискованные проекты, быть партнерами Роскосмосу, брать на себя часть рисков, выделять гранты тем инициативным группам, малым предприятиям (мы их называем «стартапами»), которые активно продвигают какие-то идеи. Именно это направление мы считаем очень важным и нужным. Очень хотелось бы увидеть какие-то успешные проекты в относительно короткий промежуток времени. Важна еще и широкая международная деятельность: контакты с международными институтами, форумами, привлечение иностранных специалистов для совместных работ. Необходимо привлекать мировых научных лидеров для встречи с нашей молодежью, студентами».

Виктор Вексельберг также заметил, что важным аспектом станет образовательная составляющая: специалисты Роскосмоса смогут участвовать в работе Сколковского института науки и технологий, в рамках которого мо-

Инновационный центр «Сколково» должен стать крупнейшим в России испытательным полигоном новой экономической политики. На специально отведенной территории в ближнем Подмосковье будут созданы особые условия для исследований и разработок, в том числе для создания энергетических и энергоэффективных ядерных, космических, биомедицинских и компьютерных технологий.

Консультативный научный совет Фонда «Сколково» возглавляют академик Жорес Алферов и профессор Стэнфордского университета доктор Роджер Корнберг (Roger D. Kornberg). Совет состоит из российских и зарубежных ученых и собирается четыре раза в год, чтобы определять направление развития научной деятельности по пяти приоритетным направлениям – «кластерам», как их называют в Фонде «Сколково». Это информационные технологии, биомедицина, энергоэффективность, ядерные и космические технологии.

В 2011 г. Фонд подписал соглашения о сотрудничестве с крупными отечественными предприятиями – РКК «Энергия» имени С. П. Королёва и ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва. Кроме того, в рамках работ Инновационного центра идет взаимодействие с НПО «Энергомаш» и «Российскими космическими системами».

Дочернее предприятие «Энергомаш» – Центр инновационной деятельности НПО «Энергомаш» – обладает статусом участника Фонда, имеет грант на исследовательские работы по созданию нового топлива «Ацетам».

В «Сколково» планируется совместная инициатива с РКК «Энергия»: создание на территории иннограда обособленного юридического лица – Научно-исследовательского института космических технологий – с лабораторно-производственной и учебной базой в подмосковном Королёве.

гут быть созданы научно-исследовательские центры предприятий ракетно-космической отрасли.

По сообщению руководителя Кластера космических технологий и телекоммуникаций С.А. Жукова, недавно Фонд «Сколково» стал оператором Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств – участников СНГ на период до 2020 г. «Космический кластер уже ведет взаимодействие с предприятиями и организациями космической отрасли, планируемыми принять участие в этой программе, в частности по направлению спутниковой навигации», – пояснил Сергей Александрович.

В конце мероприятия В.А. Поповкин, В.Ф. Вексельберг и С.А. Жуков ответили на многочисленные вопросы присутствующих. Виктор Феликсович, в частности, объяснил, как подписанное соглашение «ляжет» в контекст частно-государственного партнерства: «В рамках каждого кластера есть такое понятие, как ключевой партнер. Мы видим, что в Роскосмосе есть предприятия, с которыми у нас уже подписаны либо будут подписаны соглашения о партнерстве и сотрудничестве. Роскосмос будет выступать координатором и связующим звеном между различными направлениями, исследованиями и работами». В совместных предприятиях Фонд станет соинвестором проектов, выделяя гранты для «рискованных» работ.

Планируется создать лаборатории, которые получат преимущества по законодательству: льготы на результаты деятельности, по налогу на прибыль, пониженную ставку на «социалку» и так далее. «И что самое главное – «Сколково» будет центром экосистемы, где будут присутствовать другие компоненты: университет, технопарк, коммуникации со стратегической наукой, международным сообществом. Количество элементов должно перерасти в качество, которое в конечном счете призвано сопровождаться свободой исследовательских и предпринимательских инициатив. Наша задача – обеспечить такую среду, а наполнить ее знаниями – задача партнеров», – подчеркнул президент Фонда.

Руководителям был задан вопрос о привлечении Фонда к программе коммерческих полетов к МКС. «Коммерческие полеты и «Сколково» – это разные понятия, – разъяснил Владимир Александрович. – Фонд – это инновации, то, что должно продвинуть в том числе и промышленную космонавтику вперед. Желательно – не поступательно, а скачкообразно. А космический туризм – это про-



▲ Сергей Александрович Жуков и Дмитрий Борисович Пайсон

сто зарабатывание денег, с тем чтобы модернизировать промышленность. «Сколково» – это частный бизнес, он не должен делаться за государственные деньги. Тем не менее, если кто-то готов будет купить «Союз ТМ», ракету, оплатить все услуги, посадить туда туристов, мы можем оказать содействие. У нас сейчас очень жесткий график полетов. Сегодня неактуально ради каких-то 30–50 млн \$ заменять туристом космонавта, который должен вести работы на станции».

В свою очередь, Виктор Феликсович заметил: «У нас в названии есть такое слово, как коммерциализация. На сегодня, поверхностно знакомясь с тем, как в коммерческом плане используются возможности Роскосмоса в целом, отдельных программ, я увидел огромный потенциал. И наша задача – открыть эту дверь, чтобы реальный бизнес считал для себя возможным через партнерство с Роскосмосом найти практическое применение в многочисленных гражданских отраслях достижений, которыми обладает сегодня Роскосмос. Там их огромное количество!»

По словам В.А. Поповкина, «сегодня, к сожалению, частный бизнес [в космос] не пускают». Он пояснил: «Нормативные ограничения такие, что туда вклиниться очень тяжело. И наша работа со «Сколково» должна быть такой, чтобы законодательно снять эти ограничения. Это мое убеждение, что сегодня, используя результаты космической деятельности на земле, в регионах, в муниципалитетах, это должно быть на 90% частным делом. Для Роскосмоса важно запустить КА, чтобы он снял информацию, и отдать ее частному бизнесу. А [последний] из этого «сырья» должен делать продукт для распространения среди населения. Вот именно так я вижу сегодня частно-государственное партнерство. Для частных ракет-носителей и

космических программ время еще не наступило: в ближайшие несколько лет я не вижу, чтобы бизнес созрел для более крупного партнерства. Но условия для этого надо создавать, в том числе вместе с Фондом».

Участники дискуссии обсудили и кадровую проблему. В этой связи В.А. Поповкин затронул идею создания консорциумного вуза. «Он нам нужен для унификации требований к специалистам, работающим в разных областях космической техники. Есть конструкторы, метрологи, эксплуатационники. Но вузы, к сожалению, готовят [только] конструкторов. Если из десяти выпускников-конструкторов только один пойдет по специальности, то это будет очень хорошо».

Интересный вопрос задал Андрей Артечев, человек, получивший первый грант в Космическом кластере «Сколково»: «Планируется ли пустить «свежую кровь» в космическую отрасль? Сейчас мы летаем на ракетах и кораблях, разработанных в 1960-е и 1970-е годы. Будет ли поддержка независимых от государства частных компаний, таких как SpaceX?»

«Свежую кровь никогда не поздно пускать – главное, чтобы пациент после этого не умер, – пошутил глава Роскосмоса. – На сегодня все существующие у нас РН позволяют выводить весь парк КА, которые у нас уже есть и которые разрабатываются. Создание носителей – это очень емкое и дорогое дело. Например, «Ангару» мы делаем с 1995 г. и потратили на нее в общей сложности порядка 160 млрд руб, хотя по идее заменили только «Протон». Корабль «Союз» начал проектироваться в 1962 г. В этом году его разработке будет 50 лет! Для чего он нужен? Чтобы космонавт в течение двух суток прилетал на станцию МКС, а потом в течение суток прилетел на Землю. Это действительно самая надежная машина по доставке космонавтов на станцию и их возврату, но для меня гораздо интереснее сделать аппарат для ДЗЗ или связи в новых диапазонах, который будет более полно использовать космос. Или послать на МКС нормальный научный модуль...»

В ходе живого общения даже развернулась небольшая дискуссия о научной фантастике, любителями которой, как выяснилось, являются и В. Поповкин, и В. Вексельберг, и С. Жуков. Руководитель Роскосмоса и президент «Сколково» оказались поклонниками братьев Стругацких. А Сергей Жуков, сам писатель, автор фантастической повести «Отлучение», заметил: «Научная фантастика сегодня преобразуется в конкретные технические решения!»



# Ariane 5 vs Ariane 6?

И. Чёрный.  
«Новости космонавтики»

**10 апреля** концерн EADS Astrium заключил с EKA новый контракт стоимостью 112 млн евро на продолжение разработки РН Ariane 5ME (Midlife Evolution – «эволюция середины жизни»).

## Непростой выбор

Напомним: на встрече министров стран – членов EKA в 2008 г. было решено выделить 355 млн евро\* на программу модернизации Ariane 5. Первый этап программы завершился в декабре 2011 г. защитой технических предложений. Тогда Astrium получил 150 млн евро на разработку проекта носителя, который должен заменить два варианта существующей ракеты: Ariane 5ECA, выводящий спутники на ГПО, и Ariane 5ES, доставляющий нагрузки на низкую орбиту.

Новый контракт предусматривает финансирование разработки подсистем и подготовки следующей испытательной кампании двигателя Vinci. Еще один транш объемом около 90 млн евро предполагается направить на функционально-стоимостной анализ новых технических решений и их интеграцию в обновленную РН.

Несмотря на выделение очередной порции финансирования, будущее Ariane 5ME не вполне однозначно. Пожалуй, впервые за все время разработки носителя встал вопрос о конкуренции между модернизированной ракетой Ariane 5 и перспективным носителем Ariane 6. Ранее\*\* считалось, что последний к середине 2020-х годов придет на смену «ветерану» Ariane 5, причем некоторое время оба носителя будут эксплуатироваться параллельно.

Сегодня, когда в условиях растущего дефицита бюджетов стран – членов EKA и непрекращающегося долгового кризиса возник вопрос приоритетов, началась конкуренция двух проектов за ограниченные ресурсы. Будущее европейского сектора средств выведения и, как следствие, глобального коммерческого рынка запусков решится в этом году. Что предпочтут министры стран-участниц: «нарастить мышцы» ракете Ariane 5 или заменить ее совершенно новым носителем? Пока же два крупнейших финансовых донора агентства – Франция и Германия – пытаются выбрать вариант развития евро-

пейского ракетостроения. Общее видение предполагается обсудить до 30 июня, в преддверии ноябрьского саммита, на котором Совет стран – членов EKA на уровне министров установит план расходов агентства на следующие годы.

Закоперщиком большинства проектов европейских носителей всегда была Франция. Между тем в проекте Ariane 5ME первую скрипку играет Германия, которая считает перспективным увеличить энергетику существующей РН. «Это будет очень конкурентоспособный продукт, который выйдет на рынок в 2016 или 2017 г.», – считает генеральный директор Astrium Space Transportation Ален Шармо (Alain Charmeau), добавляя, что обновление было бы равносильно 20% при-

росту характеристик Ariane 5 при сохранении нынешней цены. Проект Ariane 5ME позволяет отработать элементы носителей будущего (например, верхнюю ступень с двигателем Vinci), а также сохранить занятость EADS Astrium до тех пор, пока Европа не примет решение о преемнике ракеты.

Компания Arianespace уже снизила свои эксплуатационные расходы на 15–20% за счет роста темпов запусков и расширения возможностей, начав эксплуатацию РН «Союз-СТ» и Vega. По утверждению EADS Astrium, Ariane 5ME может еще больше снизить затраты путем повышения характеристик при «даблшотах» общей массой 12 т, что на 2–3 т выше грузоподъемности сегодняшнего варианта Ariane 5ECA. Эти прогнозы базируются на предположении, что коммерческий рынок сохранит тренд роста доли более тяжелых КА, которые могут быть запущены по два за раз. «Да, но Arianespace иногда испытывает проблемы в подборе спутниковых пар», – возражают оппоненты.

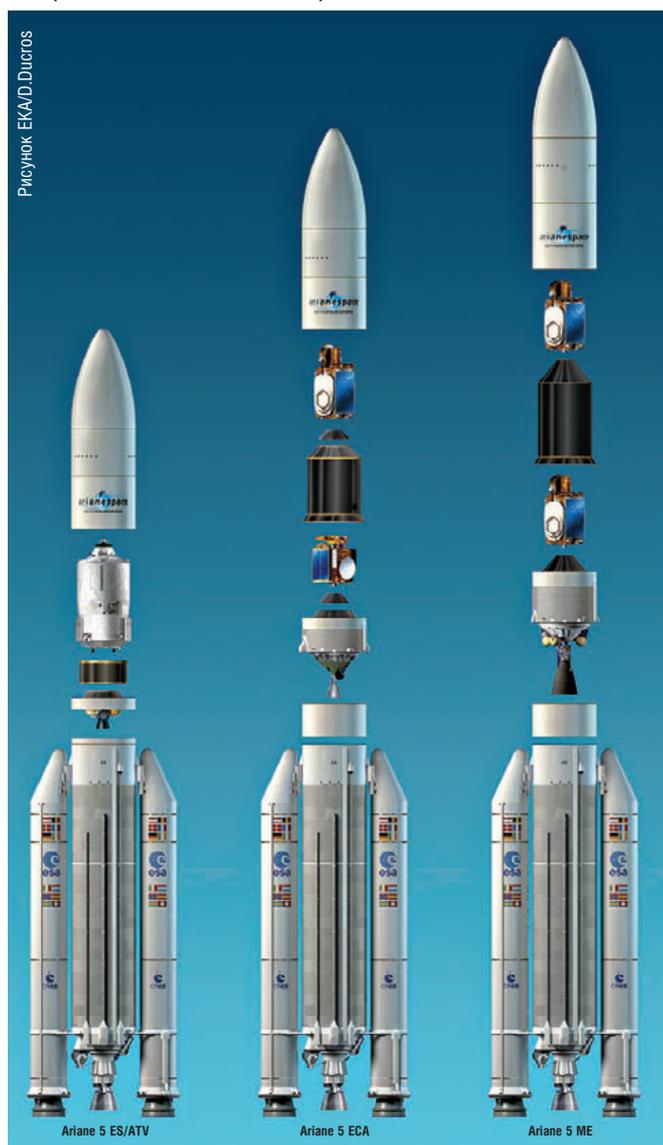
Франция же предлагает отказаться от модификации ME и сосредоточить ресурсы на проекте РН Ariane 6, которая имеет модульную конструкцию и меньше зависит от рынка коммерческих запусков, чем Ariane 5. Эту позицию усиливают опасения падения курса

доллара, а также ожидаемый выход на рынок новых дешевых носителей: американского Falcon 9, китайского Long March 5 и индийского GSLV Mk.III. Некоторые парижские чиновники считают, что в этих условиях относительно высокая стоимость запуска «пятёрки» может стать роковой.

В отличие от Ariane 5, «заточенной» на коммерческие запуски, Ariane 6 ориентирована на правительственных заказчиков. Так, если для окупаемости первой необходимо завоевать 50% коммерческого рынка, то для второй считается приемлемой доля, соответствующая трем-четырем коммерческим пускам в год плюс два-три пуска в интересах государственных заказчиков. При этом затраты на эксплуатацию новой РН будут ниже, чем у Ariane 5ME. Модульная Ariane 6 может обеспечить выведение на ГПО единичных аппаратов массой 3–8 т по цене, адаптированной к потребностям клиента. И, в отличие от сегодняшней ситуации, Arianespace не придется беспокоиться о потере денег, если она не смогла загрузить очередную Ariane 5 полностью. При этом, как считает ряд экспертов, такая независимость Ariane 6 от коммерции может оказывать давление на рынок в сторону повышения цен.

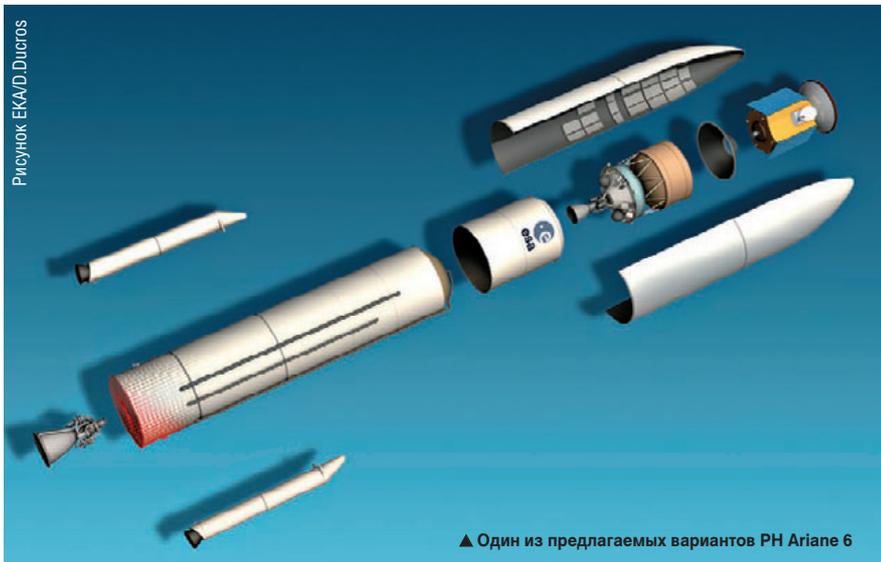
В этих условиях EKA решило узнать мнение о будущем носителе у своих клиентов из Европы: SES, Eutelsat, Hispasat, а также у военных ведомств. Президент SES Ромэн Бауш (Romain Bausch) уже заявил, что его компания – второй в мире по уровню дохо-

▼ Вариант Midlife Evolution является развитием линейки Ariane 5



\* Для завершения проекта Ariane 5ME требуется еще 1.5 млрд евро начиная с 2013 г.

\*\* В частности: НК № 7, 2009, с. 48-49; № 7, 2010, с. 44-45; № 3, 2011, с. 40-42; № 4, 2011, с. 34.



▲ Один из предлагаемых вариантов РН Ariane 6

дов коммерческий оператор спутников связи – предпочтет Ariane 6. «Рынок спутников делится [по массе КА] на две группы: от 3 до 3,5 т и от 6 до 6,5 т. ЕКА попросило нас высказать свои соображения о рынке. По нашему мнению, нужен модульный носитель, способный запускать один спутник, охватывающий обе весовые категории», – сказал он.

В апреле генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн также запросил у промышленности предложения на новый носитель. Выбор двух альтернативных вариантов Ariane 6 и соответственно двух команд разработчиков предстоит сделать до конца июня. Группы должны будут представить первые предложения к концу сентября, чтобы можно было «переварить» результаты до встречи министров в конце ноября.

Мсье Дордэн ожидает, что новые подходы к закупкам снизят стоимость разработки РН на 3–5 млрд евро. Он очень надеется, что министры ЕКА примут решение о первом этапе разработки носителя нового поколения, и заявляет: «Я хотел бы знать, по крайней мере до конца года, архитектуру носителя следующего поколения и структуру промышленной команды, которая им займется».

Вместе с тем «экономичный подход» Дордэна может оттолкнуть некоторых из его ключевых финансовых покровителей, поскольку предусматривает передачу разработки нового изделия в одни руки. «Если вы измените правила так, чтобы разработка проходила в одном месте – там, где дешевле, то носитель уже не будет европейским, – считает Йохан-Дитрих Вёрнер (Johann-Dietrich Woerner), глава Германского аэрокосмического центра DLR. – Мы по-прежнему думаем, что общеевропейское решение – самое правильное. Вывод надо делать, рассмотреть все аргументы, в том числе расходы и перспективы».

Ален Шармо считает возможным объединение двух программ: «Для нас желательно начать работу над технологиями для Ariane 6 параллельно с [Ariane 5 ME], что вполне может привести к принятию решения

по Ariane 6 в 2015 г.\*». По его мнению, программа Ariane 5 ME – переходное звено к Ariane 6, и предстоящее решение ЕКА не столкнет два проекта между собой.

Тем не менее Франция уже вложила 200 млн евро в исследования проекта носителя нового поколения, и Эммануэль Террас (Emmanuel Terrasse), советник по космической политике министра высшего образования и научных исследований, считает, что решение о выборе откладывать далее невозможно: «Ключевым моментом на самом деле является тип носителя, который мы хотим иметь. Это решение не может ждать, оно должно быть принято в ближайшее время, учитывая продолжительность разработки. Его нельзя откладывать до 2015 г.».

Европейцам предстоит нелегкий выбор... Если Ariane 5 ME будет утверждена в ноябре Советом ЕКА на уровне министров, то в течение ближайших пяти лет на нее будут израсходованы около 1,1 млрд евро. 2015 год станет решающим, поскольку обновленную первую ступень ракеты изготовят в 2014 г. и испытают в 2015 г., тогда же завершатся испытания верхней ступени. Квалификационный полет Ariane 5 ME планируется в 2017 г.

### А караван идет...

Пока политики и чиновники пытаются выбрать столбовую дорожку европейского ракетостроения, инженеры продолжают свою работу. Французская компания Air Liquide DTA\*\*, специализирующаяся на криогенных технологиях, с 2007 г. по заказу CNES разрабатывает демонстратор Н-Х верхней ступени ESC-B с двигателем Vinci для ракеты Ariane 5 ME.

Демонстратор должен обеспечить проверку десятков новых технологий, таких как повторный запуск ЖРД после долгой балли-

стической фазы; новая теплоизоляция баков; наддув гелием из баллонов, погруженных в жидкий водород; гибкая мембрана для разделения водорода; системы для сведения к минимуму испарения или капиллярного дренажа; осаждение топлива с помощью малых двигателей с тягой 10 Н и ряд других решений, характерных для криогенных верхних ступеней.

Компания изготовила три версии демонстратора (в масштабе 1:2): Н-ХТ (технологический), Н-ХГ (для наземных испытаний) и Н-ХФ (для летных испытаний). Демонстрационный полет последнего на Ariane 5 запланирован в 2014 г. для изучения поведения топлива в условиях микрогравитации. Разработка и изготовление баков ступени ESC-B поручены компании EuroCryospace Deutschland, созданной совместно фирмами Astrium и Air Liquide 12 марта 2012 г. Решения, найденные в ходе этих работ, несомненно, пригодятся и в проекте Ariane 6, верхняя ступень которой также использует двигатель Vinci.

Существующий стенд в Лампольдсхаузене (Германия) не позволяет испытать ступень ESC-B в полной комплектации, прежде всего из-за наличия у двигателя Vinci огромного выдвигаемого соплового насадка. Весной стало известно, что ЕКА проявило интерес к американскому стенду В-2 на объекте NASA по исследованиям двигательных установок космических аппаратов (Spacecraft Propulsion Research Facility). Это часть Испытательной станции Палм-Брук в 80 км к западу от Исследовательского центра имени Гленна в Кливленде.

ЕКА рассматривает возможность профинансировать ремонт и модернизацию стенда В-2, выполнив в первую очередь монтаж системы инжекции пара для моделирования высотных условий, требующихся для испытаний Vinci. «Надо провести модернизацию

▼ Стенд в Лампольдсхаузене не позволяет испытать ступень ESC-B в полной комплектации



\* В 2015 г. ЕКА планирует следующую встречу на уровне министров.

\*\* 420 человек компании Air Liquide DTA заняты в космических программах. Фирма имеет 11 производственных площадок (штамповка баков, гелиевый стенд, стенды жидкого водорода и кислорода, вакуумная камера и т. д.) и пять лабораторий.

Объект В-2 считается крупнейшей камерой для высотных испытаний двигателей. По данным NASA, он приспособлен для длительного (порядка 14 мин) тестирования установок тягой до 200 тс. Объект также может быть использован в качестве камеры для тепловлажностных испытаний. Например, NASA тестирует в нем ПН для аэростатов, а ЕКА в 1996 г. проверяло в нем циклограмму отделения створок обтекателя РН Ariane 5. Последний раз стенд использовался по прямому назначению в 1998 г. при испытаниях верхней ступени РН Delta 3, судьба которой была очень короткой.

там, где необходимо обновить оборудование или реконструировать объект. За это заплатит ЕКА», – сообщил Джим Фри, директор Исследовательского центра имени Гленна (NASA). Заметим, что оплата модернизации не входит в стоимость услуг по самим испытаниям. Мистер Фри не указал конкретной суммы затрат, отметив, что ремонт обойдется в несколько миллионов долларов. По дан-

ным пресс-атташе NASA Майкла Браукуса, бюджет Палм-Брука в 2012 г. составлял 11,2 млн \$, а на содержание объекта расходуется около 5 млн \$ в год.

Пал Хвистендал (Pal Hvistendahl), представитель ЕКА в Париже, подтвердил, что агентство заинтересовано в использовании стенда В-2 на объекте Палм-Брук для испытаний комплектной верхней ступени, если решит пойти по этому пути. Он также обратил внимание, что «текущая линия поведения ЕКА предусматривает разработку нового стенда» на полигоне испытаний ЖРД в Лампольдсхаузене.

Пока NASA не дало разрешения на использование стенда, но эта тема оказалась в центре внимания подкомитета по коммерции, юстиции и науки сенатского комитета по ассигнованиям. 28 марта во время слушаний по бюджету NASA на 2013 финансовый год сенатор-демократ от штата Огайо Шеррод Браун настаивал, чтобы администратор

NASA Чарлз Болден разъяснил причины задержки в выдаче разрешения.

«Европейцы хотят использовать Палм-Брук, а NASA, похоже, удерживает их от этого, – сказал он. – Почему бы не дать ЕКА возможность использовать потрясающие объекты Палм-Брук?» – «Если на самом деле ЕКА попросит испытать аппарат в Палм-Брук, я не вижу причин отказать», – ответил администратор и добавил, что отторжение квалифицированных клиентов от использования инфраструктуры NASA будет противоречить его широковещательным заявлениям о том, что надо найти людей на имеющиеся объекты. «И мне все равно, откуда они берутся». Тем не менее вопрос пока не решен...

С использованием сообщений <http://www.space-news.com/civil/111208-france-undecided-ariane5.html>, *Air & Cosmos* (№2307, 6 avril 2012; №2308, 13 avril 2012), <http://forum.nasaspace-flight.com/index.php?topic=20096.msg894607#new>

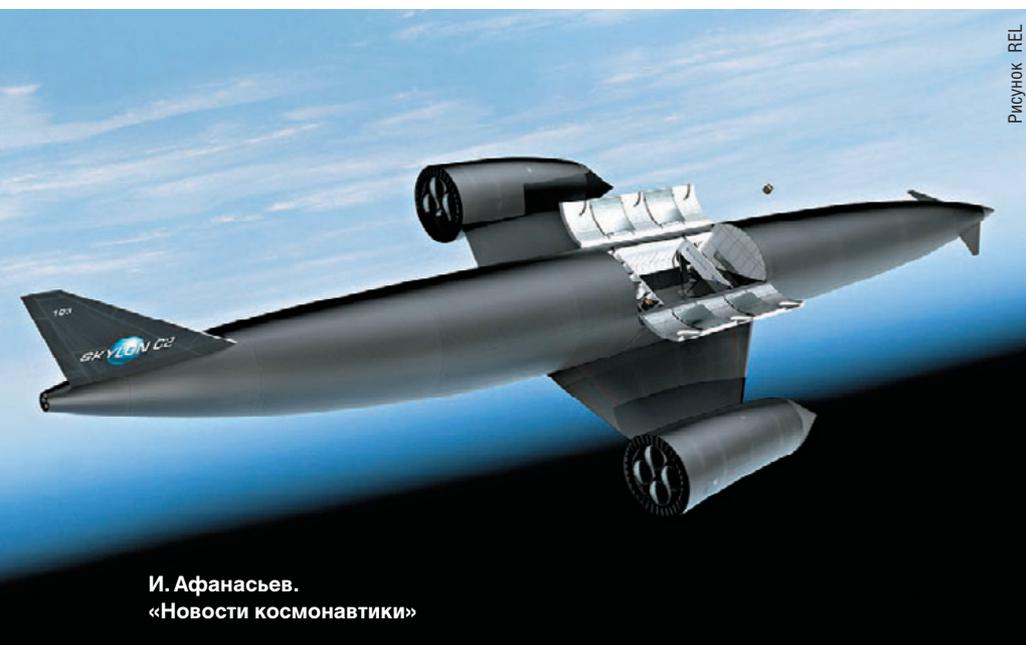


Рисунок REL

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

дача состоит в почти мгновенном (за 0,01 сек) охлаждении поступающего в воздухозаборник двигателя до температуры  $-140^{\circ}\text{C}$ .

Хладагентом выступает гелий, который закачивается в СПО при температуре около  $-170^{\circ}\text{C}$  под высоким давлением, циркулирует в замкнутом контуре, нагреваясь при этом в теплообменнике до  $-15^{\circ}\text{C}$ , и для охлаждения проходит через резервуар с кипящим жидким азотом, имитирующим водородный бак на борту «Скайлон».

Охлажденный воздух из СПО поступает на воздухозаборник турбореактивного двигателя, имитирующего активную часть ДУ, сжигается с керосином и выбрасывается через сопло. Для поглощения акустической энергии внутри глушителя в реактивную струю впрыскивается вода. Выхлопные газы имеют температуру несколько сотен градусов – и вода мгновенно испаряется.

Разработчики отмечают, что испытания велись в высоком темпе в течение нескольких недель. После завершения первой фазы тестов СПО была разобрана и отправлена на дефектоскопию, а затем вновь собрана в конфигурацию для второй фазы испытаний.

## Странные испытания

**27** апреля специалисты британской компании Reaction Engine Limited (REL) завершили стендовые испытания системы предварительного охлаждения (СПО, precooler) воздуха – критически важного компонента двигательной установки (ДУ) SABRE многоразового воздушно-космического самолета (ВКС) Skylon\*.

Напомним: согласно замыслам разработчиков, при взлете, разгоне и наборе высоты ДУ SABRE (Synergistic Air-Breathing Rocket Engine), функционируя в режиме воздушно-реактивного двигателя (ВРД), накапливает окислитель из атмосферы путем ожигения кислорода воздуха. Для этого используется сложная система многоконтурных теплообменников, работающих на жидком водороде и сжатом гелии, и нескольких

турбодетандеров. Затем, когда на большой высоте и скорости эффективность ВРД падает, установка начинает работать в режиме ЖРД, потребляя компоненты (жидкий водород и накопленный жидкий кислород) из внутренних баков ВКС.

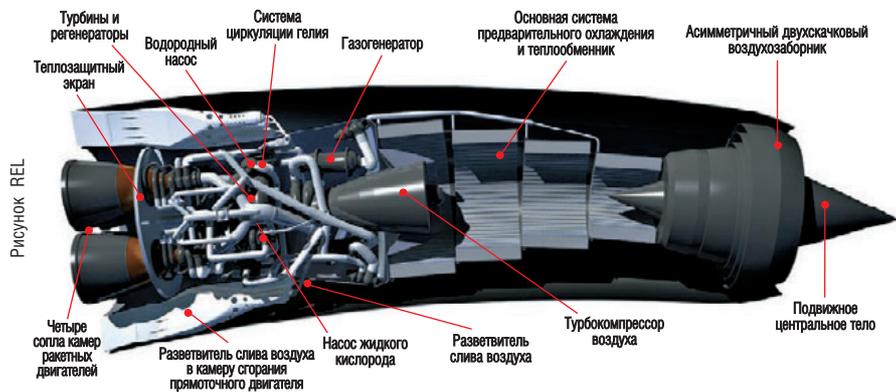
На стенде REL в Калейме (графство Оксфордшир) была смонтирована установка, состоящая из СПО, турбореактивного двигателя Viper и глушителя. СПО, представляющая собой кольцевой воздуховод, набранный из множества тонких трубок, по конструкции и размерам аналогична штатной, которая будет применена в SABRE. Ее за-



Фото REL

▲ Прототип СПО двигателя SABRE перед установкой на стенд

\* См. НК №23/24, 1998, с. 50–51; №10, 2007, с. 68–71; №4, 2009, с. 57; №6, 2009, с. 42–43.



▲ Схема перспективного комбинированного двигателя SABRE для ВКС Skylon

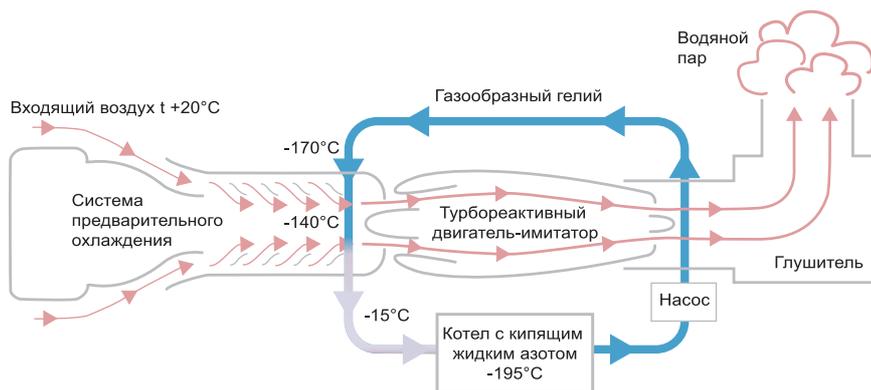
Управляющий директор и главный конструктор системы Алан Бонд намерен представить впечатляющие достижения REL уже на лондонском аэрокосмическом салоне: «На Farnborough-2012 мы хотим дать четкий сигнал, что Британия шагнула от воздушно-реактивных двигателей дальше. Мы сможем создать аппарат, способный уменьшить время путешествия по миру до четырех часов – это максимум, который потребуется затратить, чтобы попасть куда угодно. Наш аппарат сможет отправиться в космос, заменив все одноразовые ракеты, которыми пользуются сегодня».

Несомненно, быстрое охлаждение воздуха – сама по себе нетривиальная задача, однако в полете она еще осложняется тем, что температура на входе в воздухозаборник при числах Маха порядка 5 (крейсерская скорость, на которой происходит подъем в стратосферу и накопление окислителя) достигает  $+1000^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, исключительной проблемой, стоящей перед разработчиками, является конденсация водяного пара из воздуха на трубках СПО. Это явление способно забить инеем все проходное сечение,

▼ Стенд REL с установленной СПО



▼ Принципиальная схема стенда для испытаний системы предварительного охлаждения



нарушив работу двигателя. Как решили эту проблему в REL – пока не известно. По словам инженеров фирмы, их ноу-хау «позволяет ДУ SABRE работать в режиме воздушно-реактивного двигателя настолько долго, насколько это необходимо».

Алан Бонд особо подчеркивает, что испытанная СПО – не модель. «Это часть реальной ДУ. Нам нельзя уходить в сторону, и придется разрабатывать практическую вещь для испытаний. Это реальное изделие», – говорит он. По его мнению, процесс производства СПО уже доказан, но инвесторов надо будет убедить, что модуль имеет стабильную работу и его характеристики соответствуют расчету.

Проект Skylon в последнее время вызывает большое оживление, и одна из причин – независимый технический аудит, выполненный в 2011 г. экспертами ЕКА, нанятыми свежееобразованным Космическим агентством Великобритании UKSA (United Kingdom Space Agency). Европейские специалисты провели в Калхейме несколько месяцев и не нашли никаких очевидных неразрешимых проблем. Общий вывод отчета: ни конструкция космолета Skylon, ни его ДУ не вызывают нареканий.

«Основная рекомендация: мы хотели бы вскоре увидеть испытания маломасштабного аналога двигателя. До сих пор мы рассматривали критические компоненты технологии. Следующим шагом будет их интеграция в единое целое, постройка двигателя и его испытания», – заявил по результатам технического аудита д-р Марк Форд, возглавляющий направление двигателестроения в ЕКА.

Эксперты агентства хотели бы видеть и демонстрацию термоди-

намического цикла ДУ SABRE, а также ее работу в воздушно-реактивном и ракетном режимах и в фазе перехода. Тесты реальной масштабной модели, а не полукустарно собранной СТО подозрительного вида со спианным турбореактивным двигателем в качестве «имитатора сердца», – одно из мероприятий, предложенных для следующего этапа проекта. Он включает ряд летных испытаний аппарата для оценки конфигурации комплекса «мотогондола–воздухозаборник». По их итогам предполагается обновить конструкторскую документацию ДУ в частиности и всего аппарата Skylon в целом.

Что касается финансирования, то до сих пор 85% денег поступало в REL от частных инвесторов. Сейчас компании потребуется специальная поддержка правительства, поскольку для перехода к заключительной стадии проекта необходимо не менее 250 млн фунтов стерлингов.

«Мы увидели, что надо пройти очень долгий путь, чтобы получить немного денег от государства, – сказал Алан Бонд. – Однако это дает людям уверенность: то, что мы делаем, имеет смысл и реально... Таким образом, государственные средства являются очень мощным инструментом, чтобы поднять уровень частных инвестиций». При этом упомянутые деньги – лишь небольшая часть требуемых затрат на разработку, которые оцениваются в 9–12 млрд \$ в течение десяти лет. Найти такие деньги будет непросто.

Впрочем, похоже, британское правительство изменило свое мнение относительно финансирования космических программ. В частности, министры выделили более 40 млн фунтов стерлингов на разработку полезной нагрузки первого спутника связи для широкоэвещательной компании Avanti, а также более 20 млн фунтов стерлингов фирме SSTL – на разработку прототипа радиолокационного аппарата ДЗЗ. Возможно, что-то перепадет и фирме Алана Бонда.

По сообщениям BBC и REL



## Корабль «Джон Гленн»

17 апреля судостроительная компания National Steel and Shipbuilding Company, принадлежащая корпорации General Dynamics, на своей верфи в Сан-Диего (штат Калифорния) приступила к постройке корабля поддержки операций морской пехоты США USNS John Glenn. Это второй корабль в серии из трех единиц, создаваемой по программе Mobile Landing Platform («Подвижная десантная платформа»).

233-метровое военное судно будет передано ВМС в первом квартале 2014 г. Оно названо в честь Джона Гленна – первого американца, совершившего орбитальный полет (Mercury MA-6, 1962 г.). В этом году знаменитому ветерану исполнится 91 год. – Л.Р.



И. Чёрный.  
«Новости космонавтики»

# Вторая жизнь супердвигателя?

чик этого выдающегося двигателя, а компания Dynetics из Хантсвилла (штат Алабама). Проектом руководит Кимберли Деринг, ветеран аэрокосмической промышленности с 28-летним опытом работы (из них 13 лет в NASA), в том числе в качестве заместителя руководителя программы Space Shuttle. Последней должностью Деринга был пост вице-президента Объединенного пускового альянса ULA (United Launch Alliance) по развитию корпоративного бизнеса и стратегическому планированию, а также вице-президента по операциям отделения в Хантсвилле.

По словам Стива Кука\*, директора по космическим технологиям Dynetics Inc., каждый из двух предлагаемых ускорителей в миссии SLS будет оснащен парой F-1: «Каждый двигатель сможет развить тягу в 816 тс. Ускоритель будет очень простым и стандартным. Он имеет диаметр 5.5 м и использует те же узлы крепления, что и пятисекционные твердотопливные ускорители, рассматриваемые в настоящее время». По расчетам Dynetics, перспективный блок с двигателями F-1 обеспечит носителю SLS примерно на 20 т большую грузоподъемность на низкую околоземную орбиту относительно исходного варианта с РДТТ.

По мнению Кука, возрождение F-1 «надо делать очень аккуратно, поскольку фактор неожиданности очень высок». Риски связаны с тем, что эксплуатация двигателя закончилась 40 лет назад. Основные усилия разработчиков будут направлены на налаживание серийного выпуска, повышение технологичности, доступности и надежности ЖРД.

Кук сказал, что успех проекта зависит от уровня финансирования, предоставленного NASA. Однако, по его словам, не дожидаясь контракта, команда разработчиков уже реконструирует часть оборудования за счет собственных средств. «Цена одного двигателя в 1960-х годах не учитывалась, тогда как сегодня стоимость является важным фактором», – утверждает Кук.

Как убежден Джон Вилья, вице-президент Pratt & Whitney Rocketdyne по стратегии, разработка на базе F-1 может стоить вдвое меньше, чем проект с чистого листа. «Теперь у нас есть вариант, который был опробован на деле, и его легче всего скопировать», – полагает он. Воскрешение F-1 уже давно является предметом обсуждения в ракетных кругах (НК №5, 2006, с. 50–51). «Каждый конструктор-ракетчик, который приходит к нам, говорит: я хотел бы иметь F-1, ведь он решает много проблем – это большая тяга, [сконцентрированная] в небольшом объеме», – заявляет мистер Вилья.

Рон Рамос, вице-президент Pratt & Whitney Rocketdyne по программам освоения космоса и по ПРО (Exploration and Missile Defense), утверждает: «Мы – единственная компания, которая вернула в производство двигатель J-2X эпохи «Сатурна». Мы извлекли уникальные уроки в области расчета стоимости и эффективности перспективного носителя».

В случае «отмашки» первоначальные стендовые испытания будут проводиться на сборке из комплектного газогенератора и ТНА. Для первых тестов могут использоваться оставшиеся узлы и агрегаты программы F-1A (вариант двигателя, на котором планировалось реализовать тягу более 800 тс; был построен, но никогда не летал). «У нас есть три из них, и мы сейчас их разрезаем: выясняем, где имеется коррозия и необходимо что-либо изменить», – сообщил Вилья.

По мнению специалистов Rocketdyne, работающая «шапка» двигателя (камера с ТНА и агрегатами автоматики) может быть собрана и протестирована к 2015 г. Если NASA выберет F-1, чтобы поставить на ускоритель SLS, то, как полагают в компании, можно собрать и протестировать двигатель до 2017 г. и заполнить полет с ним в 2020 г., в преддверии запланированного полета SLS в 2021 г.

Считается, что F-1 идеально подходит для перспективного ускорителя, обеспечивая оптимальное сочетание высокого отношения тяги к массе, надежности и сравнительно невысокой стоимости. «Единовременные технические вложения высокой стоимости, типичные для разработки двигателя, были сделаны во время программы Saturn-Apollo. Тогда же были ликвидированы значительные риски (возникающие, например, при разработке ТНА и достижении устойчивого горения), поэтому наша команда может сосредоточиться на [экономической] доступности ускорителя, а не на технических возможностях», – поясняет Кук.

В свою очередь, исполнительный вице-президент Dynetics Дэвид Кинг заявил: «Наша единая команда предлагает идеальное сочетание проверенного руководства, успешного опыта, связей, а также инноваций и недорогих решений в коммерческой практике управления, которые позволяют выполнить доступную и эффективную демонстрацию техники и усилий по снижению риска».

Конкурентами команды Dynetics и PWR в программе ABEDRR являются Aerojet с проектом кислородно-керосиновый двигатель AJ-1000 (значительно форсированный вариант AJ-26/НК-33) и компания ATK с проектами перспективных твердотопливных ускорителей.

С использованием сообщений Spaceflight Now, P&W Rocketdyne, Dynetics

▲ Для первых испытаний могут использоваться оставшиеся узлы и агрегаты программы F-1A



**18** апреля на Национальном космическом симпозиуме, прошедшем в г. Колорадо-Спрингс, штат Колорадо, компании Dynetics и Pratt & Whitney Rocketdyne объявили о намерении объединиться с целью возрождения F-1 – могучего ЖРД с первой ступени лунной PH Saturn V. Он предлагается для оснащения жидкостных ускорителей системы космических запусков SLS (Space Launch System). Специалисты считают, что с точки зрения энергетики его применение будет более выгодным относительно разрабатываемого «5.5-секционного» РДТТ.

## Dynetics

Dynetics – компания среднего уровня, выполняющая полный цикл технического проектирования в области ракетно-космической техники и авиации.



**Pratt & Whitney**  
A United Technologies Company

Pratt & Whitney Rocketdyne, отделение Pratt & Whitney – поставщик ракетных двигателей, энергоустановок и инновационных системных решений. Главная компания – Pratt & Whitney – мировой лидер в разработке, производстве и обслуживании авиадвигателей, космических систем, ракетных двигателей и промышленных газовых турбин. Pratt & Whitney – генеральный подрядчик по двигательным установкам SLS – кислородно-водородным двигателям RS-25D/E первой и J-2X второй ступени.

NASA планирует в этом году заключить контракты на сумму 200 млн \$ с несколькими компаниями в рамках программы демонстрации технических решений и снижения риска разработки перспективного ускорителя ABEDRR (Advanced Booster Engineering Demonstration and/or Risk Reduction). Начиная с 1 октября 2012 г. участники конкурса в течение 30 месяцев должны изучить перспективные концепции нового ускорителя SLS. Затем из нескольких вариантов выберут один. Первые два полета SLS будут выполнены с разрабатываемыми сейчас твердотопливными ускорителями, но NASA надеется, что к третьему полету (предположительно в начале 2020-х годов) будет готов более мощный носитель с «продвинутыми» бустерами.

Интересно, что группу подрядчиков, предложивших проект на базе F-1, возглавила не Pratt & Whitney Rocketdyne, разработ-

\* Стив Кук – бывший руководитель программы ракет Ares в NASA.

**Е**вропейское космическое агентство выдало контракт на создание солнечного зонда Solar Orbiter компании Astrium UK – британскому подразделению EADS Astrium.

26 апреля, в день празднования пятидесятилетия запуска первого британского спутника, руководитель директората космической науки и беспилотных исследований ЕКА профессор Альваро Гименес Каньете (Alvaro Gimenez Canete) и директор программ Astrium по наблюдениям за поверхностью Земли, навигации и науки Миранда Миллс (Miranda Mills) подписали договор в лондонском Музее науки, где, кстати, представлена модель КА Ariel 1.

Данное соглашение знаменует собой начало фазы разработки и проектирования аппарата Solar Orbiter, запуск которого планируется в 2017 г. Британское отделение Astrium возглавит группу европейских компаний, которые будут поставлять различные компоненты КА. Контракт на 300 млн евро стал самым крупным из когда-либо подписанных между ЕКА и британскими космическими фирмами. Проектирование и изготовление десяти научных приборов будут финансироваться за счет разработчиков. Создавать научную аппаратуру будут научные учреждения и фирмы Бельгии, Британии, Германии, Испании, Италии, Франции, Швейцарии и США.

«Сегодня ЕКА выдало очень важный контракт в области космической науки проектному и производственному предприятию Astrium в Стивенидже (Stevenage), – заявил профессор Гименес Каньете. – Это свидетельствует о важной роли, которую Британия играла в космических исследованиях с момента запуска Ariel 1... и продолжает в настоящее время».

Solar Orbiter продолжает традиции европейских космических аппаратов – исследователей Солнца: Helios 1\* и 2, Ulysses и SOHO (все – в сотрудничестве с NASA), а также Proba-2. Эти аппараты помогли продвинуться в понимании механизмов работы Солнечной системы в целом и проложили дорогу для Solar Orbiter. Именно изучение Солнечной системы – одно из основных направлений программы ЕКА на 2015–2025 гг.

Solar Orbiter будет исследовать связь между Солнцем и его гелиосферой – огромным пузырем в космосе, созданным солнечным ветром, который простирается далеко за орбиту Нептуна. Аппарат будет изучать наше светило, находясь на орбите с перигелием от 34,5 млн км до 57 млн км (от 0,23 до 0,38 а.е.) и афелием от 110 млн км до 131 млн км (от 0,73 до 0,88 а.е.).

«Тепло – это самая серьезная проблема. Без специальной защиты аппарат будет нагреваться до 500 градусов, а это уже катастрофа, – поделился своими опасениями глава научных программ Astrium UK Ральф Корди (Ralph Cordey). – Мы будем использовать толстый слой теплозащиты, чтобы снизить температуру внутри аппарата и на его системах почти до комнатной температуры, так что электроника будет работать в комфортных условиях». Научные приборы будут ос-

**А. Ильин.**  
**«Новости космонавтики»**



МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

## Solar Orbiter: дорога к Солнцу открыта

нащены специальными крышками, которые можно будет закрыть в промежутках между наблюдениями.

С помощью нового КА ученые надеются изучить полярные области нашей звезды и понять, как она генерирует магнитное поле. «Solar Orbiter является фантастической миссией, – убежден Каньете. – Она поможет нам узнать, как Солнце, столь необходимое для жизни на Земле, формирует гелиосферу, а также позволит изучить «кухню» космической погоды, имеющей огромное влияние на нашу современную цивилизацию».

«Я рад, что Astrium выиграл контракт на Solar Orbiter: это еще раз подтверждает наши лидирующие позиции в области научных исследований, – говорит Колин Пейнтер (Colin Paynter), руководитель Astrium UK. – Это второй основной контракт между ЕКА и Astrium менее чем за шесть месяцев, и он опирается на наш огромный опыт в исследованиях Солнца, включая спутник SOHO, который работает уже более 17 лет и обеспечивает ценными данными солнечную физику».

Миссия Solar Orbiter осуществляется под руководством ЕКА и при участии NASA. Вкладом NASA является один полный научный инструмент и один датчик для КА, а также носитель для его запуска.

### Попутчики европейца

Следует отметить, что европейский Solar Orbiter – не единственный зонд, которому в ближайшее десятилетие предстоит отправиться в окрестности Солнца. Американский Solar Probe Plus, являющийся частью программы NASA «Жизнь со звездой», должен стартовать в 2018 г. Планируется, что аппарат массой 610 кг (в т.ч. не более 40 кг ПН) через семь лет полета приблизится к Солнцу

и в перигелии будет проходить на расстоянии всего 6 млн км (девять солнечных радиусов!) от его поверхности. Фактически он войдет в солнечную корону, где и проведет детальные исследования. Это станет возможным, в частности, благодаря солнцезащитному экрану КА из композитных материалов (толщиной 110 мм), который выдержит мощнейшую радиацию и сверхвысокие температуры.

Изучать Солнце с близкого расстояния намерена и Россия в проекте «Интергелиозонд», но уже после 2020 г. В данный момент начинается эскизное проектирование приборов – первая стадия опытно-конструкторских работ. Затем последует подготовка конструкторской документации и создание образцов.

Аппарат планируется сравнительно легким, под ракету «Союз-2». Поэтому разработчики научной аппаратуры уже сегодня столкнулись с дефицитом массы – на 18 научных приборов отводится всего 120 кг. Но основная трудность – требования по радиационной стойкости элементной базы и по тепловому режиму.

Отечественные специалисты пытаются «нащупать» зону возле светила, куда можно безопасно полететь при имеющихся технических возможностях. Пока считается, что после серии гравитационных маневров у Венеры «Интергелиозонд» приблизится к Солнцу, используя ЭРД. В перигелии он будет подходить к светилу на расстояние около 49 млн км (0,33 а.е.) – это больше минимального расстояния от Меркурия до Солнца. Важнее другое: маневры у Венеры позволят вывести КА из плоскости эклиптики и провести наблюдения приполярных областей Солнца.

Отправиться к Солнцу планирует и Китай: в отдаленной перспективе и эта страна рассматривает возможность создания солнечного полярного зонда.

\* 17 апреля 1976 г. Helios 1 приблизился к Солнцу на рекордное расстояние – 0,29 а.е., или 43,4 млн км. Для сравнения: Меркурий в перигелии подходит к светилу на расстоянии 46 млн км.



Фото А. Красильникова

# Российская космическая наука: настоящее и будущее

**А. Красильников.**  
«Новости космонавтики»

**10** апреля в РИА «Новости» прошла пресс-конференция, приуроченная к Дню космонавтики. Ученые Института космических исследований (ИКИ) РАН поведали о достижениях российской космической науки и перспективных проектах по изучению планет Солнечной системы и Вселенной.

## Молнии и парниковые газы

Директор института Лев Зелёный сообщил, что микроспутник «Чибис-М», запущенный в январе 2012 г. (НК №3, 2012, с. 48–50), уже начал передавать на Землю очень интересные данные о новом физическом явлении – гамма-излучении от молниевых разрядов. «Несколько месяцев шла отладка и отработка систем [спутника]. Честно говоря, мы приравнивались управлять таким немного своенравным аппаратом. Были некоторые проблемы с ориентацией», – сказал он.

По словам ученого, на этапе создания в микроспутник не удалось поместить прибор для измерения потока электронов, которые ускоряются при молниевых разрядах и тем самым порождают гамма-излучение. Он выразил надежду, что «Чибис-М» проработает минимум один год, а к концу 2012 г. ИКИ сможет обсудить научные результаты этого проекта.

Тем временем, воодушевившись успехом первой «птички», ученые собираются изготовить второй подобный КА – «Чибис-2» (ранее он фигурировал под названием «Чибис-К»). Его задача – изучение распределения парниковых газов в земной атмосфере и их картирование. Лев Матвеевич посоветовал, что на это требуется несколько десятков миллионов рублей и такую немаленькую сумму изыскать не так-то просто, но институт планирует обратиться в РАН с данной просьбой. Кроме того, специалисты надеются на поддержку проекта со стороны РКК «Энергия», которая с использованием грузового корабля «Прогресс» вывела на орбиту предыдущий аппарат.

«Научной нагрузкой [«Чибиса-2»] будет прибор «Русалка». Его прототип работал на Венере (в составе прибора SPICAV на АМС Venus Express. – А. К.), сейчас он работает на МКС. Мы планируем сделать его компактную версию для микроспутника», – добавил академик.

В свою очередь, заместитель директора ИКИ Олег Кораблёв отметил, что «Русалка» является примером обратной конверсии. «Прибор был разработан для исследования тонких параметров атмосферы Венеры, таких как отношение дейтерия к водороду, и его удалось конвертировать для измерения парниковых газов на Земле», – пояснил он.

Вместе с тем, по словам Олега Игоревича, плодотворная трехлетняя жизнь «Русалки» на МКС подходит к концу, так как в кабеле, заряжающем аккумулятор прибора, появился плохой контакт.

## Марс

О. И. Кораблёв напомнил, что неудача с запуском «Марса-96» в 1996 г. была частично компенсирована путем установки российских научных приборов на иностранные АМС: 2001 Mars Odyssey, Mars Express, Venus Express, LRO и MSL.

В частности, на европейском аппарате Mars Express (запущен в 2003 г.) находятся три спектрометра – OMEGA, PFS и SPICAM, в создании которых участвовал коллектив ИКИ. С помощью этих приборов удалось исследовать участки марсианской атмосферы, где происходит азототорможение и азозахват КА. «Для полетов человека на Марс техника азототорможения и азозахвата просто необходима. Без них топлива не хватит ни на посадку, ни на возвращение обратно. Поэтому точное знание атмосферы в этих областях очень важно», – подчеркнул ученый.

Изучалось также распределение водяного пара в атмосфере Красной планеты. Олег Игоревич поведал, что круговорот воды на планете хотя и слабенький (атмосфера Марса примерно в 100 раз менее плотная, чем атмосфера Земли), тем не менее играет важную роль.

«Удалось скорректировать канонические карты распределения водяного пара, состав-

ленные по данным американских миссий (Viking и Mars Global Surveyor. – А. К.). Мы увидели пере насыщение водяного пара в 10 раз, в земной атмосфере таких процессов не возникает. На Марсе в 200 раз меньше озона, чем на Земле, но он ближе к поверхности и его больше на полюсах. [Озоновая] дыра тоже есть», – рассказал он.

Кроме того, были открыты авроральные свечения (полярные сияния) на Красной планете. «На Марсе они не являются полярными, а происходят в экваториальных областях вблизи аномалий магнитного поля», – уточнил О. И. Кораблёв. Упомянул он и об открытии метана на Марсе, который заинтриговал ученых тем, что его концентрация изменяется со временем.

## Венера

Олег Игоревич отдельно остановился на результатах полета европейского Venus Express (запущен в 2005 г.), где Россия также установила свои приборы. Среди научных достижений АМС – лучшее изучение суперротации (ускоренного вращения) венерианской атмосферы, состоящей из углекислого газа. По данным приборов, скорость ветра уменьшается к полюсам.

Были исследованы и так называемые «кокона прозрачности», позволяющие заглянуть под облачное «одеяло» Венеры и изучить циркуляцию и состав атмосферы ниже верхней границы облачности. Проведены и новые измерения отношения дейтерия к водороду, говорящего о том, как вода покинула Венеру.

«По идее, на Венере когда-то должно было быть столько же воды, сколько и на Земле. Сейчас воды на Венере практически нет. Нет в самой планете, и ничтожное количество – в атмосфере. Судить о том, сколько ее было, помогает отношение дейтерия к водороду, которое нам удалось исследовать методом солнечных затмений», – сообщил ученый.

## Галактики и Вселенная

Ведущий научный сотрудник отдела астрофизики высоких энергий ИКИ Михаил Ревнивцев рассказал об основных научных достижениях полета европейской обсерватории Integral (стартовала в 2002 г.), где российские ученые имеют право на 25% наблюдательного времени.

С помощью этой обсерватории был выполнен наилучший обзор нашей Галактики. «[При этом] открыто довольно много объектов нового класса: нейтронные звезды в коконах звездного ветра. Эти системы представляют собой двойные звезды, одна – нейтронная, которая погружена в достаточно плотный ветер своего компаньона», – отметил Михаил Геннадьевич.

Кроме того, исследованы строение активных ядер Галактики и неоднородность распределения массы в локальной Вселенной, проведены уникальные измерения «хребта» Галактики, открыты нетепловые процессы в нейтронных звездах и магнетары (магнитное поле ~10<sup>15</sup> Гс) и измерен космический рентгеновский фон Вселенной с помощью Земли.

М. Г. Ревнивцев представил и рентгеновскую обсерваторию «Спектр-РГ», запуск которой намечается в 2014 г. Ее главная задача – обзор всего неба с рекордной чувстви-

тельностью, что в будущем позволит определить космологические параметры Вселенной и уравнение состояния темной энергии, узнать историю формирования и роста сверхмассивных черных дыр в Галактике.

Обсерватория имеет два телескопа – немецкий eROSITA и российский ART-XC. Михаил Геннадьевич отметил, что они отличаются диапазонами измеряемых энергий, и каждый из них представляет собой сеть зеркальных оболочек. Первый телескоп содержит 54 такие оболочки, второй – 28.

«Зеркало в рентгеновском диапазоне работает только тогда, когда падение на его поверхность происходит при скользящих углах – порядка нескольких градусов. [Оно должно быть] очень точно отъюстировано, а его поверхность должна быть отшлифована с точностью до 0.4 нм, то есть до размера нескольких атомов!» – пояснил ученый. В России технологией производства таких рентгеновских зеркал обладает Всероссийский НИИ экспериментальной физики в городе Саров (Нижегородская область), добавил он.

### Потренируемся на Луне

Директор ИКИ озвучил четкую позицию Совета РАН по космосу: доставка грунта с Фобоса на Землю сохраняет высокий научный приоритет, и полет АМС с такой целью надо повторить в 2018 или 2020 г. Однако после аварии «Фобос-Грунта» перед очередной попыткой предлагается отработать важные технологии в ходе лунных миссий.

«Взять крепость наскаком не удалось – придется приступить к планомерной осаде, – описал ситуацию Л.М. Зелёный. – Сейчас выкристаллизовалась стройная программа лунных экспедиций, которые будут осуществлены в это десятилетие».

Он напомнил, что полярные области Луны не исследовались земными аппаратами, поэтому РАН ставит задачу осуществить там мягкую посадки. И все это неспроста: в 2009 г. российский прибор LEND, установленный на АМС LRO, открыл большие запасы водяного льда под поверхностью в полярных районах Луны. Ученые уверены, что лед, скорее всего, привнесен кометами, и прямое контактное исследование поможет многое узнать об этом. В перспективе же планируется доставить образцы этого льда на Землю.

Лев Матвеевич сообщил, что совсем недавно сформировался сценарий первого этапа пересмотренной российской лунной программы, в ходе которого к Луне запустят три АМС. В 2015 г. должен стартовать посадочный аппарат проекта «Луна-Глоб» для прилунения на южном полюсе. И цель его полета будет именно техническая: отработка системы мягкой посадки.

«[Посадочный] аппарат будет содержать некий комплекс научных приборов для исследования вещества полярных областей, но он будет упрощен по сравнению с нашими первоначальными планами, для того чтобы отработать систему управления и сближения с Луной,

а также двигатели мягкой посадки», – разъяснил академик.

В 2016 г. намечается запустить орбитальный аппарат проекта «Луна-Глоб». «Это очень мощный аппарат с большим научным комплексом, [масса которого] будет превышать 100 кг. Впервые [будут проводиться] комплексные исследования Луны и ее магнитных и гравитационных аномалий, а также вещества вокруг Луны. Вокруг Луны не полный вакуум, там есть много частиц отраженного солнечного ветра и пылевых частиц – все это называется экзосферой Луны. На этом аппарате есть еще некоторые астрофизические эксперименты. Он будет работать в связке с первым посадочным аппаратом», – поведал ученый.

Лев Матвеевич отметил, что в 2017 г. планируется отправить на Луну посадочный аппарат проекта «Луна-Ресурс» с индийским луноходом. «[Для него] НПО имени С.А. Лавочкина сделает более тяжелую и научно-ориентированную платформу», – пояснил он.

По его словам, пока еще обсуждается, на каком полюсе сядет этот аппарат. «Это будет зависеть от анализа топографии, потому что садиться в полярных областях Луны – довольно сложная задача. Мы уже провели несколько заседаний рабочей группы по выбору мест посадки. Топография довольно сложная, много кратеров, поэтому для наших инженеров мягкая посадка в этой области является хорошей задачей», – подчеркнул директор ИКИ.

На аппарате 2017 года будет установлен более серьезный комплекс научной аппаратуры, в том числе бурильная установка. «Поверхностные слои, по-видимому, обеднены летучими веществами из-за воздействия Солнца, которое препятствует их сохранению. Мы ожидаем, что самые интересные слои с запасами этого вещества (водяного льда. – А.К.) находятся где-то на глубине 1–1.5 м», – поделился соображениями Лев Зелёный.

По его мнению, большой проблемой для исследований на Луне станет наличие пыли, особенно для оптических наблюдений, и ученые в настоящее время думают, как с этим бороться.

Стоит отметить, что до неудачи «Фобос-Грунта» орбитальный и посадочный аппараты российской АМС «Луна-Глоб» должны были выводиться вместе на РН «Союз-2.1Б»

или «Зенит-2СБ» в 2014 г., а запуск индийско-российского комплекса «Луна-Ресурс» (Chandrayaan 2) планировался на РН GSLV Mk.II в 2013 г. Теперь эти две миссии поменялись местами, а орбитальный и посадочный аппараты проекта «Луна-Глоб» полетят раздельно.

Кроме того, с учетом небезосновательно скептического отношения российских специалистов к надежности индийской GSLV, складывается впечатление, что орбитальный и посадочный аппараты АМС «Луна-Ресурс» также могут быть запущены по отдельности.

### Электроны-убийцы

Руководитель отдела физики космической плазмы ИКИ Анатолий Петрукович рассказал, что в рамках проекта «Резонанс» в конце 2014 – начале 2015 г. планируется запустить четыре малых спутника, которые будут работать во внешнем радиационном поясе магнитосферы Земли.

«Это самое опасное место в магнитосфере Земли с точки зрения радиации. Эта радиация очень динамична и зависит от солнечной активности и состояния магнитосферы Земли. Ее прогноз затруднен», – пояснил Анатолий Алексеевич.

По его словам, проект «Резонанс» поможет лучше понять процессы, приводящие к появлению этой радиации и, прежде всего, «электронов-убийц» (электроны с высокими энергиями). «Их особенность в том, что они спокойно проходят через сантиметровой слой алюминия. По всем каноническим научным представлениям, таких электронов в магнитосфере Земли не должно быть: им неоткуда взять такую энергию», – полагает ученый.

### Меркурий

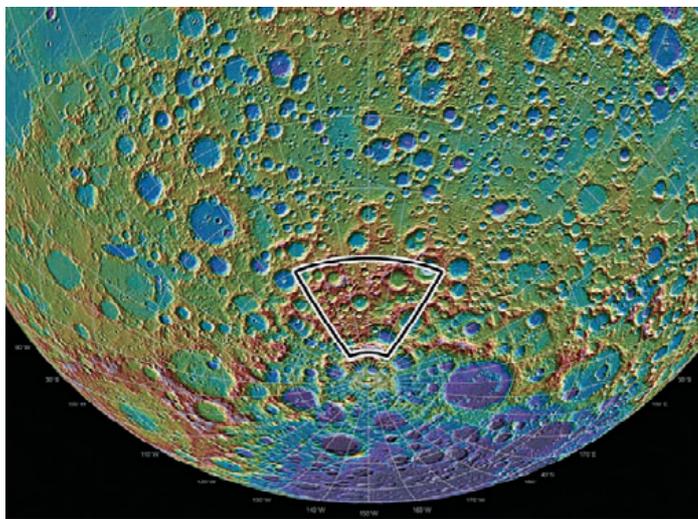
Как напомнил О.И. Кораблёв, ИКИ участвует в изготовлении научной аппаратуры для европейско-японского проекта BepiColombo. В его рамках в 2015 г. на РН Ariane 5 будут вместе запущены две АМС – европейская МРО и японская ММО. Их перелет к Меркурию займет более пяти лет.

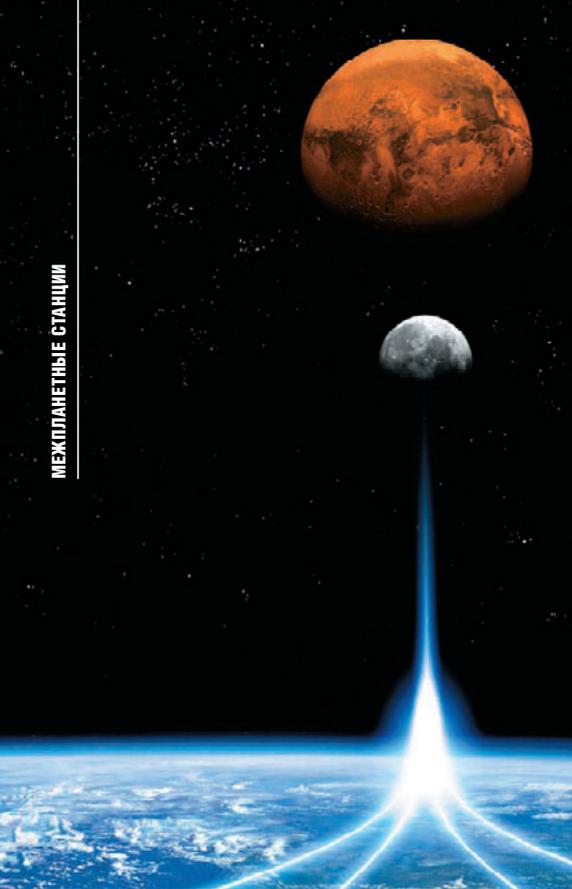
МРО будет исследовать Меркурий, а ММО – окружающее его пространство и взаимодействие планеты с солнечным ветром. На первой АМС устанавливаются российский нейтронный гамма-спектрометр MGNS и ультрафиолетовый спектрометр PHEBUS, созда-

ваемый с российским участием, на второй – камера MSASI, также с участием России. По словам Олега Игоревича, данные приборы позволят наблюдать магнитосферу Меркурия, а также изучить состав его поверхности.

«Имеется неподтвержденная гипотеза, что на полярных областях Меркурия есть области аномальной радиояркости. Может быть, это связано с водяным льдом, а возможно, это соединения серы. Все это очень интригующе. Это более масштабная миссия, чем [американский] Messenger, хотя надо признать, что NASA уже сняло некоторые [научные] “сливки”», – сказал ученый.

▼ Предполагаемый район посадки «Луна-Глоб» на южном полюсе Луны





А. Ильин.  
«Новости космонавтики»

# На Марс вместе с Европой

с питанием от солнечных батарей, рассчитанный на шесть месяцев работы на поверхности Марса.

В 2003–2004 гг. проводился выбор научного оборудования, предложенного научным сообществом, выдавались контракты на проработку марсохода.

В марте 2005 г. стало известно, что задержка с началом полномасштабного финансирования вынудила отсрочить запуск станции с 2009 на 2011 г. Но в таком случае станция прибывала к Марсу в сентябре 2012 г. – в сезон пылевых бурь.

В течение года (2005 г.) продолжалось уточнение облика проекта ExoMars. Баллистики нашли другую, более продолжительную, схему полета с дополнительным маневром в пути, предусматривающую запуск в июне 2011 г. и прибытие к Марсу в июне 2013 г. Она позволяла не только пропустить сезон пылевых бурь, но и увеличить стартовую массу АМС.

На совещании в Бирмингеме в апреле 2005 г. авторы предприняли попытку договориться с NASA: поступило предложение использовать в качестве основного канала связи с европейским ровером будущей американской телекоммуникационный аппарат МТО. Взамен США получали право на установку на ровере ExoMars своего прибора Urey для исследований в области экзобиологии – в дополнение к европейским.

Этот вариант позволял снизить массу АМС, избавившись от тяжелого европейского орбитального аппарата. Появился также шанс «пересечь» с РН Ariane 5 на «Союз-2.1Б» с РБ «Фрегат», запускаемый с Куру.

В «легком» варианте роверу предстояло работать на Марсе примерно 6 месяцев и пройти не менее 10 км. Его масса должна была составить всего 165 кг, а вместе с приборами – около 180 кг. Масса посадочного модуля оценивалась примерно в 1000 кг при отделении и в 570 кг после посадки, а стартовая масса перелетной ступени – в 2025 кг.

▼ Сравнение вариантов проекта Trace Gas Orbiter в сотрудничестве Европа–США и Европа–Россия

Конфигурация ESA-NASA			Конфигурация ESA-Роскосмос		
<b>MATMOS</b>	Фурье - спектрометр	Метан и малые составляющие (солнечные затмения)	<b>ACS-NIR</b>	Эшелле-спектрометр	Вода, фотохимия атмосферы
<b>NOMAD</b>	Эшелле - спектрометр	Картирование метана	<b>ACS-MIR</b>	Эшелле-спектрометр	Метан и малые составляющие (солнечные затмения)
<b>EMCS</b>	Лимбовый радиометр	Мониторинг термической структуры атмосферы	<b>ACS-TIR</b>	Фурье-спектрометр	Малые составляющие, структура атмосферы
<b>MAGIE</b>	Широкоугольная камера	Мониторинг облачности и озона	<b>NOMAD</b>	Эшелле-спектрометр	Картирование метана
<b>HISCI</b>	Камера высокого разрешения	Выбор мест посадки	<b>FREND</b>	Коллимированный нейтронный детектор	Картирование подпочвенной воды
			<b>CASSIS</b>	Камера высокого разрешения	Выбор мест посадки

6 апреля глава ЕКА Жан-Жак Дордэн и руководитель Роскосмоса Владимир Поповкин подписали протокол о намерениях по совместной реализации проекта ExoMars. А 10 апреля в РИА «Новости» состоялась пресс-конференция, где директор Института космических исследований (ИКИ) РАН Лев Матвеевич Зелёный и его заместитель Олег Игоревич Кораблёв рассказали о перспективах российско-европейского сотрудничества в рамках этой миссии.

## История проекта

Напомним историю интереснейшего проекта ExoMars, основной целью которого является поиск следов прошлой и современной жизни на Марсе. Еще в 1998–2000 гг. в ЕКА выполнили предварительные проработки комплекса научной аппаратуры для экзобиологических исследований с базированием на марсоходе. Ровер с радиусом действия в несколько километров предполагалось оснастить установкой для бурения грунта на глубину до двух метров и отбора образцов, а также аналитической лабораторией для их детального изучения. Для реализации этих планов в октябре 2002 г. в рамках долгосрочной европейской программы исследования и освоения космоса Aurora (НК № 1 и № 12, 2002) был учрежден проект ExoMars. Тогда, десять лет назад, запуск европейского ровера уверенно планировался на октябрь 2009 г.

В декабре 2002 г. Совет участников программы Aurora решил провести исследования по проекту ExoMars с участием промышленности. В апреле был выпущен запрос, а в сентябре 2003 г. европейские компании Alenia Spazio, Alcatel Space и EADS Astrium выдали контракты на проработку экспедиции.

Первоначальный проектный облик комплекса включал орбитальный аппарат массой 661 кг, выполняющий также функции спутника-ретранслятора, посадочный аппарат массой 457 кг и марсоход массой 224 кг

Увы, в феврале 2006 г. NASA объявило, что отказывается от создания специализированного спутника-ретранслятора МТО. Пришлось возвращаться на Ariane 5, что позволяло увеличить габариты посадочного модуля и массу АМС. По проекту космический аппарат массой около 5000 кг состоял из перелетного (Carrier Module) и посадочного (Descent Module) модулей. Посадочный модуль начальной массой около 1200 кг должен был обеспечить доставку на поверхность посадочного аппарата (с комплексом научной аппаратуры массой 8.5 кг) и марсохода массой 258 кг (включая бур, систему обработки и распределения образцов и 16.5-килограммовый приборный комплекс).

Летом 2008 г. проект ExoMars вступил в полосу кризиса: страны – члены ЕКА урезали бюджеты, средств катастрофически не хватало. 16 октября приняли тяжелое решение: отложить запуск на январь 2016 г.

В июле 2009 г. в Плимуте (Британия) состоялась переписка ЕКА и NASA о вариантах взаимодействия во всех проектах, начиная с запуска в астрономическое окно 2016 г.

Сначала рассматривался вариант запуска в 2016 г. на ракете Atlas V (551) двух объектов – европейского ровера ExoMars и комбинированного научно-ретрансляционного спутника, однако такой вариант не устроил США. Пришлось отложить запуск ровера ExoMars на 2018 г., а «кокну» 2016 г. отдать европейскому орбитальному аппарату. Так появилась двухпусковая схема, причем в обоих случаях было решено использовать американские носители семейства Atlas.

6 января 2016 г. с мыса Канаверал должна была стартовать РН Atlas V (421) с двумя европейскими изделиями – спутником ExoMars TGO (Trace Gas Orbiter) и экспериментальным посадочным комплексом EDM (Entry, Descent and Landing Demonstrator Module). Весной 2018 г. на втором «Атласе» по плану к Марсу уходил комплекс, состоящий из посадочного устройства, созданного в США,



▲ Тем временем на ровере-прототипе испытываются приборы для будущей марсианской миссии – инструменты PanCam, WISDOM и CLUPI

и двух марсоходов – европейского (ExoMars) и американского. Но и этому варианту миссии не суждено было дожить до воплощения в «железо».

В октябре 2011 г. стало окончательно ясно, что США выходят из проекта ExoMars. Главы агентств Чарлз Болден (NASA) и Жан-Жак Дордэн (ЕКА) публично признали срыв переговоров о сроках и условиях выполнения совместной программы. В бюджете американского космического агентства на 2013 год, внесенном в Конгресс 13 февраля 2012 г., средств на ExoMars уже не предусмотрено.

Осенью 2011 г. ЕКА обратилось к российской стороне с предложением принять участие в программе в качестве полноправного партнера, и глава Роскосмоса Владимир Поповкин выразил заинтересованность в такой работе. После краха проекта «Фобос-Грунт» ExoMars стал единственным шансом российских ученых доставить в обозримом будущем свою научную аппаратуру к Марсу...

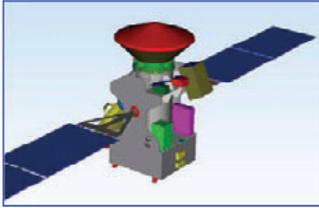
### Новый уровень сотрудничества

На пресс-конференции 10 апреля директор ИКИ Лев Зелёный рассказал о ходе совместных работ с ЕКА.

«Преыдущие формы взаимодействия с ЕКА по обсерватории Integral и приборам на Venus Express и Mars Express нас не удовлетворяли. В случае «Интеграла» мы просто предоставили ракету, а наших приборов на аппарате не было, хотя, должен сказать, данные к нам поступают, причем очень интересные. В проектах Mars Express и Venus Express на иностранные аппараты были установлены российские приборы».

▼ Новая конфигурация проекта ExoMars, пуск 2016 г.

**Орбитер TGO**  
(Trace Gas Orbiter)



**Посадочный модуль EDM**  
(Entry, Descent & Landing Demonstrator Module)



**Российское участие:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ACS: 3 спектрометра и система сбора информации</li> <li>■ FREND: Коллимированный нейтронный спектрометр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PanCam</li> <li>■ Lidar</li> <li>■ Adron</li> <li>■ MicroMed</li> </ul>
---	--

В случае с ExoMars мы пытаемся выйти на новый уровень сотрудничества: это будет действительно партнерская миссия. Просто давать РН, даже за данные, – сейчас это не тот уровень: мы сами хотим и умеем делать приборы, которые будут работать. Переговоры с ЕКА идут непросто, они еще не закончились.

В данный момент речь идет о двух проектах – со сроком запуска в 2016 и 2018 гг. Но мы надеемся, что взаимодействие с ЕКА этим не ограничится. Если обе стороны останутся довольны, то мы продлим сотрудничество. Я разговаривал об этом с европейскими коллегами. Наша совместная программа должна быть долгосрочной: если не до полета человека на Марс, то до доставки грунта с Марса точно!

В 2016 г. предстоит запустить два аппарата. Первый, орбитальный, – TGO, который будет играть двойную роль: исследовать Марс с орбиты (развитие идей Mars Express) и ретранслировать сигнал с поверхности планеты. На аппарате будет стоять несколько приборов, в том числе два российских. Разработкой одного из них руководит Олег Кораблёв, Игорь Митрофанов – другого. Все это уже точно определено: у нас были европейские инженеры, и мы, грубо говоря, уже обсуждаем, где сверлить дырки для болтов, чтобы крепить эти приборы.

Второй элемент этого проекта – посадочный аппарат. Он имеет демонстрационный характер. По плану европейских ученых, он должен был просто продемонстрировать посадку на Марс и не предназначался для долгой жизни. В нем была химическая батарея, и он должен был «умереть» через несколько дней после посадки. Мы предложили установить на этом аппарате радиоизотопный генератор. По европейским правилам использование ядерной энергии в таких аппаратах, мягко говоря, не приветствуется, но мы-то можем запустить аппарат с таким источником с Байконура.

РИТЭГ сразу делает этот зонд не игрушкой, а серьезным посадочным аппаратом. На нем уже стоят приборы для метеорологических измерений, для исследования климата Марса, а сейчас идут переговоры, какие приборы в 2016 г. мы могли бы в дополнение к РИТЭГ поставить. Дело в том, что аппарат маленький, он уже сложился, да и 2016 год уже почти что завтра. Большие переделки могут привести к срыву срока запуска.

У нас есть предложение поставить три-четыре прибора и РИТЭГ. Пока мы с инженерами ЕКА это обсуждаем».

▼ Новая конфигурация проекта ExoMars, пуск 2018 г.

**Марсоход Exomars с научным комплексом Pasteur + Посадочная платформа**



**Российское участие:**

- 2 прибора на марсоходе: ИК-спектрометр (MIR – Mars Infrared Spectrometer) и Adron (нейтронный детектор)
- Комплекс научной аппаратуры на посадочной платформе

### По принципу 50 на 50

Руководитель отдела планет и малых тел Солнечной системы, заместитель директора ИКИ РАН Олег Игоревич Кораблёв, выступая на конференции, подробно рассказал о российских научных приборах, которые предполагается установить на ExoMars.

Общий принцип разделения приборов на орбитальном аппарате TGO – 50 на 50. Так сейчас сложилось. При участии американских ученых ситуация была другой: у них было большинство приборов. Выход США из проекта был весьма неожиданным для всех, так как этот аппарат делался в основном для них. На нем стояло пять приборов: четыре американских и один европейский. Сейчас в итоге осталось четыре прибора: два европейских и два российских. Европейский спектрометр для атмосферных газов и наш более крупный для изучения атмосферных газов и исследования климата, европейская камера для выбора места посадки – крупный прибор с очень высоким разрешением, стереокамера цветная. Ее раньше делали американцы с участием Швейцарии, но сейчас Швейцария взяла все на себя, и похоже, что все получится.

Новый прибор, которого ранее не было в составе КА: российский FREND. Это коллимированный нейтронный детектор, цель его – более детальная разведка подпочвенной воды, чем осуществлял HEND на Mars Odyssey. Если говорить о готовности, то используется в большой степени задел по американскому аппарату LRO. Фактически эти приборы, LEND и FREND, очень похожие. Последний позволит примерно в 10 раз улучшить разрешение на поверхности.

И, наконец, наш комплекс атмосферной химии ACS. Он состоит из трех приборов, собранных из различных проектов. Тоже высокая степень проработки по этим приборам. Два из них – с «Фобос-Грунта»: один – для мониторинга климата, второй – для очень чувствительного исследования атмосферных газов (это не только метан, но и гипотеза о вулканизме на Марсе, миллионы лет на нем нет никаких свидетельств вулканической активности, нет горячих точек, но есть щитовые вулканы и молодые кальдеры этих вулканов). Третий прибор – это «Русалка» для исследования свечения соединений кислорода в атмосфере Марса (эксперимент хорошо отработан на РС МКС).

Общая масса комплекса – 33 кг с запасом. Возможно, нам удастся поставить канадский прибор для наблюдения диска Солнца (изучение аэрозолей на лимбе планеты).

chandrayaan



# Межпланетные планы Индии

Успех миссии Chandrayaan-1 вдохновил индийских специалистов на новые проекты исследования планет Солнечной системы. Следующим к Луне должен был отправиться Chandrayaan-2. Между тем не исключено, что его опередит марсианский зонд.

**И. Чёрный.**  
«Новости космонавтики»

**26** апреля председатель Индийской организации космических исследований ISRO К. Радхакришнан (K. Radhakrishnan) заявил, что старт второго лунного зонда Chandrayaan-2\*, планировавшийся на 2014 год, будет перенесен на более поздний срок. Выступая перед журналистами в Шрихарикоте после успешного запуска спутника Risat-1 (см. с. 36–37), он сказал: «До [начала] миссии Chandrayaan-2 мы планируем выполнить полет двух ракет GSLV с интервалом в шесть месяцев».

Впрочем, о переносе этой миссии заговорили сразу после аварии российского зонда «Фобос-Грунт», в котором использовались технические решения, предлагавшиеся для совместной российско-индийской миссии «Луна-Ресурс»/Chandrayaan-2. В результате некоторые индийские ученые задаются вопросом: не стоит ли им разработать собственный посадочный аппарат или изучить возможность получить его из другого источника, например из NASA?

И это вовсе не праздные рассуждения: в Индии нет резервных вариантов по лунному

посадочному модулю, а задержка с запуском может пагубно сказаться на всем проекте Chandrayaan-2. Недавно «отец индийской лунной миссии» д-р Кришнасвами Кастуриранган (Krishnaswamy Kasturirangan) заметил, что долгое хранение готового лунного КА на Земле – «не самая хорошая идея».

Несмотря на досадные задержки, совместная работа индийских и российских ученых над проектом Chandrayaan-2 продолжается. «Мы будем обсуждать выбор площадки, где хотели бы прилуниться», – сообщил Т. К. Алекс (T. K. Alex), директор Спутникового центра ISRO, добавив, что и другие работы продвигаются хорошо.

Кстати, если бы миссия Chandrayaan-2 состоялась по расписанию, в 2013 г., она отменила бы 50-летие индийской космической программы и стала бы аргументом в «лунной гонке», вспыхнувшей между двумя азиатскими державами – Индией и Китаем. Теперь же, оказавшись со вторым «Чандраяаном» «в интересном положении», индийское научное сообщество думает переориентироваться на «марсианское направление».

## А может, сначала на Марс?

2 марта в Мумбаи при сотрудничестве Центра Неру и Индийского технологического ин-

ститута IIT (Indian Institute of Technology) открылось индийское отделение Марсианского общества\*\* (The Mars Society India).

Роберт Зубрин (Robert Zubrin), основатель и президент Марсианского общества, заявил: если Индия начнет решать основные задачи освоения космоса, это вдохновит миллионы жителей страны на участие в научно-технических программах. В специальном записанном сообщении для индийского отделения Марсианского общества энтузиаст межпланетных экспедиций решительно выступил за пилотируемую миссию, выразив надежду, что вновь сформированная организация поможет превратить Индию в страну, способную реально осваивать космос.

Мистер Зубрин заметил, что Индия и Китай становятся основными космическими державами в глобальном смысле слова. Подчеркивая важность пилотируемых полетов, он оптимистично заявил: «Люди выходят с местного на глобальный уровень... Человечество стремится стать межпланетным, а затем и межзвездным видом».

На торжественной церемонии открытия выдающийся научный специалист в области космоса П. С. Агравал (P. C. Agrawal) объявил, что долгожданный проект индийской автоматической станции для полета на Марс находится в стадии разработки. «Далеко вперед продвинулось проектирование полезной нагрузки (научных приборов). В июне запланирована демонстрация модели двигателя зонда».

Если все пойдет по плану\*\*\*, то в ноябре 2013 г. ракета-носитель PSLV-XL увеличенной грузоподъемности выведет индийский КА на траекторию полета к Марсу. Зонд достигнет цели через 10 месяцев и в сентябре 2014 г. выйдет на высокоэллиптическую (500×80000 км) околомарсианскую орбиту.

Научная аппаратура зонда общей массой 30 кг будет состоять из нескольких приборов, которые предстоит выбрать из следующего перечня:

- ◆ инфракрасный спектрометр PRISM (Probe For Infrared Spectroscopy for Mars) для изучения отдельных аспектов марсианской атмосферы, а также пространственных и сезонных вариаций состава газов в течение всего срока миссии;

- ◆ анализатор нейтрального состава экзосферы MENCA (Mars Exospheric Neutral Composition Analyzer) для изучения верхних слоев марсианской атмосферы на высоте 400 км;

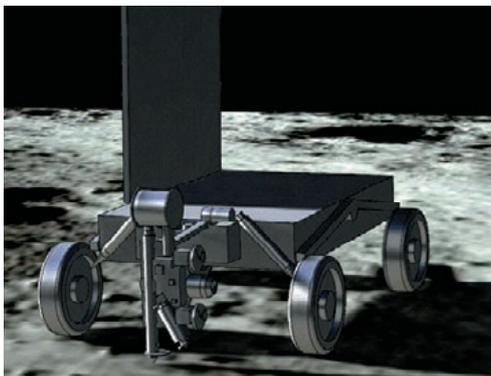
В настоящее время индийские специалисты отработывают различные методики планетарных исследований. В частности, в феврале ученые Лаборатории физических исследований PRL (Physical Research Laboratory, филиал ISRO в Ахмедабаде) опубликовали доклад о разработке нового метода поиска воды и льда на Луне. С. В. С. Мурти (S. V. S. Murty) и Дурга Прасад (K. Durga Prasad) предложили беспроводную сеть датчиков для зондирования воды и льда на лунной поверхности. Разработка является частью долгосрочного плана ISRO, конечной целью которого должна стать высадка индийца на Луну.

В докладе отмечается, что при создании постоянной базы подобная сеть будет иметь неоценимое значение как для удовлетворения потребностей ее персонала в воде и кислороде, так и для производства ракетного топлива.

\* Первая индийская беспилотная лунная миссия Chandrayaan-1 состоялась в 2008 г.; НК № 12, 2008.

\*\* Некоммерческая организация, основанная в 1998 г. и посвященная освоению человеком планеты Марс. Получила поддержку известных писателей-фантастов и режиссеров, в том числе К. Стэнли Робинсона и Джеймса Кэмерона. Информировует общественность, СМИ и правительства о преимуществах исследования Марса, изучает возможности частно-финансируемой миссии к Красной планете, ведет экспериментально-исследовательские работы на полигонах в пустыне и в Арктике.

\*\*\* Марсианский проект был задуман в ISRO еще пять лет назад. Ближайшие астрономические окна запуска к Красной планете имеются в 2013, 2016 и 2018 гг.



▲ МикрорOVER для проекта Chandrayaan-2

◆ термоэмиссионная камера TIS (Thermal Emission Measuring Instrument from Surface) для измерения теплового излучения поверхности (основные научные задачи – отображение состава поверхности и минералогии Марса, изучение динамики атмосферы путем мониторинга уровня углекислого газа);

◆ цветная камера MCC (Mars Color Camera) для получения изображений поверхности планеты с высокоэллиптической орбиты (этот многоцелевой инструмент сможет снять рельеф Марса и составить карту полярных шапок);

◆ датчик метана MSM (Methane Sensor for Mars) для регистрации содержания метана в марсианской атмосфере;

◆ радиационный спектрометр MARIS (Mars Radiation Spectrometer) для измерения и оценки фоновых уровней заряженных частиц во время перелета и на околомарсианской орбите (определение дозы радиационного облучения, которую в будущем могут получить участники марсианской экспедиции);

◆ эксперимент по изучению плазмы и токов PACE (Plasma and Current Experiment) для оценки темпа потери Марсом своей атмосферы и других процессов в ней, а также «марсианского хвоста»;

◆ прибор микроволнового дистанционного зондирования атмосферы;

◆ набор инструментов для обнаружения плазменных волн в марсианской атмосфере. Предпочтение при отборе будут иметь эксперименты, не проводившиеся ранее на марсианских КА других стран.

Индийское научное сообщество с воодушевлением относится к марсианским планам. Сейчас проект ожидает формального одобрения со стороны ISRO, Комиссии по космосу и Кабинета министров страны. В преддверии начала работ уже сформирована группа изучения марсианской миссии MMST (Mars Mission Study Team) для подготовки научно-технического сценария полета для ISRO.

15 февраля 2012 г. на четырехдневной встрече по космосу в Тирупати ведущие ученые обсуждали индийскую марсианскую миссию. Кое-кто из них даже считает, что полет на Марс должен иметь приоритет перед второй станцией к Луне, поскольку Индия уже успешно выполнила одну лунную миссию.

\* Бюджетный год в Индии начинается 1 апреля. План расходов на космос на этот период был представлен в проекте бюджета министром финансов Пранабом Мукхерджи (Pranab Mukherjee) 16 марта 2012 г. в парламенте Индии.

## Ракеты и деньги

Обычными проблемами межпланетных полетов являются предотвращение отказов КА, необходимость разработки сложного программного обеспечения и готовность научных приборов. Однако сейчас у Индии основная трудность – отсутствие надежных и мощных средств выведения. В середине февраля 2012 г. бывший председатель ISRO У. Р. Рао (U. R. Rao) выразил сожаление, что страна не достигла прогресса в области разработки ракет, уступив первенство северному соседу: «В Китае разработаны ракеты, способные доставить на орбиту полезную нагрузку в 9 тонн. Мы же остановились на 2.5 тоннах». Он отметил, что космическая программа Индии должна иметь тесную связь с промышленностью.

В частности, одна из основных проблем – GSLV: первый летный экземпляр ракеты с отечественной криогенной ступенью CUS потерпел аварию из-за отказа двигателя ступени в апреле 2010 г. (НК №6, 2010), отбросив тем самым многие планы космического агентства назад.

В настоящее время, по словам Радхакришнана, индийский криогенный двигатель готовится к стендовым испытаниям, а следующий пуск GSLV со ступенью CUS запланирован на сентябрь–октябрь 2012 г.

Вторая авария GSLV – в декабре 2010 г. (НК №2, 2011), на этот раз с российским криогенным блоком 12КРБ, – также негативно повлияла на космические планы. Причиной аварии стало разрушение переходника между второй и третьей ступенями, которое, по мнению российских специалистов, случилось из-за чрезмерных нагрузок, вызванных применением нового головного обтекателя (ГО) диаметром 4 м. Поэтому в первом после аварии полете ISRO вернется к обтекателю диаметром 3.4 м.

Кроме того, Радхакришнан сообщил, что ISRO изучила причины провалов 2010 г. «Теперь GSLV будет проходить испытание на прочность в течение 1000 сек и вакуумный тест на специальном объекте в Центре жидкостных двигательных установок в Махендрагири», – пояснил он.

Еще одна важная проблема – деньги. Правда, с ними несколько легче, чем с носителями: в последнее время индийское правительство наращивает финансирование космических проектов. В предстоящем 2012–2013 бюджетном году\* Индия намерена выделить на данные цели 67.15 млрд рупий, что эквивалентно 1.32 млрд \$. Эта сумма практически того же порядка, что выделялось и в прошлом году (66.26 млрд рупий), но проблема в том, что такие объемы ISRO пока не в состоянии освоить. По итогам 2011–2012 финансового года агентство отчиталось лишь за 2/3 выделенной суммы из-за того, что ряд программ имел «более медленный старт, чем ожидалось».

Отвергая обвинения в неспособности освоить выделенные средства, Радхакришнан подчеркнул, что агентство получило в ходе 11-го пятилетнего плана в полтора раза больше денег, чем в предыдущей пятилетке. Он признал, что ISRO не использовало в полном объеме сумму, полученную в истекшем финансовом году, однако заметил, что «боль-

шая часть денег, оставшихся неизрасходованными, была обращена на покупку шести-восьми криогенных двигателей [КВД-1] в России после неудачи отечественного криогенного двигателя [в 2010]».

Почти треть космического бюджета страны – 23.07 млрд рупий, или 453 млн \$, – пойдет на программу средств выведения; вторая по величине часть – 11.97 млрд и 235 млн соответственно – на Индийскую национальную спутниковую систему, серию многоцелевых геостационарных спутников, обеспечивающих связь, телевидение, метеорологию и мониторинг стихийных бедствий. Оставшийся космический бюджет включает:

◆ 12.21 млрд рупий (240 млн \$) – эксплуатация системы Insat и пусковые услуги;

◆ 7.59 млрд рупий (149 млн \$) – наземные космические прикладные программы;

◆ 5.64 млрд рупий (111 млн \$) – системы обеспечения пусков, управления и определения параметров орбит;

◆ 4.72 млрд рупий (93 млн \$) – космическая наука;

◆ 1.87 млрд рупий (37 млн \$) – другие программы.

В частности, около 19.5 млн \$ выделено индийскому Институту космической науки и техники для подготовки будущих ученых и инженеров ISRO, а 29.4 млн \$ предназначены для разработки «полукриогенного» (кислородно-керосинового) ракетного двигателя. Бюджет предусматривает средства и на орбитальную марсианскую миссию (1.25 млрд рупий, или 24.5 млн \$).

Наконец, Индия планирует потратить более 11 млн \$ на предварительные работы по кабине экипажа CMS (Crew Module System) для двух-трехместного пилотируемого космического корабля. Эти расходы – часть более широкой программы по изучению возможности выполнения пилотируемого космического полета. Данная программа также включает средства на оснащение ракеты GSLV системами, позволяющими выполнять пилотируемые старты.

В середине марта пятьдесят специалистов ISRO и Национальной аэрокосмической лаборатории NAL завершили критически важные проверки композитного головного обтекателя ракетно-носителя GSLV Mk.III (высотой 11 м и диаметром 5 м). Цель испытаний – определение акустических нагрузок на обтекатель и полезные нагрузки в процессе выведения. Под обтекателем располагался полноразмерный макет спутника, предназначенного для запуска на GSLV Mk.III.

Тесты проводились на стенде для акустических испытаний ATF (Acoustic Test Facility) в Белуре, около Бангалора, который до сих пор использовался для тестирования индийских КА серии Insat и Chandrayaan, а также нескольких спутников EKA. Стенд разработан и построен NAL вместе с ISRO для испытаний спутников и подсистем PH и в настоящее время готовится к дальнейшей квалификации «железа» GSLV Mk.III, такого как межступенчатые переходники и стартовые ускорители. Испытания могут занять около полугода, а первый пуск GSLV Mk.III (сначала без криогенной верхней ступени) должен состояться в течение 2012–2013 гг.

По материалам Asian Scientist Magazine, Advances in Space Research, Express News Service, <http://tarmak007.blogspot.in/2012/03/gslv-mk-iii-payload-fairing-completes.html>



И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

## Канаверал после шаттлов

5 апреля Космический центр имени Кеннеди KSC (Kennedy Space Center) изложил свои планы на два ближайших десятилетия, представив Концепцию будущего развития космодрома (Future Development Concept, FDC) на 2012–2031 гг.

В настоящее время действует Генеральный план (Master Plan) развития флоридского космодрома, принятый в 2002 г. и дополненный в 2008 г. Документ этот уникален тем, что определял планы развития района... на 75 лет вперед! Этот не стесненный ограничениями план землепользования и содержания объектов подразумевал эволюцию KSC и соседней станции ВВС «Мыс Канаверал» в направлении унифицированного космодрома с уверенным ростом темпа пусков.

Нынешняя концепция подготовлена в новой финансово-политической обстановке и смотрит в будущее лишь на 19 лет. После ее утверждения руководством NASA будет подготовлен и новый Генеральный план развития Центра на аналогичный период.

Необходимость внесения серьезных корректировок в стратегию развития Центра возникла с окончанием полетов шаттла: KSC постарался, и физически и эмоционально, поскольку в какой-то момент вся система подготовки и обслуживания челноков стала ненужной\*.

Одновременное закрытие программ Space Shuttle и Constellation поставило перед NASA задачу утилизации обширного космодромного хозяйства, и, прежде всего, инфраструктуры, оставшейся без применения. Часть уже сейчас демонтируется и буквально «сдается в металлолом» (НК № 11, 2011, с. 32), а что-то будет переделано под новые задачи, поставленные перед агентством. Не менее важно сохранить квалифицированные кадры, поскольку примерно половина их уже уволена, а ресурсы для поддержания

и обновления сооружений и средств космодрома строго ограничены.

По мнению авторов концепции, будущее Центра видится ярким в случае, если дебют Космической пусковой системы SLS (Space Launch System) состоится в 2017 г., а коммерческие провайдеры будут готовы использовать инфраструктуру шаттлов для подготовки к запуску своих кораблей.

Специалисты и руководство KSC намерены превратить космодром в многопользовательский объект\*\*, в связи с этим выражаются надежды на коммерческое использование площадки LC-39A. «Основная задача Центра Кеннеди – отправка людей и грузов в космос. В ближайшие годы он будет преобразован из однопользовательского правительственного пускового комплекса в экономически эффективный многопользовательский космодром», – говорится в презентации. KSC со всеми своими объектами и опытными кадрами будет обслуживать правительственных и коммерческих пусковых провайдеров в рамках поддержки существующих и перспективных космических программ.

Переход Центра в пользование к нескольким клиентам и резидентным программам имеет стратегическое значение для создания устойчивой инфраструктуры космодрома. Новые, не исходящие из госбюджета, источники дохода уменьшат финансовую нагрузку на программы NASA по запуску и поддержанию активов космодрома. Реализация этого перехода начинается с оценки уникальных преимуществ KSC, его ключевых компетенций, а также с анализа необходимых изменений в практике эксплуатации с целью эффективной конкуренции при выборе космодрома государственными и коммерческими пользователями.

Обеспечение традиционных программ NASA – заказа и подготовки пусков одноразовых носителей (Launch Services Program), МКС, сверхтяжелого носителя SLS и корабля Orion – останется основной задачей Центра, хотя и с ограниченным объемом финансирования. Пополнить сферу деятельности KSC и предоставить ему возможности для роста и оптимального использования активов помогут провайдеры коммерческих пусков и их клиенты, а также другие пользователи.

Несмотря на всемирную известность, перемены неизбежны: руководство Космического центра имени Кеннеди все больше осознает, что надо уметь «продавать себя». Дело в том, что крупные объекты инфраструктуры, имеющиеся в Центре, могут быть использованы в основном в интересах SLS. Все остальные носители и корабли, борющиеся за позиции в коммерческих программах NASA, могут взлетать с других стартовых комплексов и даже с других космодромов, причем многие уже сделали свой выбор.

Что касается коммерческих программ, то NASA уже заключило сделку с компанией Boeing по использованию отдельно стоящего здания подготовки орбитальных ступеней OPF-3 (Orbiter Processing Facility-3) для сборки, тестирования и подготовки к запуску пилотируемого корабля CST-100 (Crew Space Transportation). Не исключено, что и тяжелый носитель Liberty компании ATK (НК № 4, 2011, с. 35; № 11, 2011, с. 50) будет стартовать из Центра Кеннеди.

\* Лишь «Атлантис» остался в ангаре в качестве нового объекта Гостевого центра.

\*\* Пока Центр Кеннеди не утвердился в этом качестве, поскольку однозначно определена эксплуатация с его площадок лишь системы SLS.





▲ В ноябре 2011 г. МПУ совершила демонстрационный переезд к стартовому комплексу LC-39B

Кроме того, в Концепции на 2012–2031 гг. представлены такие будущие носители, как Многоэтажная система выведения RBS (Reusable Booster System) для ВВС США. Она сможет стартовать с пусковых установок комплекса LC-39, а многоэтажная ступень – приземляться на Посадочном комплексе шаттлов SLF (Shuttle Landing Facility). В плане также фигурируют расширение базы для ракет-носителей Atlas V и Delta IV\* семейства EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle Program) и тяжелый Falcon Heavy компании SpaceX\*\*.

Согласно презентации Центра Кеннеди, в период до 2031 г. прогнозируется довольно высокая пусковая активность. Так, ожидается в общей сложности от семи до десяти пусков системы SLS и еще столько же стартов систем коммерческой разработки в интересах государственных и частных заказчиков с миссиями за пределами низкой околоземной орбиты. Количество коммерческих грузовых пусков к МКС или на другие низкие орбиты предполагается на уровне от 7 до 14 в год. По мнению авторов презентации, в течение ближайших 20 лет также будет выполняться по 4–8 стартов и посадок коммерческих пилотируемых систем ежегодно.

Концепция на 2012–2030 гг. позиционирует Центр как инфраструктуру, адаптированную к быстро меняющимся рынкам коммерческих космических запусков, сохранившую возможность обслуживать основные исследовательские миссии NASA. При этом оптимальным решением в условиях сокращения бюджета считается частно-государственное партнерство, поскольку частные фирмы, изначально ориентированные на коммерцию, многие задачи решают быстрее и дешевле государственных структур.

## Частно-государственное партнерство – панацея от всех бед?

В начале года компания a.i. solutions Inc.\*\*\* получила от NASA пятилетний контракт стоимостью 138 млн \$, в рамках которого она создаст в Космическом центре имени Кеннеди 100 рабочих мест для инженеров, сокращенных после закрытия программы Space Shuttle в июле 2011 г.

По словам управляющего a.i. solutions Марисы Эчи (Marisa Achee), речь идет об очень высоко оплачиваемых должностях инженеров по системам и техническому анализу со ставкой от 100 тыс \$ в год. Прием персонала на мысе Канаверал начался с ярмарки вакансий 1 февраля 2012 г.

Работы по контракту «Интегрированное обеспечение одноразовых ракет-носителей, этап 2» (ELVIS-2, Expendable Launch Vehicle Integrated Support) будут проводиться в KSC, на авиабазе Ванденберг, а также на других американских космодромах. В частности, предполагается решать задачи поддержки пусков РН в интересах коммерческих и военных заказчиков, включая сборку техники, анализ телеметрии и контроля от имени NASA. Субподрядчиком a.i. solutions по данному контракту будет компания QinetiQ.

NASA намерено серьезно пересмотреть концепцию использования космодромов. «Некоторые предложения могут значительно отличаться от того, что мы делали в прошлом», – заметил по этому поводу Джулиус Эдельманн (Julius Edelman), руководитель управления планирования космопорта в Центре Кеннеди. Например, предлагается новая концепция структуры управления, призванная приблизить космодром к работе частного аэро- или космопорта. Государственные чиновники, содействующие этим проработкам, говорят, что «возможности эксплуатации по типу аэропорта реальны и они помогут изучить варианты».

«Думаю, это реальная вероятная концепция, – считает Том Бек (Tom Beck) из Департамента экономических возможностей штата Флорида. – Полагаю, они создадут орган управления и совет, который будет курировать все работы. Это будет настоящий космопорт, где у нас будет государственно-частное партнерство». В 2011 г. отдел Бека и Министерство транспорта штата Флорида уже выделили 200 тыс \$ на консультации и выбор менеджеров из более чем 30 заинтересованных лиц в KSC, а также на семинары по «пост-шаттловским» миссиям Центра.

## Пусковая платформа для «супертяжеловеса»

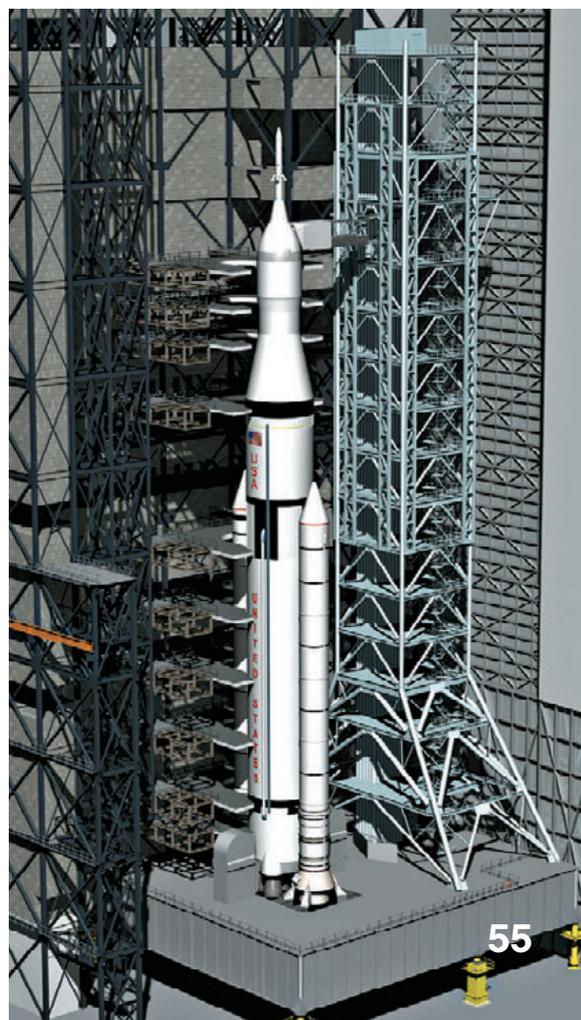
Помимо чисто управленческих задач, руководству Центра приходится решать и более прозаические, хотя и не менее сложные проблемы, например: что делать с «шаттловским железом» и с тем, что успели изготовить для программы Constellation? В частности, для

сверхтяжелого носителя SLS планируется приобрести мобильную пусковую платформу ML (Mobile Launcher), построенную фирмой Hensel Phelps (Орlando, штат Флорида) для РН Ares 1 (HK №9, 2011, с. 46–47). Модификация ML – часть обширных работ стоимостью до 2 млрд \$, проводимых в Центре Кеннеди для подготовки к эксплуатации SLS.

Установка ML стоимостью 500 млн \$ представляет собой 108-метровую башню обслуживания на основной силовой конструкции высотой около 14 м, включающей базу и интерфейсы с наземными системами электропитания, связи, кондиционирования воздуха, водяного охлаждения и слива воды. Она будет доработана с учетом особенностей конструкции носителя SLS, причем модификация затронет преимущественно платформу: ее усилят с тем, чтобы она выдерживала нагрузки от второй более тяжелой ракеты, нежели Ares 1. Кроме того, по словам Ларри Шульца (Larry Schultz), менеджера проекта ML в KSC, придется увеличить размер проема для выхода газов, который сейчас имеет вид квадрата стороной в 6.7 м. Новый вырез будет выполнен в форме прямоугольника размерами 18.3×9.2 м.

Как и их предшественники (ракеты Saturn, система Space Shuttle и – увы! – так и не случившиеся носители семейства Ares), ракеты SLS будут собираться вертикально на платформе ML, стоящей в Здании сборки носителей VAB (Vehicle Assembly Building).

Интеграция начинается с монтажа центральной жидкостной ступени, которая прибывает на мыс Канаверал в готовом виде и проходит входной контроль. В здании VAB по бокам к ней присоединяются твердотопливные ускорители. Они приходят в Центр Кеннеди с завода-изготовителя в виде готовых секций и собираются внутри VAB. В гигантской ракете SLS



\* Обе ракеты системы, созданные в интересах ВВС США, могут обслуживаться на комплексе LC-39 в дополнение к комплексам SLC-41 и -37 мыса Канаверал. Существующие и, возможно, увеличенные варианты планируется использовать как минимум до 2030 г., когда ВВС США будут думать о замене системы EELV.

\*\* В настоящее время Falcon Heavy готовится к запуску с авиабаз Ванденберг и Мыс Канаверал, тем не менее KSC рассматривается в качестве опции.

\*\*\* Компания базируется в г. Лэнхам (штат Мэриленд), работает в космической отрасли с 1996 г., в штате – более 200 инженеров, научных работников и IT-специалистов.



▲ Испытания капсулы Orion внутри временно освобожденной высотной части здания VAB

они служат жестким корсетом, поддерживающим первую ступень в устойчивом положении.

Затем на межступенчатом переходнике LVSA (Launch Vehicle/Stage Adapter), который служит опорной базой, собирается космическая головная часть (КГЧ). Схема ее интеграции будет зависеть от варианта носителя и выполняемой миссии.

В случае полетов к МКС, которые не требуют применения «временной» криогенной ступени iCPS (Interim Cryogenic Propulsion System), на переходник ставится корабль Orion (MPCV: сборка из командного модуля CM, служебного модуля SM и переходника SA), который поступает в VAB из многоцелевого монтажно-испытательного корпуса MPF (Multi-purpose Processing Facility) космических аппаратов. Сверху на него водружается двигательная установка системы аварийного спасения LAS (Launch Abort System); собранная КГЧ вместе с переходником поднимается краном и монтируется в верхней части центральной криогенной ступени SLS.

Для лунных миссий, где Orion используется в паре с верхней ступенью, на переходник LVSA устанавливается iCPS, сверху – переходник MSA (MPCV/Stage Adapter), на который помещается корабль с присоединенной системой аварийного спасения.

При будущих дальних миссиях – к астероидам или Марсу – на LVSA будет стоять мощная штатная криогенная разгонная ступень, сверху которой монтируется вышеназванное «хозяйство» из переходника MSA, корабля Orion и системы LAS. Не исключена возможность использования вместо корабля большого головного обтекателя с иным (беспилотным) полезным грузом.

Интеграция КГЧ с центральным блоком SLS завершается, когда к ракете присоединяют наземную измерительную аппаратуру,

после чего проверяют электрические соединения и пневмо- и гидравлические уплотнения.

После сборки носитель через интерфейс соединяется с наземным оборудованием. Начинается ряд комплексных испытаний ракеты и корабля, предшествующий вывозу на стартовую площадку.

По завершении тестирования производится установка пиротехнических средств. Затем гусеничный транспортер забирает ML с собранной ракетой и перевозит на пусковой комплекс LC-39B. На старте для заправки носителя топливом с целью упрощения обслуживания используют единые интерфейсы между системами «наземки» и ракетой. Отрывные разъемы позволяют уменьшить число площадок механического обслуживания и менять уровни подвода последних в зависимости от конфигурации носителя. Для длительного удержания РН служат механические захваты в нижних частях твердотопливных ускорителей и на соответствующем уровне башни обслуживания. Они же обеспечивают снижение изгибающих нагрузок на более длинную конфигурацию носителя (Block 2) грузоподъемностью до 130 т.

Для ускорения ввода SLS в эксплуатацию не будет изготавливаться специальный «примерочный» экземпляр ракеты: его роль «по совместительству» выполнит первый летный образец носителя. Данные, собранные во время операций с этим изделием, будут использоваться для проверки и оценки процедур наземной подготовки, сроков и потребностей в ресурсах.

Специально для проверки носителя SLS на стартовой площадке будет применено электрическое наземное вспомогательное оборудование EGSE (Electrical Ground Support Equipment), разрабатываемое в рамках Программы наземных систем XXI века 21CGSP (21st Century Ground Systems Program).

Как уже говорилось, от здания VAB до стартовой площадки LC-39B пусковое устройство со смонтированной на нем ракетой перевозится на транспортере СТ (Crawler Transporter). В этой роли по-прежнему будет использоваться один из двух принадлежащих NASA гусеничных гигантов собственной массой более 2700 т. Построенный еще для программы Apollo, этот транспортер способен перемещаться с грузом в 5000 тонн со скоростью до 3.3 км/ч. Его верхняя площадка имеет размеры бейсбольного поля (примерно 28x28 м).

Транспортер СТ №2 планируется усилить, чтобы увеличить его максимальную нагрузку до 8100 тс и продлить срок службы еще на 20 лет. Об этом сообщила представитель NASA Эмбер Филман (Amber Philman). По ее словам, будут модернизированы также домкраты в системе подъема и выравнивания транспортера. Данная система, использующая гидравлические приводы, обеспечивает вертикальное положение ракеты во время четырехмильной (около 6.5 км) поездки между VAB и LC-39B, в том числе при подъеме по наклонной плоскости при въезде непосредственно на стартовую площадку. Катки гусениц транспортеров СТ уже достигли предела усталостной прочности и также будут заменены.

16 ноября 2011 г. платформа ML совершила демонстрационный «заезд» со стоянки

На мобильную ПУ, изготовленную для ракеты Ares 1, «положили глаз» и специалисты корпорации ATK: в рамках программы разработки частных средств для доставки экипажей CCDev (Commercial Crew Development) они продвигают свой коммерческий носитель Liberty. Тем не менее, по словам директора KSC Роберта Кабана, эта ПУ будет использоваться исключительно для ракет SLS. Заинтересованным в пусках с мыса Канаверал «коммерсантам» он предложил воспользоваться мобильной пусковой платформой шаттла.

рядом со зданием VAB до стартового комплекса LC-39B в рамках конструктивных и функциональных испытаний матчасти. Это был ее второй переезд, намного более длинный, чем первый – при передаче мобильной ПУ со строительной площадки в парковочную зону возле здания VAB для проверки электросоединений. Полученные данные пригодятся для описанных выше модификаций. Собственно путешествие ML на транспортере дало инженерам жизненно важную информацию для уточнения Концепции операций со сверхтяжелым носителем SLS.

Темп поездки на комплекс №39B был очень низким: нужно было как можно более тщательно измерить критически важные параметры конструкции установки в ходе движения. Всего были запланированы четыре ключевых теста, касающихся динамики ML во время вывоза и измерения зазоров с другими элементами конструкции, проверки давлением системы кондиционирования воздуха, испытания систем предупреждения и пожаротушения в башне обслуживания. Установка подключалась к электросети через соединения на стартовой площадке.

Среди прочих тестов планировали и такое важное и очень зрелищное мероприятие, как испытание водяной системы пожаротушения, в ходе которого платформа и башня буквально заливаются водой. Последнее, однако, не состоялось из-за отсутствия необходимого для испытания насоса.

30 ноября установка ML вернулась назад в зону парковки, где предстояло заново окрасить ее для защиты конструкции от воздействия агрессивного морского соленого воздуха. Эти работы начались в середине декабря.

### Конверсия наземной инфраструктуры

Еще одно направление, по которому движется реконструкция объектов космодрома на мысе Канаверал, – использование уже имеющихся зданий и сооружений, принадлежащих госструктурам, в коммерческих проектах. Директор Космического центра имени Кеннеди Роберт Кабана (Robert D. Cabana) отметил, что NASA готово поделиться некоторыми объектами инфраструктуры с частным сектором. Помимо использования стартовых площадок на комплексе LC-39, речь идет о здании VAB, а также о двух монтажно-испытательных корпусах OPF (Orbiter Processing Facility), где проводилась подготовка внешних топливных баков, твердотопливных ускорителей и орбитальных ступеней шаттлов. Данные сооружения предполагается задействовать в предстоящей эксплуатации сверхтяжелых носителей SLS. И эти планы уже начали исполняться.

Имеется в виду уже упоминавшаяся сделка с «Боингом», состоявшаяся в конце 2011 г. Власти штата Флорида выделили компании Boeing сумму порядка 40–50 млн \$ с целью использовать инфраструктуру программы Space Shuttle в Центре Кеннеди в проекте пилотируемого космического транспортного корабля CST-100. Эти средства пошли на 15-летний лизинг корпуса обслуживания OPF-3 орбитального корабля системы Space Shuttle и Центра управления процессами обслуживания (Processing Control Center). Первый объект включает около 6000 м<sup>2</sup> рабочего пространства, а также лаборатории и склады, второй – площадью 9200 м<sup>2</sup> – диспетчерские и офисные помещения. OPF-3 по-прежнему вмещает гигантские передвижные платформы на разных уровнях, которые окружают орбитальный корабль в процессе его обработки. Эти конструкции постепенно демонтируют, освобождая место для CST-100.

О сделке с «Боингом» было объявлено вскоре после заключения соглашения между NASA и организацией Space Florida, уполномоченной управлять развитием аэрокосмической индустрии штата\*. NASA классифицирует сделку со Space Florida как «инновационное соглашение». Помимо указанных объектов, соглашение предусматривает партнерство по эксклюзивному использованию сооружений для обслуживания маршевых двигателей SSPF (SSME Processing Facility).

С того момента, как NASA прекратило программу Space Shuttle, тысячи человек лишились работы. По всей стране закрылись соответствующие подразделения многих фирм. И вот президент Барак Обама указал путь развития частной космонавтики как возможный выход из кризиса. Новые сделки по использованию «наземки» позволяют смотреть в будущее пилотируемой космонавтики США с некоторым оптимизмом, и сейчас Space Florida ведет активные переговоры об использовании объектов инфраструктуры Центра Кеннеди и станции ВВС «Мыс Канаверал» и с рядом других компаний.

Сделка, разрешающая коммерческую эксплуатацию современных сооружений с первоклассным оснащением в течение 15 лет, расценивается как очередной шаг в плане изменений, происходящих на мысе Канаверал. Она также свидетельствует о попытках приспособить пилотируемую космическую программу Соединенных Штатов, некогда находившуюся в государственных руках, под частно-государственным партнерством.

Как известно, до 2011 ф.г. включительно NASA потратило 365 млн \$, чтобы поддерживать разработку пассажирских космических кораблей в рамках программы CCDev. В 2012 финансовом году на них предполагалось направить еще 850 млн – немалая сумма, которую Конгресс сократил до 406 млн \$.

Среди участников работ хорошие позиции с проектом семиместного корабля CST-100 занимает компания Boeing: она получила 18 млн \$ в первом раунде программы финансирования и 122.9 млн \$ – во втором, ко-

торый продолжается в настоящее время. В частности, в 2011 году по соглашению с «Боингом» NASA выделило 20.6 млн \$, с тем чтобы оплатить компании очередные этапы («вехи») разработки.

Авторы проекта утверждают, что упомянутая выше аренда корпуса OPF-3 позволит обеспечить экономически эффективную эксплуатацию CST-100 даже при двух полетах к МКС в год. Но если NASA не выберет корабль в качестве «космического такси» для доставки своих астронавтов к станции, все эти предпочтения окажутся бесполезными. Так заявил Джон Элбон (John Elbon), вице-президент и генеральный менеджер Boeing по программам освоения космоса.



▲ Для использования в программе SLS мобильный транспортёр будет отремонтирован

В случае же если сделка по лизингу OPF-3 сработает, как хотелось бы «Боингу», 550 сотрудников компании в конечном итоге обретут в Центре Кеннеди рабочие места: в здании будут осуществляться постройка, подготовка к запуску и ремонт капсул CST-100 для повторного использования после возвращения с орбиты.

По словам Джона Малхолланда (John P. Mulholland), вице-президента и менеджера коммерческих программ по освоению космоса, сейчас в корпорации в разработке CST-100 заняты около 30 сотрудников во Флориде и еще 170 – в Хьюстоне и Калифорнии. «Это общее количество останется стабильным до тех пор, пока мы не получим [новый] контракт в августе 2012 г., – предупредил он в ходе одной из телефонных пресс-конференций. – Тогда мы сможем позволить себе увеличить число рабочих мест как здесь, так и в других наших подразделениях по всей стране. Затем, дойдя до критического обзора проекта CDR (Critical Design Review), запланированного на 2013 год, мы собираемся начать перенос всех работ сюда [в Центр Кеннеди]. Здесь будут использованы результаты, достигнутые ранее в Хьюстоне и Калифорнии».

В свою очередь, Джон Элбон заметил: «Мы выбрали Флориду для штаб-квартиры программы коммерческих пилотируемых кораблей не только из-за ее непосредственной близости к нашим клиентам

из NASA, но и из-за первоклассных удобств и опытных сотрудников Центра Кеннеди».

В гермокабине капсулы CST-100 на орбиту можно доставить (либо вернуть на Землю) до семи членов экипажа или равноценную комбинацию пассажиров и грузов. Пунктом назначения корабля может быть как МКС, так и частный космический комплекс ВА-330 компании Bigelow Aerospace. Однако, учитывая финансовые трудности последнего проекта, основной целью полетов, по крайней мере в течение ближайшего времени, будет только международная станция.

Корабль CST-100 совместим с несколькими ракетами-носителями, такими как Atlas V компании United Launch Alliance (ULA), который был выбран в качестве первоначального носителя в августе 2011 г.

Полномасштабная разработка началась с дополнительногомотра системных требований (Delta Systems Definition Review), затем последовала «нулевая фаза» обзора безопасности. Оба этапа завершились в мае 2011 г. Бросковые испытания макета капсулы для демонстрации работы надвудных воздушных мешков-амортизаторов закончились в августе, после чего последовал первый этап испытаний в аэродинамической трубе (АДТ).

В октябре, по графику, начался промежуточный обзор проекта IDR (Interim Design Review)\*\*. В апреле 2012 г. были проведены бросковые испытания для демонстрации работы парашютной системы.

Кроме того, Boeing выполняет продвинутое в АДТ моделирование ракеты Atlas V с кораблем CST-100, с тем чтобы в 2012 г. завершить предварительный анализ проекта PDR (Preliminary Design Review) интегрированной системы. Это предусмотрено вторым этапом (CCDev2) договора с NASA о разработке коммерческого средства доставки экипажа. В рамках PDR состоятся, в частности, испытания топливного бака сервисного модуля корабля и системы обнаружения нештатных ситуаций ракеты-носителя (Emergency Detection System; EDS) с имитацией интерфейса с интегрированным блоком бортовой радиоэлектроники.

Boeing утверждает, что будет готов предоставлять услуги по программе коммерческой доставки экипажей уже к 2015 г.

С использованием материалов сайтов [www.nasa-spaceflight.com](http://www.nasa-spaceflight.com), [www.universetoday.com](http://www.universetoday.com), [Spaceflight Now](http://Spaceflight Now), [Discovery News](http://Discovery News), [Reuters](http://Reuters), [Orlando Post](http://Orlando Post)

▼ Макет CST-100 в здании OPF-3, арендованном фирмой Boeing



\* Соглашение дает исключительное право компании Space Florida рассматривать свободные объекты в Центре имени Кеннеди на предмет возможности конверсии для коммерческого использования – с целью создания новых рабочих мест взамен потерянных с закрытием программ Space Shuttle и Constellation.

\*\* Программа CCDev2 насчитывает в общей сложности 25 этапов.

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»  
Фото автора

## «Двигатели-2012»: КОСМОСА ВСЕ МЕНЬШЕ...

17–20 апреля в Москве в павильоне №57 Всероссийского выставочного центра (ВВЦ) прошел очередной 12-й Международный салон «Двигатели-2012», устроенный ассоциацией «Союз авиационного двигателестроения» (АССАД\*) и санкционированный распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2011 г. № 1310-р.

С 1992 г. выставка «Двигатели», которая проводится каждые два года, – единственный в мире специализированный форум двигателей с международным участием. В этот раз свою продукцию представляли более 130 предприятий и фирм из восьми стран, среди которых ведущие организации, связанные с разработкой, производством, ремонтом и сервисным обслуживанием двигателей для авиации, космоса, энергетики, автомобилестроения, судостроения, транспорта, железнодородного подвижного состава, пожаротушения, с нанотехнологиями в двигателестроении, а также фирмы, разрабатывающие и поставляющие материалы, полуфабрикаты, станки и инструмент.

В рамках салона прошел Научно-технический конгресс по двигателестроению, где с докладами выступили ученые и ведущие специалисты в области создания и производства двигателей различного назначения, технологий и оборудования, металлургии и проблем экологии. На 12 тематических симпозиумах конгресса было заслушано 150 докладов. Особое внимание уделялось перспективным разработкам научных центров, особенностям создания перспективных узлов двигателей.

Несмотря на бодрые рапорты устроителей выставки, в этом году состав экспонентов, связанных с ракетно-космической промышленностью, обеднел. Не было Конструкторского бюро химавтоматики (КБХА) и Воронежского механического завода (ВМЗ), традиционно отсутствовали Конструкторское бюро химического машиностроения (КБХМ), Научно-исследовательский институт машиностроения (НИИМаш) и Усть-Катавский вагоностроительный завод. Тем отрадное было лицезреть знакомые макеты на стендах НПО «Энергомаш» имени академика В. П. Глушко и Пермского «Протона-ПМ». Глаз неизменно цеплялся за гиперзвуковые разработки Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) имени П. И. Баранова, учебные изделия Московско-

го авиационного института (МАИ) и вечные НК-33 и РД-107 в экспозиции Объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК).

На стенде НПО «Энергомаш» демонстрировались масштабные выставочные макеты четырехкамерного РД-171 для «Зенита», двухкамерного РД-180 для «Атласа» и однокамерного РД-191 для «Ангары». Мы часто рассказываем о достижениях и трудностях химкинского предприятия, которое в настоящее время обеспечивает почти все отечественные космические запуски и около половины мировых. В частности, РД-180, по праву считающийся одним из самых надежных двигателей в мире, регулярно отрывает от земли американскую РН Atlas V: все 35 пусков, включая более раннюю модификацию Atlas III, были успешными. Это одно из немногих российских изделий, реально опережающих зарубежные аналоги на 10–15 лет. «Мы не то что не отстали – мы даже никого не догоняем, а нас догоняют. И будут догонять, – заявил по этому поводу Владимир Солнцев, исполнительный директор «Энергомаша». – И мы номинируем себя как мировой центр ракетного двигателестроения...»

По мнению разработчиков, залог качества их продукции – блестящая инженерная школа, у истоков которой стоял патриарх отечественного двигателестроения В. П. Глушко, а также... отсутствие спешки, строгое соблюдение технологий и особое внимание к контролю производства изделий на всех этапах. Каждый двигатель, на изготовление которого уходит в среднем два года, собирается в Химках из деталей и блоков, поставляемых проверенными субподрядчиками.

«Недели уходят на отливку и пайку деталей, декады – на сборку, месяцы – на проверку. Последняя включает в себя множество процессов от просвечи-

вания рентгеном до прожига на специальном стенде в условиях, имитирующих реальный запуск, – комментирует ход работ заместитель исполнительного директора «Энергомаша» по производству Виталий Вороновский. – Мы предъявляем очень большие требования к чистоте внутренних полостей. Потому что какая-нибудь грязь (сор) может привести к возгоранию и выходу двигателя из строя...»

Практически все детали будущего двигателя сборные либо содержат в себе многочисленные полости. Стенки камеры и сопла испещрены каналами для циркуляции керосина, играющего роль охлаждающей жидкости. От чистоты и качества исполнения полостей зависит надежность и безотказность двигателя.

В настоящее время химкинские проектанты ведут инициативные разработки новых изделий, среди которых можно отметить РД-175 тягой более 1000 тс, а также РД-193 – модификацию однокамерного РД-191 тягой около 200 тс. «По предложению РКК «Энергия» и ФГУП «Центр Келдыша» на научно-техническом совете Роскосмоса предполагается рассмотреть вопрос о возможности использования двигателя РД-175 для создания РН тяжелого класса», – говорится в сообщении, опубликованном на сайте НПО «Энергомаш».

«Двигатель (РД-193) очень востребован для запуска российских объектов различного назначения. Сейчас выпущен эскизный проект, собирается экспериментальная установка, на которой будут проверяться ключевые решения», – разъясняет заместитель генерального директора предприятия Владимир Чванов.

Как известно, серийным производством РД-191 займется широкая кооперация предприятий, и одним из основных будет пермское ОАО «Протон-ПМ» (НК №5, 2012, с. 46–47). Завод представил на салоне свои инновационные проекты, среди которых – освоение выпуска агрегатов этого двигателя.

Все проекты реализуются в рамках инновационного территориального кластера «Технополис Новый Звездный» (производственная площадка предприятия в поселке Новые Ляды). Сегодня это комплексное решение участвует в конкурсе Министерства экономического развития РФ и претендует на статус одного из десяти пилотных проектов, для которых создадут особые механизмы государственной поддержки. Кроме изготовления жидкостных двигателей, комплекс позволит проводить все виды испытаний газотурбинных установок в диапазоне мощностей от



\* В состав Ассоциации входят 102 организации, в том числе 80 предприятий из России, 12 из Украины и Белоруссии, 10 компаний из США, Канады, Германии и Франции.

10 до 40 МВт с соблюдением требований промышленной и экологической безопасности.

Самарский «двигателестроительный кустан» представляло ОАО «Кузнецов», входящее в ОДК. В рамках выставочной экспозиции ОПК «Оборонпром» и ОДК предприятие показало ряд разработок. Наибольший интерес, как обычно, вызывали двигатели РД-108А и НК-33. Как раз к закрытию салона, 20 апреля, модификация НК-33А\* завершила цикл межведомственных испытаний (МВИ). На стенде №1 обособленного подразделения «Винтай» успешно прошло заключительное, четвертое, огневое испытание этого двигателя по программе МВИ. НК-33А проработал без замечаний 157.5 сек, общая наработка за четыре пуска составила 600 сек. Стоит отметить, что государственных испытаний новой техники на ОАО «Кузнецов» не проводилось на протяжении последних 25 лет.

По данным ОДК, испытанный на стенде двигатель НК-33А пройдет цикл очистки, будет разобран, продефектован и предъявлен членам Межведомственной комиссии для принятия окончательного решения по результатам прожига. Самарские специалисты видят в апрельских пусках НК-33А значимый этап опытно-конструкторской работы «Союз-2.1В» с использованием существующего запаса и развертыванием на предприятии производства новых НК-33А. По словам главного конструктора ОАО «Кузнецов» Валерия Данильченко, в течение полутора месяцев Межведомственная комиссия вынесет решение о допуске НК-33А к серийному производству и летным испытаниям. «Однако уже сегодня можно говорить о положительном результате: двигатель прекрасно зарекомендовал себя в испытаниях при различных условиях и установленной мощности», – пояснил он.

Руководство компании рассчитывает, что разработка российских РН будет развиваться, в том числе и с использованием НК-33. «Это действительно уникальный двигатель, и важен он не только для российских ракет: НК-33/АЖ-26 используется также как маршевый двигатель и на американском носителе Antares. При этом на российском «Союз-2.1В» применяется модификация НК-33А. Сейчас этот двигатель проходит МВИ, и мы надеемся, что запуск ракеты будет осуществлен в соответствии с графиками еще в этом году. Примерно в одно время с российским «Союзом» планируется пуск и американской ракеты», – заявил исполнительный директор ОАО «Кузнецов» Юрий Елисеев.

Большая заинтересованность в дальнейшем использовании НК-33 есть не только у отечественных, но и у зарубежных заказчиков. По словам Ю. С. Елисеева, в настоящее время обсуждаются детали возможного сотрудничества, в том числе и финансирование серийного производства. Один из возможных вариантов – государственно-частное партнерство. В этом случае ОДК готова вложить в проект до 30% необходимых средств.

Большое значение в развитии двигателестроения в «самарском кустане» отводится подготовке кадров. По мнению Ю. С. Елисеева, прежде всего сегодня востребованы высококвалифицированные специалисты, и спрос на них сохранится в будущем. Это относится как к производственным рабочим, так и к инженерным кадрам, к конструкторам. «Первые должны сегодня уметь работать с современной техникой, а зачастую это очень сложные пяти-семиконтурные станки. И нужно отметить, что такие специалисты весьма «дорогие», их заработные платы могут в два-три раза превышать средний уровень по производству. В свою очередь, конструкторы должны уметь обращаться с самыми последними программными комплексами, поскольку времена «кульмана и карандаша» уже прошли», – отметил исполнительный директор ОАО «Кузнецов».

Роль Самарского космического кластера в ближайшие годы будет возрастать. В том числе и в связи с задачами, изложенными в проекте стратегии развития космической отрасли до 2030 г., недавно представленной Роскосмосом. Между тем важнейшая роль ОАО «Кузнецов» в развитии российской космической программы была определена еще задолго до разработки стратегии. Сегодня перед предприятием поставлен целый ряд задач, в соответствии с которыми «Кузнецов» уже в ближайшие годы должен фактически удвоить производство двигателей 14Д21/14Д22 (модификация основных двигателей РД107/108) для обеспечения растущего количества пусков РН «Союз».

Базовые двигатели типа РД-107/108, произведенные в Самаре, уже более 50 лет обеспечивают надежные старты российских носителей. Ежегодно предприятие поставляет двигатели первой и второй ступени «Союзов» для 100% пилотируемых и до 80% коммерческих пусков.

В экспозиции ЦИАМ имени П. И. Баранова был установлен стендовый образец блока для отработки интеграции силовой установки (СУ) и фюзеляжа гиперзвукового летательного аппарата (ГЛА).

По словам первого заместителя генерального директора предприятия Валентина

Солониной, правильный выбор интегрированной компоновки двигателя и фюзеляжа ГЛА чрезвычайно важен. По программе «Национальная технологическая база» отрабатываются технологии интегрированной СУ нескольких типов для выбора оптимального варианта. Исследования проводятся с целью обеспечить технологическую готовность к созданию в перспективе опытного образца ГЛА. В. И. Солонин подчеркнул, что научно-исследовательские работы идут не по конкретному изделию, а в рамках отработки технологий.

Для этого в ЦИАМ создан крупнейший в Европе стенд по отработке проблемных вопросов разработки гиперзвуковых двигателей, и в 2010 г. прошли его успешные пусковые испытания. «Создание стенда стало возможным только в рамках программы «Национальная технологическая база», – напомнил В. И. Солонин.

По его словам, сегодня ЦИАМ может испытывать крупномасштабные интегрированные модели длиной порядка трех метров, а в дальнейшем и модели, близкие к натуральным ГЛА. В настоящее время на стенде можно имитировать параметры, соответствующие условиям полета вплоть до скоростей  $M=6$ , а в дальнейшем и для более высоких гиперзвуковых скоростей. Разрежение в рабочей части стенда обеспечивается эксгаустерными машинами всосотно-компрессорной станции. Разработанный в рамках госконтракта с Роснаукой генератор высокоэнтальпийного воздушного потока создает необходимые полные параметры рабочего газа. Стенд позволяет проводить исследования рабочего процесса в интегрированных экспериментальных объектах «двигатель+фюзеляж» при гиперзвуковых скоростях.

В целом следует отметить, что салон «Двигатели-2012» в большей степени стал зеркалом авиационного и общемашиностроительного двигателестроения. Как уже отмечалось, ракетно-космический раздел выставки с каждым годом занимает все более скромное место. Возможно, специалисты этой области отечественного двигателестроения недооценивают участие в таких мероприятиях или, возможно, берегут ресурсы для других салонов. Между тем, на наш взгляд, «Двигатели» – вполне подходящее место как для демонстрации достижений, так и для показа перспективных разработок.

\* НК-33А – форсированный вариант двигателя НК-33, разработанного в ОКБ Н. Д. Кузнецова 40 лет назад для советской лунной программы.



# ФОТОВЫСТАВКА СВИДЕТЕЛЯ ЭПОХИ

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

**10** апреля в выставочном зале Российского государственного архива научно-технической документации (РГАНТД) открылась документальная экспозиция «Свидетель эпохи», посвященная 100-летию со дня рождения академика Бориса Евсеевича Чертока. Одновременно на официальном сайте Федерального архивного агентства начала работу интернет-выставка «Я родился в 1912 году...», рассказывающая о жизни и деятельности выдающегося ученого. Организаторами проекта выступили Федеральное архивное агентство и РГАНТД при участии Государственного архива РФ, Российской государственного архива экономики, Архива Президента РФ, Архива Российской академии наук, Исследовательского центра имени М. В. Келдыша.

На выставке «Свидетель эпохи» представлены снимки, выполненные Б. Е. Чертоком, который активно занимался фотографией на протяжении нескольких десятилетий. Первые свои кадры он сделал еще в 1930-е. А когда весной 1945 г. прибыл с группой советских специалистов в побежденную Германию для изучения ракетных разработок гитлеровцев, купил в Берлине безотказную «лейку» и с той поры практически нигде не расставался с фотокамерой. «Он был азартным фотографом, – вспоминает сын ученого Михаил Черток. – Помню, когда мы жили в маленькой коммуналке, отец ночами умудрялся улучшить время, когда ванная комната была свободна, записывая там и печатал фотографии».

Часть своей довольно объемной фотоколлекции Борис Евсеевич успел передать в РГАНТД на постоянное хранение: в его личном фонде находится свыше 1600 дел за 1927–2010 гг. и более 100 авторских фотопленок. Кроме того, персоналия «Черток Б. Е.» представлена в других фондах в 460 документах научно-технического характера, более чем в 1000 фотодокументах и более чем в 20 кинодокументах.

Специалисты архива сразу же начали разборку негативов. Часть коллекции была оцифрована, благодаря чему удалось получить ряд пояснений и уточнений от самого

автора. С его уходом из жизни работа по описанию фотодокументов сильно осложнилась. Значительное число негативов архивистам удалось атрибутировать по документам из личного фонда автора, фрагментарным заметкам, путем изучения сюжетов и уточнения дат.

В экспозиции также представлены коллажи, изготовленные с авторских негативов. Они подчеркивают историческую документальность взгляда ученого на эпоху. Фотоработы отражают личные впечатления автора от окружающего мира, общественно-политических событий, путешествий. Б. Е. Черток надеялся лично открыть выставку в канун Дня космонавтики, но его жизнь оборвалась 14 декабря 2011 г., и проект может расцениваться как дань памяти выдающемуся человеку.

Общедоступная интернет-выставка «Я родился в 1912 году...» базируется на документах Б. Е. Чертока, переданных им в РГАНТД в 1994–2011 гг. и составивших личный фонд ученого в архиве. К ним относятся материалы научной, исследовательской, изобретательской, конструкторской, педагогической и творческой деятельности Бориса Евсеевича. Для экспозиции были привлечены материалы и других фондов РГАНТД, федеральных и ведомственных архивов: Самарского филиала РГАНТД, Государственного архива РФ, Российского государственного архива экономики, Архива Президента РФ, Архива РАН, Исследовательского центра имени М. В. Келдыша. Всего ресурс включает 370 виртуальных образов документов (текстовых, графических, аудиовизуальных), многие из которых стали доступны впервые.

Интернет-выставка\* состоит из предисловия и пяти основных разделов: «Молодой изобретатель. 1928–1940 годы»; «Инженер реактивной техники. 1941–1946 годы»; «Соратник Королева. 1947–1965 годы»; «Ветеран Подлипок. 1966–1994 годы»; «Педагог, ученый, писатель. 1968–2011 годы». Документальные свидетельства интересных эпизодов жизни и деятельности ученого, автора уникальных мемуаров «Ракеты и люди», демонстрируют его взгляд на эпоху, на драматические страницы истории отечественного ракетостроения и космонавтики.

Предисловие раскрывает историю образования личного фонда Б. Е. Чертока в РГАНТД, который в 1994 г. именовался «Российский научно-исследовательский центр космической документации».

Раздел «Молодой изобретатель. 1928–1940 годы» относится к периоду формирования личности Бориса Евсеевича как



инженера авиационной промышленности. В нем представлены документы, связанные с работой на Заводе №22 и в ОКБ В. Ф. Болховитинова, фактами изобретательской деятельности Б. Е. Чертока, учебой в МЭИ имени В. М. Молотова.

Под заголовком «Инженер реактивной техники. 1941–1946 годы» объединены материалы о работе Б. Е. Чертока в ОКБ В. Ф. Болховитинова, на заводах №84 и 293, а также в НИИ-1 НКПА. Они охватывают события эвакуации в г. Билимбай, а также историю создания системы управления и электрического зажигания жидкостного двигателя, которая использовалась в ракетном самолете БИ-1 конструкции А. Я. Березняка и А. М. Исаева. Фотографии и тексты рассказывают о командировке Б. Е. Чертока в 1945 г. в составе специальной комиссии в Германию, об организации в советской оккупационной зоне в Тюрингии совместного советско-германского ракетного института «Рабе», который занимался изучением и развитием техники управления баллистическими ракетами дальнего действия.

Документы о работе Б. Е. Чертока над созданием первых отечественных баллистических ракет, об их испытаниях на полигоне Капустин Яр собраны в разделе «Соратник Королева. 1947–1965 годы». Там же показаны материалы о работах в области космонавтики, осуществленных в ОКБ-1 под руководством главного конструктора С. П. Королёва.

Рубрика «Ветеран Подлипок. 1966–1994 годы» посвящена деятельности Бориса Евсеевича в качестве заместителя В. П. Мишина, В. П. Глушко и Ю. П. Семёнова. В этот период Б. Е. Черток принимал деятельное участие в разработке пилотируемой программы ЭПАС, долговременных орбитальных станций «Салют» и «Мир», системы «Энергия-Буран».

«Педагог, ученый, писатель. 1968–2011 годы»: это документы педагогической и научной деятельности Бориса Евсеевича как члена-корреспондента АН СССР и академика РАН, члена Научного совета по проблемам управления движением и навигации, деятельности на посту руководителя Академических научных чтений по космонавтике, творческой деятельности, связанной с изданием и переизданием многолетнего труда «Ракеты и люди».

Завершает интернет-выставку «Послеловие», посвященное 100-летию академика М. К. Янгеля. Его основу составляют материалы торжественного НТС, проведенного в ЦНИИмаш 24 октября 2011 г.

▼ В мастерской у бюста С. П. Королёва: Е. В. Шабаров, П. В. Цыбин, Н. С. Королёва, С. С. Крюков, скульптор З. М. Виленский, Б. Е. Черток 22 ноября 1980 г.



\* Постоянный адрес <http://www.rusarchives.ru/vystavka/chertok/>

**19** апреля орбитальная ступень «Дискавери» была помещена в экспозиционный зал Национального аэрокосмического музея (National Air and Space Museum, NASM) Смитсоновского института США.

О намерении передать в музей уходящие на покой космические корабли системы Space Shuttle NASA известно еще в 2008 г. Была установлена и цена – 42 млн \$ за «орбитер» (позже она была снижена до 28 млн). 12 апреля 2011 г., в 30-ю годовщину первого полета «Колумбии», администратор NASA Чарлз Болден (Charles F. Bolden) огласил список музеев, удостоившихся права получить ушедшие «в отставку» шаттлы. Согласно этому решению «Дискавери» стал частью экспозиции NASM.

Орбитальная ступень OV-103 «Дискавери», построенная для NASA в 1979–1983 гг., совершила 39 космических полетов, проведя на орбите 364 сут 22 час 24 мин, выполнив 5830 витков вокруг Земли общей протяженностью 238,5 млн км. С борта «Дискавери» выведен 31 спутник (в том числе телескоп имени Хаббла), проведена одна стыковка с комплексом «Мир» и 13 – с МКС. Последний полет (STS-133) завершился 9 марта 2011 г.

Перед передачей в музей шаттл прошел «предэкспозиционную подготовку», включающую удаление из корабля всех потенциально опасных материалов, демонтаж комплекта носовых двигателей ориентации (FRCS) и основных двигателей SSME. 3 ноября 2011 г. – после переборки и очистки в лаборатории Испытательного полигона Уайт-Сэндз (White Sands Test Facility) в штате Нью-Мексико – комплект FRCS был возвращен на свое место. 5–7 декабря взамен демонтированных основных двигателей в хвостовой части корабля установили специально изготовленные макеты. 9 декабря на свое место в средней части фюзеляжа были возвращены топливные элементы, снятые для удаления остатков жидкости и прочистки с помощью инертного газа.

15 апреля 2012 г. в Космическом центре имени Кеннеди (KSC) проститься со своим космическим кораблем пришел его последний экипаж: С. Линдси, Э. Боу, Э. Дрю, С. Боуэн, М. Барратт и Н. Стотт. В тот же день «Дискавери» с помощью штатного монтажно-демонтажного устройства (Mate-Demate Device) был установлен на фюзеляже самолета-носителя SCA типа Boeing 747, который более 35 лет применялся для транспортировки шаттлов. Примечательно, что именно этот борт (№905) использовался для самой первой доставки «Дискавери» на мыс Канаверал в ноябре 1983 г.

Следует заметить, что воздушная перевозка орбитальной ступени, сопряженная с определенным риском, по стандартам NASA требует идеальных погодных условий. И ранним утром 17 апреля погода благоприятствовала вылету: в 06:58 по местному времени самолет с шаттлом «на спине» поднялся с аэродрома и, ведомый командиром экипажа Джеффом Маултри (Jeff Moultrie), взял курс на Вашингтон. Перед этим он сделал «церемониальный» вираж над KSC, который с 1983 г. был «портом приписки» «Дискавери».

Полет из Флориды занял 4 час 07 мин. Покружившись немного над американской

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

## Шаттлы летят в музей

столицей и торжественно пройдя над Капитолием и монументом Вашингтона, в 11:05 по местному времени Boeing 747 с «Дискавери» совершил посадку в Международном аэропорту имени Даллеса. Через несколько часов с помощью двух мощных автокранов шаттл сняли с фюзеляжа самолета-носителя.

Здесь, в аэропорту Даллеса, в 53 км от Вашингтона, расположен филиал Аэрокосмического музея – Центр имени Стивена Удвар-Хазы (Steven F. Udvar-Hazi Center). В его экспозиции с 2003 г. находился «некосмический» шаттл «Энтерпрайз». Эта орбитальная ступень с номером OV-101, менее известная, чем ее «орбитальные» сестры, строилась не для космических полетов, а для отработки алгоритмов и методики приземления шаттла. В 1977 г. она совершила восемь атмосферных полетов с экипажами астронавтов-испытателей NASA, которые выполнили пять самостоятельных посадок. Теперь по решению главы NASA «Энтерпрайз» должен был освободить свое место для «Дискавери», а сам отправиться в Нью-Йорк в качестве экспоната Морского и авиационно-космического музея на авианосце Intrepid.

Авианосец CVS-11 Intrepid был спущен на воду в 1943 г.: он участвовал во Второй мировой войне, а позднее в боевых действиях во Вьетнаме. Вошел он и в историю космонавтики, подняв 24 мая 1962 г. на борт приводнившегося астронавта Mercury MA-7 Скотта Карпентера, а 23 марта 1965 г. – Вирджила Гриссома и Джона Янга, экипаж Gemini 3. В 1974 г. Intrepid был выведен из состава ВМС США и в 1982 г. встал на вечную стоянку у нью-йоркского пирса №86 на реке Гудзон, в нескольких кварталах от центра Манхэттена. В том же году на нем был открыт музей.

22 ноября 2011 г. представители NASA и Морского и авиационно-космического музея подписали договор о передаче на Intrepid орбитальной ступени «Энтерпрайз». (В августе 2010 г. корреспондент НК посетил авианосец, где в тот момент собирались подписи в рамках кампании за передачу на авианосец шаттла «Дискавери»). Как видим, «заполучить» последний не удалось, а вот «Энтерпрайз» займет место в экспозиции плавучего музея.)

Итак, 19 апреля OV-101 выкатили из ангара, где он хранился девять последних лет, и на несколько часов «Энтерпрайз» застыл

«нос к носу» с «Дискавери». После торжественной церемонии, в которой участвовали около тридцати бывших астронавтов, летавших на «Дискавери» (включая легендарного Джона Гленна и администратора космического агентства Чарлза Болдена), пути двух крылатых кораблей разошлись. «Дискавери» отбуксировали в помещение музея, а «Энтерпрайз» – на площадку аэропорта для установки на Boeing 747, которую произвели утром 20 апреля.

27 апреля в 9:39 по местному времени после четырехдневной задержки против первоначальных планов из-за дождливой погоды SCA с «Энтерпрайзом» отбыли в Город большого яблока. В 11:22 «сцепка» опустилась на ВПП аэропорта имени Дж. Ф. Кеннеди, совершив перед этим круг почта над статуей Свободы, Манхэттеном и авианосцем Intrepid, который вскоре станет «домом» для «атмосферного шаттла». В Нью-Йорке «Энтерпрайз» некоторое время останется присоединенным к «Боингу», пока из Вашингтона не перебросят все те же подъемные краны для демонтажа шаттла с фюзеляжа самолета. После этого он будет храниться в отдельном ангаре аэропорта.

Согласно плану, 4 июня шаттл будет погружен на специально оборудованную баржу, которую отбуксируют по Гудзону до дока в Бэйоунне (штат Нью-Джерси). Там крылатый космический корабль перегрузят на другую баржу, оснащенную мощным краном, который 6 июня поднимет его на борт авианосца. Со временем для «Энтерпрайза» на пирсе построят особый музейный павильон, а до этого момента он разместится на полетной палубе авианосца во временном полупрозрачном укрытии, внутри которого будет поддерживаться необходимый микроклимат.

Что касается двух остальных «орбитеров», то «Атлантик» останется во Флориде и украсит собой экспозицию Гостевого центра (KSC Visitor Complex) на мысе Канаверал. «Индевор» же переедет в Калифорнийский научный центр (California Science Center) в Лос-Анжелесе, в нескольких милях от предприятия фирмы Rockwell, где его построили. В этом научно-историческом учреждении содержится обширная космическая коллекция, включающая подлинники кораблей Mercury, Gemini и Apollo.

По данным NASA, collectSpace, Spaceflight Now



## Космоцентр в Звёздном

**А. Ильин.**  
**«Новости космонавтики»**  
**Фото автора**

**10** апреля в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина открылся уникальный образовательный комплекс – молодежный Космоцентр, основой которого стал сохраненный в ЦПК тренажер станции «Мир». Кроме того, ученики Космоцентра могут наслаждаться видами космоса на гигантских экранах, заниматься в мультимедийных классах и даже отрабатывать стыковку на настоящих тренажерах корабля «Союз ТМА».

За несколько минут до открытия состоялась презентация выставки рисунков учеников Художественной школы имени Алексея Леонова из поселка Тиссуль Кемеровской области. Гостей и авторов работ приветствовали дважды Герой Советского Союза Владимир Джанибеков и Герой Советского Союза Владимир Титов.

Открыли Космоцентр, перерезав красную ленту, представители трех поколений: ветеран-космонавт Владимир Джанибеков, начальник ЦПК Сергей Крикалёв и юный участник программы «Объединенные космосом» Дима Котов.

В конце 1980-х ЦПК раскрыл свои двери для всех интересующихся, и с каждым годом число экскурсантов растет. Так, в 2011 г. Центр посетили 27 000 россиян и

5000 иностранцев. Большинство гостей ЦПК – дети. В Центре для них проводятся детские и молодежные программы, которые помогают школьникам и студентам «прикоснуться к космосу».

С 2002 г. организуется «Звездная эстафета», с сентября 2010 г. – программа «Выходные в космосе». Но дети хотят попробовать все сами: посидеть в настоящем тренажере, осуществлять стыковку, понять работу систем корабля. Это требует создания особого места для обучения. Между тем штатные тренажеры Центра загружены подготовкой космонавтов, использовать их для детских мероприятий просто невозможно. Поэтому и возникла идея создать отдельный Молодежный космический центр.

В течение года специалисты ЦПК с единомышленниками восстанавливали тренажер станции «Мир» и строили Космоцентр, выполнив огромный объем работ. На создание уникального объекта потрачено 90 млн руб, около 1 млн руб в год потребуются на поддержание его жизнеспособности.

В Космоцентре есть все, что нужно для подготовки будущих работников космической отрасли. В комплекс макетов модулей станции «Мир» входят Базовый блок, «Квант», «Кристалл» и «Квант-2». В них можно не только ознакомиться с интерьером станции, но и совершить виртуальный полет: имитируется работа «борта», дети проводят настоящие эксперименты (отработка съемки Земли

из космоса, медицина), пробуют космическую пищу.

Рядом – тренажеры «Союза ТМА». Тут все «по-взрослому»: пульта, ручки управления, связь с Землей. Великолепные 3D-модели помогают изучить «Союз» изнутри. В соседней комнате – виртуальный ЦУП. И это опять же возможность попробовать себя в качестве работника ЦУПа.

В состав комплекса входит авиатренажер самолетов и вертолетов: три ярких экрана, ручки управления и педали, сенсорные панели, на которых возникают приборы. Эффект погружения потрясающий!

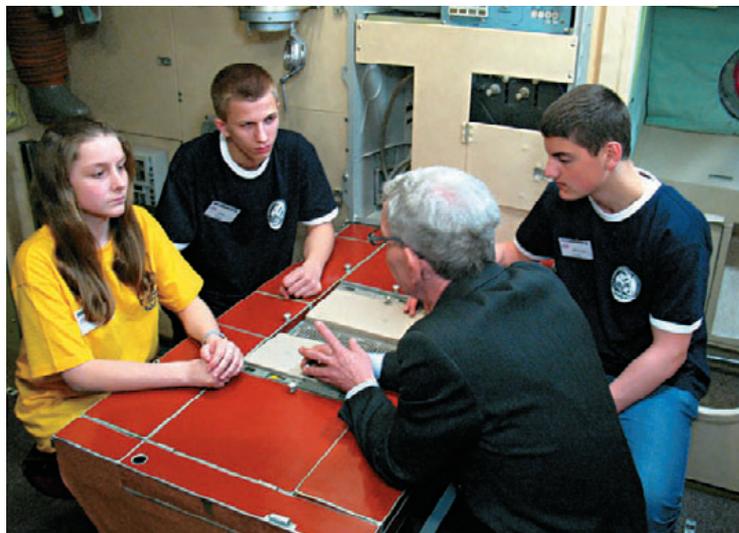
Есть и другие комнаты: мультимедийные залы, где можно проводить уроки и конференции. Во время открытия Космоцентра в одной из них рассказывали о ВКД и демонстрировали скафандр «Орлан».

Интересно, что все объекты Космоцентра связаны в единую компьютерную сеть, которая имеет выход на внутреннюю сеть ЦПК. Дети могут наблюдать за реальными тренировками космонавтов посредством web-камер, установленных в действующих тренажерах Центра подготовки.

Для самых маленьких учеников Космоцентра проводится киновикторина. На гигантском полукруглом экране демонстрируется космический фильм. Затем задаются вопросы – и дети, нажимая кнопки, выбирают правильные ответы.

К сожалению, следует отметить, что, хотя кинофильм и создан с участием специалистов Пулковской обсерватории, ошибок в нем очень много. И «Викинг» на Марс летели семь лет (!), и «Союз», висящий у МКС, назван ракетой-носителем. Такой же фильм показывают в Мемориальном музее космонавтики, и тоже, увы, не исправленный.

Будем надеяться, уникальный комплекс будет развиваться, ведь «Космоцентр – не просто аттракцион: он несет большой потенциал для молодежи и может стать межвузовской базой для повышения квалификации», как отметил начальник Центра Сергей Крикалёв. По его словам, «занятия в комплексе будут проводиться как для детей и студентов, так и для специалистов космической отрасли». При этом обучаться в нем смогут все желающие. «Средний возраст, когда дети могут проходить подготовку на тренажерах, – примерно 12 лет, а вот вступить в отряд космонавтов они смогут только после



получения высшего образования», – добавил С. К. Крикалёв.

Подобные центры существуют во Франции и США, уточнил начальник ЦПК, но Космоцентр в Звёздном городке имеет одну отличительную особенность: он является сочетанием реальной подготовки космонавтов и обучения детей в одном комплексе.

Пока каждый желающий может обучаться в Космоцентре, но если число соискателей превысит возможности комплекса, планируется принимать ребят на конкурсной основе. Для того чтобы у детей из других регионов появилась возможность приехать в Звёздный городок, решается вопрос с гостиницами и общежитием.

«Пусть он [ученик Космоцентра] не станет космонавтом, путь даже не придет в космическую отрасль, но любопытство будет здесь возвращено, будет открыто, и он с интересом будет заниматься физикой, химией, биологией, изучением Земли», – считает замначальника ЦПК Олег Котов.

**А. Ильин.**

**«Новости космонавтики»**

**23** апреля в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина состоялся юбилейный финал всероссийского детского конкурса научно-технических и художественных проектов по космонавтике «Звездная эстафета».

Вот уже десять лет подряд (конкурс проводится с 2002 г.) в Звёздный приезжают ребята, которым интересна космонавтика во всех ее проявлениях. География участников довольно широкая: Украина, Латвия, Бурятия, Башкортостан, Кабардино-Балкария, Марий-Эл, Краснодарский край, Смоленская, Владимирская, Вологодская, Нижегородская, Тульская, Тюменская, Смоленская области, города Омск, Норильск, Москва, а также Подмосковье.

В день финала в ЦПК собралось более ста участников «Звездной эстафеты», чьи работы были выбраны из общего числа присланных на конкурс. Ребята выступали на секциях – научно-технической, исторической, астрономической, медико-биологической, литературно-журналистской и художественной. Председателем медико-биологической секции стал Герой России, летчик-космонавт Российской Федерации Андрей Иванович Борисенко.

Членам жюри пришлось непросто: нужно было выбрать лучшие работы среди разнообразных фантазий самых маленьких участников и среди серьезных взрослых проектов.

Открывая финал юбилейного конкурса, Герой Советского Союза и Российской Федерации, летчик-космонавт СССР, начальник ЦПК Сергей Константинович Крикалёв поздравил конкурсантов и отметил: «Сегодня здесь собрались смелые и любопытные, целеустремленные и умные ребята, которые представят свои разработки на тему космоса».

К участникам эстафеты с экрана обратились члены экипажа МКС-30/31. Российские космонавты Антон Шкаплеров, Анатолий Иванишин и Олег Кононенко поздравили присутствующих с открытием финала, пожелав достойных результатов в защите конкурсных работ и отличного настроения.

Уже сейчас можно примерно определить перспективные возможности молодежного центра:

- ◆ Космоцентр позволит узнать о работе космонавтов и станет площадкой научно-исследовательской и экспериментальной работы школьников, студентов и молодых специалистов.

- ◆ Космоцентр сможет оказывать научно-методическую и практическую помощь другим детским и молодежным профильным аэрокосмическим объединениям.

- ◆ Регулярные видеоконференции, проводимые в Космоцентре, послужат целям пропаганды космонавтики.

- ◆ В Космоцентре может осуществляться целевая профессиональная подготовка студентов старших курсов и молодых специалистов.

- ◆ На базе Космоцентра будут организованы научные конференции, семинары с представителями профильных организаций, детские и юношеские учебные лагеря, программы выходного дня.

Уже сейчас Космоцентр сотрудничает с пятью школами с «космическим» уклоном, вузами – МАИ и «Бауманкой», планируется наладить связи с королёвскими профильными колледжем и гимназией.

Для развития столь интересного и нужного проекта предстоит ответить на несколько «больных» вопросов: как будет организована учеба в Космоцентре? Кто будет в нем учиться? И главное: где найти преподавателей? Ведь инструкторов в ЦПК очень мало, и они загружены подготовкой экипажей. Кто же будет работать в новом молодежном Космоцентре?

Важно, чтобы Космоцентр не превращался в памятник самому себе, а работал и принимал юных любителей космонавтики. «Чтобы космонавтика жила и развивалась, – считает Сергей Крикалёв, – мы должны прилагать огромные усилия и привлекать в дело освоения космоса нашу молодежь. Без молодого поколения, без тех людей, которые придут после нас, последующие шаги на пути к открытию космоса будут невозможны».



Фото П. Козыревой

## Десятая эстафета

После защиты проектов ребят ждала интересная экскурсия по ЦПК, где мальчишки и девчонки смогли увидеть гидролабораторию, центрифугу, тренажер станции «Мир». По окончании экскурсии состоялась пресс-конференция с участием космонавтов Сергея Залётина, Дмитрия Кондратьева, Андрея Борисенко, астронавтов NASA Марка Полански и Марка Ванде Хея.

Ребята задали множество вопросов: от самых наивных («А есть ли на Луне инопланетяне?») до весьма серьезных («Как ваши близкие относятся к вашему долгому отсутствию?»).

На торжественной церемонии награждения победителям юбилейной «эстафеты» вручили дипломы и сувениры. Главным подарком для юных талантов стала поездка во Всероссийский детский центр «Орленок» от Министерства образования и науки.

Идея создания «Звездной эстафеты» принадлежит Галине Васильевне Ермоленко и Александре Рюриковне Титовой, двум талантливым педагогам, которые поверили в успех космического конкурса и смогли вдохновить других. Поддержал эту идею и ЦПК, на базе которого проходит детский праздник

Десять лет развития конкурса убедили всех, что школьники 11–15 лет не только мо-

гут изучать историю космонавтики, но и способны создавать свои собственные проекты, достойные высоких оценок. Из «Звездной эстафеты» вырос проект «Объединенные космосом», когда свои работы на конкурс прислали ребята из Серпуховского социально-реабилитационного центра. Дети с трудной судьбой зачастую испытывают проблемы в общении со сверстниками и взрослыми. В процессе организации программ для таких детей ставились задачи показать им «другую жизнь», убедить, что с друзьями идти и добиваться поставленных целей гораздо легче и интереснее!

С 2007 г. в программах «Объединенные космосом» участвуют ребята из многих социально-реабилитационных центров. Они побывали на родине первого космонавта в г. Гагарин, посещали ИМБП, аэродром Чкаловский, были участниками аэрокосмических смен в ВДЦ «Орленок», присоединились к «Звездной эстафете».

С каждым годом возможности детских программ в ЦПК растут. В последнее время регулярно организуются программы для детей «Выходные в космосе», позволяющие глубже изучить основы подготовки к космическому полету, причем на такую программу может попасть любой желающий.

# Наш дом – Земля!

## Фотовыставка Фёдора Юрчихина

С. Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

6 апреля 2012 г. в Мемориальном музее космонавтики состоялась «Космическая встреча», посвященная Международному дню космонавтики, и открылась выставка фоторабот летчика-космонавта Фёдора Юрчихина под названием «Наш дом – Земля!».

На торжество были приглашены космонавты-ветераны: В.В. Горбатко, В.А. Джанибеков, А.А. Серебров, А.И. Лавейкин, М.Х. Манаров, В.В. Поляков, А.С. Иванченков, А.П. Александров, В.М. Афанасьев, Н.М. Бударин, Ю.М. Батурин, С.Ш. Шарипов. Директор Мемориального музея космонавтики, летчик-космонавт А.И. Лазуткин вел встречу, во время которой космонавты поделились с присутствующими воспоминаниями о своих космических полетах.

Александр Лазуткин и Наталья Сергеевна Королёва торжественно открыли фотовы-

ставку. Экспозиция начинается с приветственных слов Фёдора Николаевича: «Космонавт – это моя профессия, о которой я мечтал с самого раннего детства. Мне повезло. Я овладел этой профессией и осуществил свою мечту. И могу заверить вас, что полеты превзошли все ожидания. Самое прекрасное, что есть на орбите, – это возможность видеть родную Землю. Там воспринимаешь ее сердцем. И это ни с чем не сравнимое чувство – ощутить эту связь: здесь живут твои родители, вот там – твоя семья... И ты, глядя в иллюминатор на проплывающие просторы, мысленно с ними.

И еще. Это чувствует в космосе каждый из нас, но впервые об этом сказал Юрий Алексеевич Гагарин: какая она прекрасная и хрупкая, наша Земля! И главное – ощущение того, что планета Земля – действительно наш общий

дом! И этот дом нам всем надо беречь! Это особенно важно понимать и осознавать нашим детям, подрастающему поколению, в чьих руках уже завтра окажется это хрупкое и непознанное богатство – Земля. И хотя ни один снимок, ни одно видео не передаст той красоты и тех ощущений, которые испытываешь, глядя на нее в иллюминатор, я решился попробовать через фотографии донести до вас все то, что мы видим и чувствуем, находясь на орбите.

На выставке «Наш дом – Земля!» Фёдор Юрчихин, трижды побывавший в космосе, приглашает полюбоваться земными ландшафтами, увиденными из космоса с борта международной станции. Его космические фотографии доставляют не только эстетическое наслаждение – они весьма информативны: показывают атмосферные явления, особенности земной поверхности, океанические течения, изменения окружающей среды. Любимые темы фотохудожника: Человек и Творец, города, реки, гидросооружения, облака, айсберги, а также любимые места на Земле, там, где находится его дом, – Россия, Батуми, Греция.

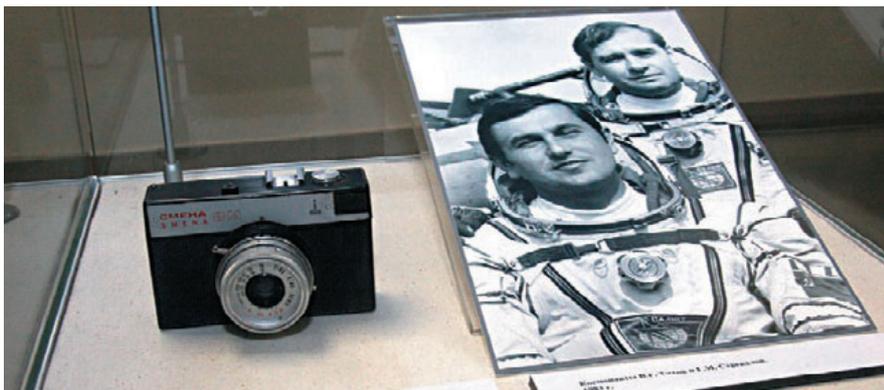
На выставке можно ознакомиться с историей космической фотографии, изучением Земли из космоса, фото- и кинотехникой, использовавшейся на отечественных пилотируемых космических аппаратах. Мемориальный музей космонавтики приглашает всех желающих посетить выставку «Наш дом – Земля!».

Фото И. Маринина



▼ Один из экспонатов выставки ММК: фотоаппарат «Смена-8М» космонавта В.Г. Титова. Находился в личных вещах экипажа Титов – Стрекалов, доставленных на борт ОС «Салют-7» кораблем ТКС («Космос-1443»). Но при старте «Союза Т» 26 сентября 1983 г. произошла авария РН, экипаж был спасен САС... А «Смену-8М» вернул на Землю космонавт В.А. Джанибеков 26 ноября 1985 г.

Фото И. Маринина



# Космос – детям

А. Ильин.  
«Новости космонавтики»

20 апреля в Центре образования №1847 прошла школьная научно-практическая конференция «Космонавтика вчера, сегодня, завтра», посвященная 50-летию первого в мире группового полета – рейса космических кораблей «Восток-3» и «Восток-4», пилотируемых Андрияном Николаевым и Павлом Поповичем.

На конференции выступила Оксана Павловна Попович, дочь прославленного космонавта, президент Фонда поддержки авиации и космонавтики, патриотического воспитания молодежи и развития спорта имени П.Р. Поповича. Она рассказала о программе непрерывного дополнительного космического образования. Основное предложение: детей, интересующихся космосом, нужно пестовать с начальной школы, чтобы победители детских конкурсов и школьных олимпиад потом не «терялись», а нарабатывали своеобразное собственное «портфолио» и поступали в профильные вузы. И если для младших школьников (6–12 лет) достаточно проводить факультативные занятия и

семинары дополнительного образования, то для ребят постарше (12–17 лет) следует создать специальное учебное заведение – Космический лицей.

Предполагается, что подобные центры будут созданы на основе учебных заведений города Королёва и инфраструктуры Звёздного городка (в том числе недавно открытого в ЦПК Космоцентра). Разработчики образовательной программы надеются наладить взаимодействие и с Кластером космических технологий и коммуникаций «Сколково», а также с профильными институтами и конструкторскими бюро.

Летчик-космонавт Максим Сураев поведал школьникам о подготовке в ЦПК, о нелегком пути в космос. Борис Михайлович Громыко, академик Академии космонавтики имени К.Э. Циолковского, главный специалист НПО «Энергомаш» имени В.П. Глушко, рассказал о работе в космической отрасли и призвал ребят поступать в технические вузы. Тему высшего космического образования про-



Фото А. Ильина

должил Сергей Анатольевич Тузиков, заместитель декана Аэрокосмического факультета МАИ.

В заключение перед гостями конференции выступили артисты школьной самодеятельности. Ребята хором исполнили песню «Мы – гагаринцы», играли на музыкальных инструментах, танцевали.

Следует отметить прекрасное «космическое» оформление актового зала, выполненное школьной студией «Фло-мастер», ученики которой неоднократно выступали на различных молодежных фестивалях. В частности, в рамках программы «Международные состязания роботов-2011» ребята представили разработку «Сортировщик лунного грунта».

# ВНИМАНИЕ!

## Продолжается подписка на 2-е полугодие 2012 года на журнал «Новости космонавтики» для частных лиц

- ◆ Для подписки на 2-е полугодие 2012 года заполните прилагаемую ниже квитанцию.
- ◆ Вырежьте или скопируйте ее и оплатите в банке не позднее 20 июня 2012 года.
- ◆ Попросите операциониста банка полностью ввести Ваш почтовый адрес (с индексом), Ф.И.О. и номер телефона!

**Стоимость подписки на месяц (1 номер, с почтовой доставкой) 230 руб. 00 коп.**

**Стоимость подписки на 2-е полугодие (6 номеров, с почтовой доставкой) 1380 руб. 00 коп.**

**Также Вы можете получить информацию и скопировать бланк квитанции на нашем сайте [www.novosti-kosmonavtiki.ru](http://www.novosti-kosmonavtiki.ru)**

Копию или оригинал квитанции об оплате необходимо выслать в редакцию НК (письмом, по факсу или электронной почтой) с обязательным указанием Ф.И.О. подписчика, точного почтового адреса и подписного периода.

Стоимость текущей подписки с любого номера и на любой срок, а также подписки для СНГ и дальнего зарубежья Вы можете узнать, позвонив по телефону редакции тел. **(495) 710-72-81** или отправив запрос: lera@novosti-kosmonavtiki.ru, newcos@list.ru

### Купить журнал в розницу Вы можете:

в редакции журнала «Новости космонавтики»	(495) 710-72-81
в киосках г. Королёва	(495) 519-23-90
в Московском планетарии	(495) 221-76-90
в Мемориальном музее космонавтики	(495) 602-36-17
в Доме технической книги Москва, Ленинский пр-т, д.40	
в Доме книги на Соколе Москва, Ленинградский пр-т, д. 78, кор. 1	
в Московском доме книги Москва, Новый Арбат, д. 8	
на Украине	www.space-shop.com.ua, +38 (093) 405-15-65

### Вы можете оформить подписку через агентства

В почтовых отделениях России:

#### Каталог «Роспечать»:

подписные индексы: 79189 – для России,  
20655 – для СНГ

#### Каталог российской прессы «Почта России» (МАП):

подписной индекс: 12496

#### Каталог «Пресса России»

подписной индекс: 18946 ([www.akc.ru](http://www.akc.ru))

В альтернативных почте агентствах:

ООО «Урал-Пресс»	(495) 961-23-62
ООО Агентство «ГАП»	(495) 995-44-63
ООО «Интер-Почта-2003»	(495) 684-55-34
ЗАО «МК-Периодика»	(495) 672-70-89
ООО «Деловые издания»	(495) 685-59-78
ООО Агентство подписки «Деловая пресса»	(495) 665-68-92
ООО Агентство «ИнформНаука»	(495) 787-38-73
ООО ТИК «Юни-Пресс»	(495) 680-90-88
ООО НТИ-Компакт	(495) 624-20-28
ООО Агентство «Пресса Подписка»	(4012) 535-081

**Извещение**

**Кассир**

Форма № ПД-4сб (налог)

**ООО ИИД «Новости космонавтики»** КПП 770601001

(наименование получателя платежа)

7713189873

ИНН налогового органа

и его сокращенное наименование

45286596000 (код ОКАТО)

407028103000000001844

(номер счета получателя платежа)

в АКБ ЗАО "Первый Инвестиционный"

(наименование банка)

БИК: 044525408

Кор./сч.: 30101810900000000408

Подписка на журнал «Новости космонавтики» №№ 7-12, 2012

(наименование платежа)

(код бюджетной классификации)

Плательщик (Ф. И. О.)

Адрес плательщика:

ИНН плательщика:

№ л/с плательщика

Одна тысяча триста восемьдесят рублей 00 коп.

Сумма 1380 руб. 00 коп.

Итого к оплате 1380 руб. 00 коп.

**Плательщик (подпись):**

**Дата:**

С условиями приема указанной в платежном документе суммы в т.ч. с суммой, взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен

**Квитанция**

**Кассир**

Форма № ПД-4сб (налог)

**ООО ИИД «Новости космонавтики»** КПП 770601001

(наименование получателя платежа)

7713189873

ИНН налогового органа\*

и его сокращенное наименование

45286596000 (код ОКАТО)

407028103000000001844

(номер счета получателя платежа)

в АКБ ЗАО "Первый Инвестиционный"

(наименование банка)

БИК: 044525408

Кор./сч.: 30101810900000000408

Подписка на журнал «Новости космонавтики» №№ 7-12, 2012

(наименование платежа)

(код бюджетной классификации)

Плательщик (Ф. И. О.)

Адрес плательщика:

ИНН плательщика:

№ л/с плательщика

Одна тысяча триста восемьдесят рублей 00 коп.

Сумма 1380 руб. 00 коп.

Итого к оплате: 1380 руб. 00 коп.

**Плательщик (подпись):**

**Дата:**

С условиями приема указанной в платежном документе суммы в т.ч. с суммой, взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен

# ВНИМАНИЕ!

## Подписка на журнал «Новости космонавтики» для предприятий и организаций

Для оформления подписки на 2-е полугодие 2012 года оплатите этот счет.  
После получения редакцией средств оригинал счета и все необходимые документы будут высланы с ближайшим номером журнала.

**ООО Информационно-издательский дом "Новости космонавтики"**

Адрес: 119049, г. Москва, ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7, тел. (495) 710-72-81, 710-71-5 4

### Образец заполнения платежного поручения

ИНН 7713189873	КПП 770601001		
Получатель ООО Информационно-издательский дом "Новости космонавтики"		Сч. №	40702810300000001844
Банк получателя АКБ "Первый Инвестиционный" (ЗАО) г. Москва		БИК	044525408
		Сч. №	30101810900000000408

### СЧЕТ № 77/ ж от 15 Мая 2012 г.

Платательщик:  
Грузополучатель:

№	Наименование товара	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма
1	Подписка на 2-е полугодие 2012 года на журнал "Новости космонавтики" (№№ 7-12, 2012 г).	шт	1	2760,00	2760,00
<b>Итого:</b>					<b>2760,00</b>
<b>Итого НДС:</b>					<b>250,91</b>
<b>Всего к оплате:</b>					<b>2760,00</b>

Всего наименований 1, на сумму 2760 руб.

**Две тысячи семьсот шестьдесят рублей 00 копеек**

Руководитель предприятия \_\_\_\_\_ (Маринин И. А.)

Главный бухгалтер \_\_\_\_\_ (Мигаль О. С.)



При оплате счета не забудьте указать в платежном поручении в графе «Назначение платежа» номер этого счета, адрес доставки, контактный телефон и Ф.И.О. получателя.

Для оформления подписки с любого номера и на любое количество экземпляров пришлите заявку – в произвольной форме с указанием количества экземпляров, срока подписки, банковских реквизитов, адреса доставки, контактного телефона и Ф.И.О. получателя – в ИИД «Новости космонавтики» любым удобным для Вас способом.

По факсу: тел/факс **(495) 710-72-81**

По электронной почте: [newcos@list.ru](mailto:newcos@list.ru), [lera@novosti-kosmonavtiki.ru](mailto:lera@novosti-kosmonavtiki.ru)

Письмом на почтовый адрес редакции: **119049, г. Москва, ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7**

## ВНИМАНИЕ!

### ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ЛЮБИТЕЛЕЙ И КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ!

Вы можете заказать подборку архивных номеров журнала с 1998 по 2011 год.

Количество ограничено!

Информацию можно узнать по телефону  
(495) 710-72-81

факс (495) 710-71-50

либо отправив запрос по адресу  
[lera@novosti-kosmonavtiki.ru](mailto:lera@novosti-kosmonavtiki.ru), [newcos@list.ru](mailto:newcos@list.ru)



# Почтовые марки в честь юбилея первого полета

Ю. Квасников специально для «Новостей космонавтики»

Очередная годовщина первого пилотируемого полета (апрель 2012 г.) – хороший повод подвести итоги выхода филателистического материала в честь прошлогоднего 50-летнего юбилея. Почтовые марки, блоки, малые листы выпущены в 38 странах. Предыдущим значимым космическим событием, столь широко отмечавшимся в мировой филателии, было возвращение кометы Галлея и ее исследование космическими аппаратами (1985–1986 годы). Полетам последних 25 лет посвящались лишь отдельные марки, хотя в это время многочисленными выпусками отмечались очередные «круглые» годовщины эпохальных свершений 1950–1960 гг.

Обзор начнем, естественно, с почтового блока России. На нем показан Юрий Гагарин в скафандре, на полях – стартовая РН «Восток». Первоисточник марки блока хорошо известен всем интересующимся космонавтикой: это кадр кинохроники, сделанный в автобусе, везущем космонавта к месту старта. По просьбе России Всемирный почтовый союз (ВПС) в январе 2011 г. рекомендовал всем странам-участницам включить в планы издания выпуски к 50-летию первого полета, а также распространил изображение марки российского блока как рекомендованный рисунок. Это изображение использовано в выпусках еще трех стран: Белоруссии, Боснии и Герцеговины (основная администрация) и Эквадора.

Официально блок ввели в почтовое обращение 12 апреля. Однако его заранее разослали во многие города России, причем рассылку, по-видимому, не сопроводили жестким указанием выпустить в продажу именно 12 апреля 2011 г. Поэтому многие филателисты приобрели блок на местах заранее – 10 и 11 апреля. Существуют конверты, прошедшие почту с датами начиная с 10 апреля.

Блок номерной. На официальном сайте Издательско-торгового центра «Марка» можно прочесть скупую информацию: «Почтовый блок изготовлен с нумерацией с № 000 001 по № 130 600; 600 блоков выпущены в форме сувениров». Так называемый «Гагаринский сувенир» вызвал горячее обсуждение на русскоязычных интернет-форумах филателистов. Расскажем о нем подробнее. Неразрезанная горизонтальная (либо вертикальная) пара блоков помещена в трехстворчатую папку темно-синего цвета с гербом РФ и текстом «Москва. 12 апреля 2011 года».

Размер папки – 205×275 мм. Дополнительно в папке размещен конверт с наклеенным обычным блоком и гашением Москвы. Размер блока на конверте – 70×80 мм, в неразрезанной паре – 80×87 мм. Нумерация блоков в папках с № 130 001 по № 130 600. Настораживает то, что номиналы блоков в папке не перечеркнуты. Значит, возможно включение этого «сувенира» в государственный каталог знаков почтовой оплаты, что означает: «Без него Ваша коллекция будет неполной». Изначально этот сувенир предназначался для подарков ветеранам космической отрасли.

В конце года в авторитетном немецком каталоге Michel была описана красная надпечатка на поле блока «Юбилейная отправка ра-

лета. Отметим, что выпуски Белоруссии, Казахстана, Украины и Нагорного Карабаха вышли в листах с оформлением полей.

В Европе годовщину полета отметили десять почтовых администраций: Австрия, Болгария, Босния (Мостар), Босния (Сараево), Венгрия, Италия, Македония, Монако, Румыния, Сан-Марино. Три из них обошлись без портрета Гагарина. На австрийской марке – астронавт в открытом космосе около европейского модуля. Она издана в листе из 10 экземпляров с оформлением полей, на одном из купонов – корабль «Восток».

На марке Македонии с текстом о 50-летию первого пилотируемого полета авторы изобразили... выход в открытый космос астронавта Б. МакКэндлесса 7 февраля 1984 г. Ее издали 4 марта в листах 3×3 с оформлением полей. Посольство России в Македонии высказало недовольство этим выпуском – и 18 марта марку изъяли из продажи. Почта Македонии была вынуждена провести столь радикальное меро-

приятие, как запрет применения и исключение знака из обращения. Это обусловлено тем, что в ноябре 2010 г. в рамках подготовки к юбилею посольство России и почтовое ведомство Македонии подписали документ, предусматривающий согласование с предствительством рисунка марки, что было элементарно забыто обеими сторонами. Между тем наличие письменного документа вынудило посольство к официальному протесту, а почту – к официальной реакции на протест. Тираж марки – 12 тысяч, продано примерно 4500 экземпляров, включая поставки по заказам за рубежом. Судьба же непроданных марок пока не ясна. Каталог Michel в июньском номере изначально установил цену экземпляра марки в 1,40 евро. Однако уже через два месяца, отреагировав на ситуацию, напечатал отдельную заметку о событиях, установив цену 10 евро.

Марка Монако высокого номинала (2,78 евро) содержит символическое изображение человека и Земли и памятный текст. Художник – бывший свердловчанин Георгий Шишкин. Издана в листах по 10 экземпляров с оформлением полей.

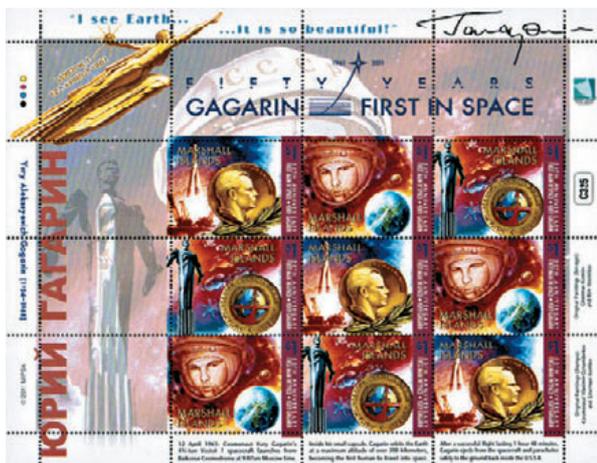
Остальные европейские страны не обошлись без портрета Юрия Гагарина на марках. Отмечу красивую по дизайну итальянскую марку-самоклеяку, выпущенную в листах по 45 штук. Интересен вырезной блок Боснии (Сараево). Верхний левый угол обрезан (закруглен) по горизонту Земли с выступающей верхней частью обтекателя ракеты «Восток».

Румынский выпуск посвящен сразу трем темам: 50 лет первого полета, 30 лет старту румынского космонавта Д. Прунариу и 50 лет Комитета ООН по мирному использованию космоса, президентом которой он в настоящее время является. Тут марки в малых и больших листах, блок, специальный буклет.



кетной почтой 2011». Такая надпечатка сделана на 340 блоках, отправленных на ракете из Баренцева моря на Камчатку. Запуск проводился с борта АПЛ «Екатеринбург». Это далеко не первая в России перевозка конвертов с помощью баллистической ракеты, но надпечатка государственной почтовой марки – первая. По мнению автора, она носит частный характер и каталогизации не подлежит.

Годовщину полета, кроме России, отметили еще семь стран СНГ: Азербайджан, Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Молдавия, Украина, а также Нагорный Карабах. Как правило, на марках помещен портрет Юрия Гагарина. Единственное исключение – Азербайджан: вместо портрета на блоке картина Таира Салахова «Тебе, человечество». Так совпало, что эта космическая аллегория экспонировалась в Баку на выставке азербайджанского искусства в 1961 г., как раз в день первого по-



Не осталась в стороне и Межправительственная филателистическая корпорация (МПФК). Художниками выпусков специальной программы являются Бернард и Александр Лоллини. Выпуски в одном формате (два малых листа по четыре марки каждый и два блока) Антигуа и Барбуды, Гамбии, Гренады, Либерии, Сьерра-Леоне и Тувалу составляют так называемый «омнибус». Отличительной чертой этих выпусков является то, что в 4-марочных листах три марки посвящены Гагарину и «Востоку», а одна – одному из астронавтов США программ «Меркурий» и «Джемини». Сюжеты марок отличаются: не только портрет первого космонавта, но и памятники, бюсты – все, связанное с полетом «Востока». Но если Лоллини и МПФК пытались как-то разнообразить сюжеты своего «омнибуса», то литовско-белгийская Стэмперия, обеспечивающая выпусками Гвинею, Гвинею-Бисау, Мозамбик, Сан-Томе и Принсипи, Того, Центрально-Африканскую Республику, без проявления особой фантазии на каждой марке и блоке напечатала один из портретов Гагарина. На блоке Сан-Томе их можно насчитать целых семь, а также на нем без иронии воспроизведен рисунок с выпуска Македонии.

Фирма «Юникавер» подготовила традиционно красивый выпуск для Маршалловых островов: это малый лист 3x3 с оформлением полей. Его художниками стали наши соотечественники: космонавт Владимир Джанибеков, Герман Комлев, Рим Стрельников.

Марка Монголии отпечатана в малых листах по 10 экземпляров и в больших листах по 40 штук. И те, и другие несут на полях тексты, напоминающие не только о первом полете, но и о 90-летию установления дипломатических отношений между Монголией и Россией.

В пятимарочной серии Науру фон марок при последовательном расположении образует единый рисунок. Ее сюжеты: Спутник – Гагарин – вид Науру из космоса – старт РН «Союз» – МКС.

Выпуск КНДР «Архитектура Москвы и Пхеньяна» также не обошелся без упоминания о юбилее. Текст о 50-летию полета размещен на полях малого листа, на одном из его купонов – памятник Гагарину в Москве. Текст и изображение памятника также на полях почтового блока.

Все три почтовые администрации ООН (Нью-Йорк, Женева, Вена) выпустили по блоку из двух марок и малому листу из 16 марок. В этом «фотошопном» изобилии собственно полету Юрия Гагарина посвящена только одна

марка из блока администрации в Нью-Йорке, на остальных же блоках, листах и марках в листах есть памятный текст: «50-я годовщина первого пилотируемого космического полета» соответственно на английском, французском и немецком языках. Надо сказать, марка с Гагариным – первая в выпусках ООН портретная космическая марка. Также впервые блоки трех почтовых администраций исполнены в виде единой полоски, разделенной перфорацией. В результате этого под «гагаринским блоком» ООН можно понимать как отдельный блок нью-йоркской администрации с правой перфорированной кромкой, так и всю длинную полоску (размер 261x83 мм) из трех блоков.

Круглую марку диаметром 14,5 мм с портретом первого космонавта планеты издала Шри-Ланка. На полях в углах квадрата, обрамляющего марку, – флаги России и Шри-Ланки, стартовая ракета, встреча Гагарина с цветочной гирляндой. В листе 12 марок и три различных купона с портретами космонавта.

Почтовый блок с рекомендованным ВПС изображением издала в Эквадоре. Отметим, что блоки Эквадора встречаются с тремя типами нумерации: 4-значная, 5-значная и 7-значная. Это обусловлено местным антикоррупционным законом: все правительственные продукты (включая почтовые издания) должны после выпуска проходить контроль независимой армейской комиссии и ею же нумероваться. Поэтому нумерация наносилась уже после выхода блоков из типографии. Блоки с 4-значным номером передавались в почтовые конторы. Блоки с 5- и 7-значными номерами распространялись через филателистические салоны и клубы.

В последнее время почтовые ведомства различных стран стали практиковать такую услугу, как персонализированная марка, рисунок которой определяет заказчик. Энтузиасты космической филателии заказали в различных странах большое количество таких персонализированных малотиражных марок. К ним можно относиться по-разному, но для отправки писем они вполне годятся.

Доступность полиграфических услуг и стремление получить прибыль привели к тому, что на филателистическом рынке предлагается множество просто «красивых бумажек». Их даже больше, чем настоящих марок. Свежие выпуски к юбилею первого полета: налетайте! Для вас – Дагестан, Тува, Калмыкия, Башкирия, Марий-Эл, Карелия, Бурятия, Коми, Хакасия, Якутия... Есть и реально существующие страны: например Ма-

ли, Сомали, Джибути, Бенин, Экваториальная Гвинея, хотя предлагаемые «марки» не имеют отношения к их почтовым администрациям. Особняком стоит выпуск Приднестровья. Его марки не каталогизируются, в отличие от изданий Нагорного Карабаха, который сейчас включен во все авторитетные каталоги.

#### Выпуск филателистических материалов в честь 50-летия первого полета человека в космос (2011 год)

Страна	Дата	Число марок	Число малых листов	Число блоков	Номинал (в местной валюте)	Номинал в евро
Россия	12.04	0	0	1	50	1,2
Австрия	12.04	1	1x10	0	0,65	0,65
Азербайджан	12.04	0	0	1	1,7	1,53
Антигуа и Барбуда	09.09	8	2x4	2	2,75x4 2,75x4 6, 6	9,0
Армения	18.04	1	0	0	350	1,0*
Белоруссия	12.04	1	1x8	0	H (1330)	0,11
Болгария	12.04	0	0	1	2,15	1,1
Босния (Мостар)	12.04	1	0	0	0,10	0,05
Босния (Сараево)	26.05	0	0	1	2	1,0
Венгрия	12.04	0	0	1	600	2,0
Гамбия	29.03	8	2x4	2	30x4 30x4 65, 65	9,1
Гвинея	28.07	6	1x6	1	5000x3 10000x3 45000	12,6
Гвинея-Бисау	10.05	0	0	1	3200	4,8
Гренада	15.04	8	2x4	2	2,75x4 2,75x4 6, 6	9,0
Италия	12.04	1	0	0	0,75	0,75
Казахстан	24.02	1	1x10	0	190	0,9
Киргизия	02.04	0	0	1	150	2,33
КНДР	30.01. 2012	0	1	1	840, 140	0,85
Либерия	05.08	8	2x4	2	80x4 80x4 180, 180	9,9
Македония	04.03	1	1x9	0	40	0,66
Маршалловы о-ва	12.04	3	1x9	0	1, 1, 1	2,1
Мозамбик	30.04	6	1x6	1	16x4, 66, 92, 175	9,8
Молдавия	09.04	1	1x4	0	1,20	1,37*
Монако	28.09	1	0	0	2,78	2,78
Монголия	12.04	1	1x10	0	500	0,3
Нагорный Карабах	12.04	2	2x10	–	70, 250	0,6
Науру	12.04	1	0	0	60	5,75*
ООН (Нью-Йорк)	12.04	0	0	1	1,42	1,1
Румыния	09.05	1	1x8	2	4,7, 8,7, 16,4	7,4*
Сан-Марино	05.04	1	0	0	0,5	2,9*
Сан-Томе и Принсипи	30.03	0	0	1	5000x2	4,50
Сьерра-Леоне	03.10	8	2x4	2	4000x4 4000x4 8000 8000	7,7
Того	15.03	4	1x4	1	750x4 3000	9,2
Тувалу	27.06	8	2x4	2	1,3x4 1,3x4 3, 3	12,15
Украина	12.04	1	0	0	6	0,54
Центрально-Африканская Республика	27.12	3	1x3	1	1000x3 2700	9,0
Шри-Ланка	26.04	1	1x12	0	5	0,04
Эквадор	06.05	0	0	1	5	3,6

\* Цена полной серии (содержит марки, не относящиеся к 50-летию полета).



Окончание. Начало в НК № 11, 2011

Все дело в том, что есть еще один, «незаконнорожденный», «Буран», который в инициативном порядке был собран «Молнией» в 1993 г. из агрегатов разных изделий, доставлен на Пушкинскую набережную Москвы-реки в Центральном парке культуры и отдыха (ЦПКИО) и передан в лизинг обществу «Космос–Земля», которое тогда возглавлял космонавт-2 Герман Титов.

В эту сборку агрегатов вошло левое крыло изделия 0.05, фюзеляж с килем от 0.11<sup>1</sup>, правое крыло (со стойкой шасси) от 2.02 и другие агрегаты, оставшиеся в распоряжении «Молнии» после прекращения работ по «Бурану». Все остальные агрегаты изделий 0.05, 2.02, 0.15 и собранный фюзеляж от 2.03 были уничтожены. Таким образом, сборка в Парке Горького с момента своего появления юридически являлась не изделием, оплаченным заказчиком, а совокупностью списанных и подлежащих утилизации разрозненных агрегатов, которые были «упорядоченно свалены в одном месте» инициативной «Молнией» за свой счет.

Надо сказать, деятельность общества «Космос–Земля», образовавшего в «Буране» научно-познавательный аттракцион, проте-

▼ Правый борт и хвостовая часть 2.01 на МАКСе-2011.

Хорошо видно отсутствие «родного» шасси, элевонров, двигателей и руля направления

## Наследие «Бурана» Судьба неучтенной «сборки»

*Полгода назад, по случаю очередной (23-летней) годовщины полета мы рассказали о программе многофазовой космической системы «Буран» и проследили судьбу созданных по ней семи технологических изделий и трех летных кораблей. Сегодня речь пойдет об участии еще одного корабля, которого формально... не было.*

кала непросто: были и многочисленные внутренние конфликты, и пожар с уничтожением бухгалтерии. В последние годы жизни Герман Степанович очень тяготился своим участием в этом проекте, считая, что его имя просто использовали.

Однако постепенно вокруг этого «макета» сплотились энтузиасты, ветераны и просто люди, неравнодушные к космонавтике. Несколько лет назад они организовали некоммерческое партнерство «Земля и космос Германа Титова», которое провозгласило своей целью сохранение «Бурана» в Парке Горького как памятника нашим космическим

достижениям и – совместно с Департаментом образования г. Москвы – создание на его основе космического научно-образовательного и культурно-просветительского центра. Роскосмос поддержал эту инициативу, направив всем подведомственным предприятиям письмо за подписью статс-секретаря Виталия Давыдова с указанием оказывать всемерную поддержку созданию аналогичных центров по всей стране.

Владелец «сборки» – НПО «Молния» – 18 июля 2006 г. по договору № 18-07-06 продало «комплект агрегатов согласно прилагаемой спецификации» за 100 тыс руб<sup>2</sup> новому владельцу – ЗАО «Чудо-град». Приняв объект в весьма плачевном состоянии, «Чудо-град» за прошедшие годы потратил немало усилий на приведение его в порядок. Не все сделанное бесспорно, но парадокс заключается в следующем: на сегодняшний день этот «Буран» в ЦПКИО является одним из самых сохранившихся и единственным в России (!) доступным для свободного (ежедневного и бесплатного) осмотра всеми желающими. К тому же он расположен в центре Москвы, в шаговой доступности от станций метро «Парк культуры» и «Октябрьская».

К лету 2011 г. ситуация кардинально изменилась. В марте был назначен новый директор ЦПКИО Сергей Капков, друг предпринимателя Романа Абрамовича. Он провозгла-

<sup>1</sup> Интересно, но на некоторых силовых шпангоутах фюзеляжа имеется заводская маркировка «изделие 0.02».

<sup>2</sup> Включая НДС.



сил программу возрождения Парка в его первоначальном виде (до 1985 г.) – со сносом всех построенных позже аттракционов<sup>3</sup>. В то же время, стоит заметить, «возврат в прошлое» не помешал переезду в ЦПКИО галереи «Гараж» (принадлежащей подруге Абрамовича Дарье Жуковой), введению wi-fi и работоспособности мобильных телефонов на территории Парка, как и использованию иномарок его сотрудниками. «Бурану» же вердикт был вынесен еще в апреле: «Пусть собственник убирает его куда угодно!» Параллельно с этим Капков направил письмо в Мемориальный музей космонавтики с предложением забрать «макет» (в связи с этим возникает вопрос об аффилированности «Чудо-Града» с администрацией ЦПКИО).

Музей проявил заинтересованность в приобретении «Бурана», но здесь есть одна принципиальная проблема: его невозможно транспортировать без отстыковки киля и консолей, а такая разборка, позволявшая бы сборку на новом месте, в нынешних условиях практически невозможна. Первоначально консоли крыла стыковались в заводских условиях, и для их «штатной» (без повреждений) расстыковки необходимо сооружение на Пушкинской набережной специального стенда, который затем мог бы использоваться на новом месте для повторной сборки. Таким образом, помимо проблемы транспортировки по московским улицам физеляжа, превосходящего все степени негабаритности, возникает задача создания специальной сборно-разборной оснастки. Это стоит дорого, а Мемориальный музей является государственным учреждением культуры и финансируется из городского бюджета. Самым же дешевым вариантом исполнения указаний руководства ЦПКИО стала бы утилизация корабля на месте...

Пока новое руководство параллельно со сносом аттракционов принялось разрабатывать концепцию развития Парка Горького<sup>4</sup>, защитники «Бурана» начали обращаться в различные инстанции с просьбами оставить корабль в Парке, включив его в эту концепцию. Представители некоммерческого партнерства провели несколько встреч с сотрудниками московского Департамента культуры. Герой Советского Союза космонавт Игорь Волк в письменной форме обратился к мэру Москвы Сергею Собянину и к Роману Абрамовичу (последнему письмо ввиду отсутствия открытого адреса передавалось «нарочным» через службу безопасности Госдумы).

До мэра письмо не дошло: канцелярия переадресовала его главе Департамента культуры Правительства Москвы Сергею Худякову. По имеющейся информации, Роман Абрамович оказался более внимательным к входящей почте и письмо прочитал, но не ответил, в то время как Департамент культуры «дал понять», что склонен принять решение в пользу защитников «горьковского» «Бурана».

Несмотря на смену собственника, к судьбе «припаркованного» корабля подключилась НПО «Молния», Клуб Героев г. Жуковского, космонавты, летчики-испытатели,

журналисты, депутаты различного уровня, многочисленные энтузиасты, историки и просто неравнодушные к раритетам нашей космической истории. Письма ушли в Министерство обороны (как бывшему заказчику), в том числе и от Департамента культуры Москвы, в Роскосмос (как потенциально заинтересованной стороне), в Госдуму. Однако в своих ответах эти ведомства всего лишь «не возражают против сохранения» корабля в Парке Горького, потому что, напомним, юридически речь идет не о корабле, заказанном согласно правительственным постановлениям и оплаченном Минобороны в качестве заказчика, а фактически о «наборе запчастей», ставшем макетом корабля в результате «самодеятельности» НПО «Молния». Немаловажно и то, что после фактического прекращения программы отечественных «челноков» долг заказчика только перед «Молнией» исчислялся десятками миллиардов рублей, и в первую очередь это касалось оплаты работ по допконтракту.

В этой ситуации, пользуясь позицией ЦПКИО, у «реставраторов» корабля 2.01, находящегося в г. Жуковском, возникла идея «под шумок» использовать «запчасти» с Пушкинской набережной для восстановления своего корабля. Таким образом, утратив (мягко говоря) в ходе многолетнего «безответственного хранения» комплектность 2.01, его нынешние владельцы в угоду своим личным амбициям решили уничтожить «горьковский» «Буран», собрав из двух кораблей один – свой.

Вот отрывок из письма Игоря Волка, направленного 10 октября 2011 г. вроде бы непричастному к описываемым событиям генеральному директору госкорпорации «Ростехнологии» Сергею Чемезову: «Еще раз обращаюсь к Вам, Сергей Викторович, с просьбой не допустить, чтобы в намечаемой реконструкции инфраструктуры территории ЦПКИО был бы демонтирован и разобран этот уникальный научно-технический объект России, хотя бы для реставрации к следующему авиасалону «МАКС-2013» полусгнившего третьего летного орбитального корабля, принадлежащего частной компании. Это было бы актом настоящего вандализма по отношению к одному из выдающихся образцов отечественной ракетно-космической техники – испытательному наземному варианту орбитального корабля «Буран»».

Как говорится, читайте «между строк»...

С середины сентября события стали развиваться стремительно. Сначала некое частное лицо обратилось в одну из служб ФГУ «Речная администрация московского бассейна» с заявкой на организацию транспортировки «Бурана» от Пушкинской набережной до г. Жуковского. 15 сентября речники провели совещание, где утвердили план организационных мероприятий и порядок

транспортировки, намеченной на 23 сентября с использованием подтопленной (для прохода под мостами Москвы-реки) баржи с буксиром. Ввиду необходимости фиксации баржи в ходе погрузки на якорь (местная особенность речного русла не позволяет удерживать баржу длительное время винтами буксиров) 16 сентября был заказан акт траления у береговой стенки, примыкающей к Пушкинской набережной (с готовностью к 19 сентября), а заказ баржи намечен на 21 сентября. Неопределенность оставалась только по крану: удастся ли использовать работающий неподалеку от «Бурана» автокран, занимающийся разборкой металлоконструкций аттракциона «Американские горки», или потребуются дополнительный? Кроме того, речников волновала способность «берега» вовремя (за несколько дней) «расчленив» свой корабль. Поэтому сроки заказа баржи могли быть сдвинуты «вправо» – исходя из того, что при наличии акта траления она может быть поставлена под погрузку в течение двух дней после получения подтверждения о готовности крана.

Отметим, что все это происходило в то же самое время, когда обескураженные представители «Чудо-града» совместно с «Молнией» и Мемориальным музеем космонавтики (с привлечением Департамента культуры) изучали возможность транспортировки корабля в район Аллеи Героев космоса и монумента Покорителям космоса.

29 сентября заказчик услуг речников официально снял свой заказ, а уже на следующий день сторонник «выдворения» «Бурана» директор ЦПКИО Сергей Капков был назначен руководителем Департамента культуры Москвы, сменив Сергея Худякова. И второе письмо Игоря Волка, появившееся из-за игнорирования Сергеем Собяниным первого обращения к нему от 11 июля, после отправки 30 сентября в Правительство Москвы получил уже Сергей Капков.

Как вы понимаете, история с «припаркованным» «Бураном» не закончена...

▼ «Буран» в ЦПКИО им. Горького. Фото автора. 24 августа 2011 г.



<sup>3</sup> Парк является памятником культуры, поэтому имеется предписание Москомнаследия убрать все (105 шт.) аттракционы.

<sup>4</sup> На создание концепции отводится год, а сама масштабная модернизация Парка займет от трех до пяти лет и обойдется в 2–3 млрд руб ежегодно, половина из которых придется на московский бюджет по линии Департамента культуры.

# Подвижник космического века

**Олег Викторович Гурко**, ученый, мыслитель, изобретатель, родился в 1926 г. Символично, что в это время К.Э. Циолковский выпустил осовремененное издание своего «Исследования мировых пространств реактивными приборами». Именно тогда основанная им научная космонавтика, получив общемировое признание, перестала восприниматься как бредовая идея людей не от мира сего и начала пропагандироваться самим Циолковским, его ближайшими (по времени) последователями Р. Годдардом, Г. Обертом, Ф. А. Цандером, многочисленными популяризаторами как направление научно-технической деятельности, достойное серьезной разработки.

Основная масса молодежи тогда стремилась в авиацию, но какая-то часть уже мечтала о полетах в космос. И уж совсем небольшая доля этих мечтателей начинала искать и в конце концов находила пути к воплощению своей мечты в реальность. По примерным оценкам, в конце 1930-х годов решили повзятить жизнь космонавтике и затем внесли заметный вклад в ее становление и развитие во всем мире порядка ста человек. И в этой сотне Олег Викторович Гурко был во всех отношениях уникальной личностью.

Вспомним вехи его биографии. Он вырос в семье кадрового офицера, которая постоянно переезжала по местам службы, так что Олегу пришлось учиться в восьми разных школах. Восьмой, девятый и – экстерном – десятый классы он окончил в Свердловске. Учебу совмещал с наблюдениями Луны и планет в университетской обсерватории рядом со школой, где он организовал астрономический кружок.

В конце 1943 г., приехав в Москву к отцу, командовавшему зенитной дивизией, Олег поступил в МВТУ и сразу стал сотрудничать с обсерваториями ГАИША и московского отделения Всесоюзного астрономо-геодезического общества, опять увлекая сокурсников интересом к космосу. Между тем многочисленные научно-технические увлечения привели к нервному переутомлению. Поправившись в академическом отпуске, осенью

1947 г. он снова приступил к занятиям, перейдя в МАИ, – в надежде, что оттуда ближе к космосу. Ему удалось познакомиться с М. К. Тихонравовым, о котором он много слышал как о пионере ракетостроения. Михаил Клавдиевич обратил внимание на целеустремленного студента и согласился шефствовать над очередным кружком, созданным Гурко. Вскоре кружок превратился в стратосферную секцию Авиационного научно-технического общества МАИ. В ней тогда занималось более 80 человек, и большинство позднее стали известными специалистами.

Сам Гурко в это время увлекся экспериментами с собственноручно изготовленным перекисным ЖРД и добился направления на дипломную практику, а затем и на работу в НИИ-4 к М. К. Тихонравову. К этому времени Тихонравов после своих знаменитых докладов о возможности достижения космических скоростей и неограниченных дальностей с помощью ракетных пакетов, признанных начальством несоместимыми с текущими задачами реактивного вооружения, был лишен руководящей должности, но благодаря поддержке С. П. Королёва смог сохранить свою инициативную тему. Вскоре ему удалось создать группу молодых энтузиастов, очень своевременно пришедших из МАИ (в основном), и не только продолжить, но и расширить исследования по теме, официально заданной институту королёвским ОКБ. Отчеты по этим исследованиям в дальнейшем составили первую в мире монографию по практической спутниковой тематике «Основы теории полета и эле-

менты проектирования искусственных спутников Земли», изданную в открытом виде в 1967 и 1974 гг. Наряду с М. К. Тихонравовым, авторами этого основополагающего труда были И. К. Бажинов, Г. Ю. Максимов, О. В. Гурко и И. М. Яцунский.

Когда началась практическая работа по Спутнику, Тихонравов перешел к Королёву в ОКБ-1, а баллистики сосредоточились на создании в НИИ-4 первого центра управления полетами. Свободного же от этого,

но в силу характера тоже приобщившегося к проблемам космической баллистики Олега Гурко руководство НИИ-4 стало привлекать в качестве своего основного консультанта по ней при работах на космодроме. Здесь, поскольку, занимаясь любой проблемой, всегда старался дойти до сути, он попутно предложил способы ускорения схода корабля «Восток» с орбиты в случае отказа тормозной двигательной установки, а также стабилизации автоматических межпланетных станций в длительном полете без расхода массы. Оба способа были приняты в практику, причем суть первого ему удалось изложить лично С. П. Королёву в предстартовую ночь перед гагаринским полетом.

Его личные творческие интересы во время работы в группе Тихонравова над «Основами...» были сосредоточены на тепловых проблемах космических полетов. В этот период в лаборатории академика Г. И. Петрова в НИИ-1 он выполнил серию уникальных экспериментов по теплозащите моделей спускаемых аппаратов с помощью испарительного (пористого) охлаждения, результаты которых легли в основу классических работ В. С. Авдеевского и Н. А. Анфимова.

Приближение к начальству всегда чревато новыми заданиями, особенно для инициативных людей. И вот двигателю Гурко пришлось заняться еще и созданием уникального справочника «Основы теории полета космических аппаратов» (М., 1972, 607 с., ил., библиография – 493 названия). В этой работе наряду с Гурко участвовали баллистики: 45 авторов и шесть редакторов. А чтобы



## Олег Викторович ГУРКО

15.11.1926 – 27.04.2012



▲ О. В. Гурко, И. М. Яцунский, В. Н. Галковский, М. К. Тихонравов. 1968 г. Фото из архива Л. Н. Гурко

издательство «Машиностроение» согласилось взяться за столь сложное в подготовке издание (за которое потом получило международную премию), Олегу Викторовичу пришлось еще срочно, к 50-летию Октябрьской революции, взяться за редактирование первой научно-популярной книги по истории отечественной космонавтики: Мих. Васильев (М. В. Хвастунов). Вехи космической эры. М., 1967. Редактор К. А. Неустроев (инициалы и фамилия матери О. В. Гурко).

Тем временем сам Гурко увлекся совершенно другой идеей. В то время, как весь мир восхищался советскими составными космическими ракетами-носителями, он задался вопросом: как преодолеть ужасающую с точки зрения здравого смысла расточительность этого считавшегося тогда единственно реальным способом космических полетов? Все его коллеги-ракетчики, гордясь достижениями своей отрасли, смотрели на авиацию свысока – как на технику вчерашнего дня. Гурко же все глубже задумывался, как привить баллистическим ракетам преимущества реактивных самолетов, которые не возят окислитель с собой, а черпают его прямо из окружающей атмосферы, и не превращают свою дорогостоящую конструкцию после полета в груды бесполезных обломков.

Наконец он изобрел многоразовый космический аппарат с оригинальной комбинированной двигательной установкой, совмещающей преимущества ЖРД и прямоточного ВРД. Первый закрытый отчет на эту тему он выпустил в МАИ еще в 1954 г. И потом, чем бы он ни занимался, всегда думал о развитии и совершенствовании заложенных в нем принципов.

В те годы в стране был бум применения атомной энергии в мирных целях: ее старались приспособить и к электростанциям (начиная с Обнинска), и к морским судам (ледокол «Ленин»), и даже к самолетам (в КБ Н. Д. Кузнецова, А. М. Люльки, А. Н. Туполева и В. М. Мясищева) и ракетам (ядерно-химическая ракета С. П. Королёва). Гурко, выйдя на известного новатора атомной энергетики Ю. И. Данилова, организовал с помощью подольского НИТИ разработку своей многоразовой комбинированной ДУ с ядерным реактором. В 1960 г. он получил соответствующее авторское свидетельство, а в 1963 г. выпустил подробный отчет о путях реализации этого изобретения в Государственном комитете по использованию атомной энергии СМ СССР.

Понятно, что у Олега Викторовича всегда появлялись убежденные в его правоте и независимые от бюрократических расчетов сторонники, такие как первый зам. руководителя ВПК Г. Н. Пашков, первый зам. начальника Управления КС МО СССР Г. С. Титов, замминистра обороны по вооружению Н. Н. Алексеев, помощники Д. Ф. Устинова генерал И. В. Илларионов и адмирал С. С. Турунов, сотрудники ВПК Э. М. Попов и И. Т. Бобырев. Однако столь же закономерно возникали и яростные противники его неординарных идей, причем гораздо в большем числе. Это особенно проявилось в процессе подготовки и защиты им докторской диссертации, где рассматривались вопросы баллистического проектирования его воздушно-космического самолета и оптимизации его тактико-технических характеристик и параметров по-

лета. Хотя диссертация была готова уже в 1968 г., у соискателя ушло пять лет на пробивание (в буквальном смысле этого слова) права на ее защиту. Выводы работы не соответствовали мнению руководителя НИИ, который считал, что продвижение идеи крылатого летательного аппарата с горизонтальным стартом противоречит технической политике РВСН и Минобщемаша. Но когда в 1973 г. защита все-таки состоялась,

весь ученый совет (20 человек) поддержал присуждение Гурко степени доктора технических наук, лишь при одном голосе против.

В развитие диссертации было выполнено еще несколько серьезных исследований, и с этим обоснованием Гурко начал поиски коллектива, который взялся бы за проектирование его летательного аппарата. Были обращения в ОКБ А. И. Микояна, В. Н. Челомея, И. Б. Ливанова, О. К. Антонова, но по разным причинам решение срывалось. В 1974 г. к проектным разработкам в должности генерального конструктора вернулся Владимир Михайлович Мясищев, организовав свое уже седьмое ОКБ на Экспериментальном машиностроительном заводе (ЭМЗ) в г. Жуковском. В рамках темы М-19 «Холод» он планировал создать высотный скоростной летательный аппарат на криогенном горючем. Олег Викторович, узнав эту новость, воспринял ее как подарок судьбы: он вышел с предложением о проектировании своего самолета к его ближайшим соратникам А. А. Бруку и А. Д. Тохунцу. Идея их вдохновила, и они сумели передать свой интерес шефу.

После глубоких размышлений о возможностях своего коллектива В. М. Мясищев согласился к двум разрабатывавшимся вариантам «Холода» добавить еще один, основанный на проработках Гурко. Этому аппарату был дан отличительный индекс МГ-19. Подробнее ознакомившись с материалами и обстоятельно побеседовав с Олегом Викторовичем, Владимир Михайлович просто влюбился в этот проект и стал во всем отдавать приоритет именно этой работе. Позже МАП «повесило» на ЭМЗ разработку герметичной кабины для орбитального корабля «Буран» Г. Е. Лозино-Лозинского. Проект МГ-19 опережал свое время, к тому же в США ничего подобного не было, зато был Space Shuttle, казавшийся серьезным шагом к СОИ. Поэтому на государственном уровне решили создать «Энергию-Буран», но в то же время не прекращать работы и по МГ-19, который в перспективе обещал гораздо большие возможности. Однако с развалом Советского Союза темпы всех перспективных наукоемких работ резко упали...

Тем не менее на ряде предприятий оставались группы энтузиастов, все эти годы безвозмездно продолжавшие совершенствовать проект. Они и подвигли Олега Викторовича обратиться в августе 2011 г. непосредственно к В. В. Путину с предложением осуществить разработку опережающей технической долгосрочной космической программы, имею-



▲ О. В. Гурко и зампреда ВПК Георгий Николаевич Пашков. 1987 г.

щую все условия для реализации, которая на единой научно-технической базе даст возможность осуществить прорыв в ракетно-космической и авиационной технике. Удивительно быстро пришедших из правительства на имя О. В. Гурко ответа министр обороны А. Э. Сердюков высказался за целесообразность продолжения этих работ. Еще более одобрительным был ответ министра промышленности и торговли РФ (в ведении которого теперь находится Авиапром) Д. В. Мантурова: «Учитывая, что до распада СССР данная работа имела стратегическое значение, а также что с 2007 г. по данному направлению в инициативном порядке в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева открыта НИР с участием ведущих в данной области конструкторских бюро и научно-исследовательских организаций... министерство полагает возможным поддержать вышеуказанное предложение...» Было признано целесообразным подготовить технико-экономическое обоснование финансирования проекта с применением механизма государственно-частного партнерства.

Олег Викторович уже готов был обрадоваться появившейся надежде на государственную поддержку, но ответ от руководителя Роскосмоса В. А. Поповкина дал понять, что радоваться рано. В нем говорилось: поскольку нигде в мире такой аппарат не разрабатывается и поскольку он не отвечает резолюции ООН о принципах использования ядерной энергии в космическом пространстве, «выпуск целевой программы, направленной на создание ЛКА типа МГ-19, и ее финансирование является преждевременным».

Но, казалось, этот ответ влил в Олега Викторовича новую энергию: он развил бурную деятельность по мобилизации сторонников проекта на поиски его еще более убедительного обоснования. Тем более что в последней схеме МГ-19 удалось полностью исключить радиоактивные выбросы во внешнюю среду. К сожалению, этот всплеск его энергии оказался последним. 27 апреля заслуженный деятель науки и техники РФ, профессор, действительный член Российской академии космонавтики, ветеран космонавтики, РВСН, ВКС и Советской Армии, полковник Олег Викторович Гурко скоропостижно скончался. Под звуки ружейных залпов он был похоронен на Аллее славы Невзоровского кладбища (город Юбилейный и Королёв).

*Ю. В. Бирюков специально для «Новостей космонавтики»*