

08
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. Кирдод – 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. № 320

Подписано в печать 27.07.2012

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

Подписка на НК:

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

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

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

| | |
|----|--|
| 2 | Лисов И. «Шэньчжоу-9»: первый экипаж китайской орбитальной лаборатории |
| 14 | Лисов И., Ань Лань. Биографии членов экипажа «Шэньчжоу-9» |
| 15 | Ань Лань. Китайская Терешкова |
| 16 | Ань Лань. Как в Китае набирали женщин-космонавтов |
| 17 | Красильников А., Хохлов А. Полет экипажа МКС-31. Июнь 2012 года |

КОСМОНАВТЫ АСТРОНАВТЫ ЭКИПАЖИ

| | |
|----|--|
| 24 | Землякова Е. Главные экзамены – на пять! Завершена подготовка экипажей МКС-32/33 |
| 25 | Красильников А. Юрий Маленченко: «Летать в космосе с женщинами – моя судьба» |
| 27 | Шамсутдинов С. О космонавтах |

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

| | |
|----|---|
| 28 | Красильников А. Подбитое крыло «Интелсата-19» |
| 30 | Ильин А. «Пегас» на службе Урании |
| 34 | Афанасьев И. Секретный военный ретранслятор |
| 36 | Афанасьев И. Полет гиперзвукового демонстратора |
| 38 | Полярный П. USA-237: Мистический незнакомец |
| 39 | Борисов И. Летные испытания нового двигателя |

ВОЕННЫЙ КОСМОС

| | |
|----|--|
| 40 | Чёрный И. Долгое плавание «космического корсара» |
| 42 | Афанасьев И. Russian DARPA? |

ГЕРОИ КОСМОСА РАССКАЗЫВАЮТ...

| | |
|----|--|
| 42 | Глушко А. Серебров Александр Александрович |
|----|--|

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

| | |
|----|--|
| 52 | Афанасьев И. «Энергомаш» в новом тысячелетии. Интервью с В. Л. Солнцевым |
| 55 | Соболев И. Сделка года: MDA покупает SS/Loral |

КОСМОДРОМЫ

| | |
|----|---|
| 56 | Афанасьев И. Восточный: новости строительства |
|----|---|

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

| | |
|----|--|
| 58 | Афанасьев И. «Воздушный старт» нужно «дозаправить» |
|----|--|

КОСМОС – ЗЕМЛЯНАМ

| | |
|----|--|
| 60 | Афанасьев И. Приемник ГЛОНАСС-GPS для навигации в сложных условиях |
| 61 | Розенблом Л. «Спасательный круг» для IAI |

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

| | |
|----|-----------------------------|
| 62 | Афанасьев И. Мечи на орала? |
|----|-----------------------------|

СТРАНИЦА ИСТОРИИ

| | |
|----|---|
| 64 | Смирнов С. От первого космического РСА к «Северянину-М» |
|----|---|

КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ

| | |
|----|-----------------------------|
| 66 | Чёрный И. «Мухнем на Луну?» |
|----|-----------------------------|

ПЛАНЕТОЛОГИЯ

| | |
|----|---|
| 68 | Ильин А. Станция «Луна». Интервью с Л. М. Зелёным |
| 71 | Ильин А. «Вояджер»: последний рубеж уже близко |

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

| | |
|----|---|
| 72 | Розенблом Л. «Энтерпрайз» совершил посадку на авианосце |
|----|---|

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

| | |
|----|---|
| 73 | Хохлов А. Первый марсианин. Памяти Рэя Брэдбери |
|----|---|

На обложке: Лю Ян – первая женщина-космонавт КНР
Фото Синьхуа

И. Лисов.
«Новости космонавтики»



«Шэньчжоу-9»: первый экипаж китайской орбитальной лаборатории

16 июня в 18:37:24.558 по пекинскому времени (10:37:25 UTC) со стартового комплекса №921 на площадке №43 Центра космических запусков Цзюцюань был произведен пуск РН «Чанчжэн-2F» (Changzheng 2F, CZ-2F) №Y9 из семейства «Великий поход» с пилотируемым космическим кораблем «Шэньчжоу-9» (神舟九号, «Волшебный корабль»).

Кораблем управлял экипаж в составе трех хантяньюаней (космонавтов): Цзин Хайпэн (командир), Лю Ван и Лю Ян. Цзин Хайпэн первым из китайцев отправился во второй полет, а тридцатитрехлетняя Лю Ян стала первой женщиной-космонавтом КНР и поднялась в космос ровно через 49 лет после Валентины Терешковой.

Выведение прошло штатно под контролем китайских командно-измерительных пунктов Дунфэн, Вэйнань и Циндао и кораблей слежения «Юаньван-5» (к югу от Японии) и «Юаньван-6» (в Тихом океане северо-восточнее Новой Зеландии). В 18:46:58.841* «Шэньчжоу-9» отделился от второй ступени носителя на начальной околоземной орбите, параметры которой, по данным оперативных измерений, составили:

- наклонение – 42.836°;
- минимальная высота – 200.019 км;
- максимальная высота – 330.163 км;
- период обращения – 89 мин 40 сек.

Это был десятый пуск РН CZ-2F и 165-й для всего семейства «Чанчжэн». Расчетная и фактическая циклограммы выведения при-



Для космодрома Цзюцюань этот старт стал первым летним пуском в рамках пилотируемой программы, что означало определенные проблемы с сохранением допустимой температуры компонентов ракетного топлива (не выше +15°С), особенно в случае их слива при отмене запуска. Во вторник 12 июня метеослужба космодрома зарегистрировала температуру +36°С в тени при сильном ветре, поднимающем пыль в воздух; в день старта было +35°. Впрочем, отметил директор Центра запусков спутников Цзюцюань Цуй Цицижунь, другие времена года не многим лучше: весной в пустыне Гоби обычно сильные ветры, а зимой температура часто падает ниже -20°С, что является предельным значением для пилотируемого запуска.

ведены в таблице. Фактическая продолжительность выведения оказалась на 11 сек меньше расчетной. Различия в расчетных циклограммах запусков «Шэньчжоу-8» и «Шэньчжоу-9» были незначительны и не превышали 0.3 сек.

В каталоге Стратегического командования США «Шэньчжоу-9» получил номер 38461 и международное обозначение 2012-032A.

Программа полета

Четвертый пилотируемый полет представляет собой важную часть второго этапа пилотируемой программы Китая – подготовительного перед строительством примерно в 2020 г. полноценной модульной космической станции. Главными его целями являлись:

- ◆ Запуск корабля «Шэньчжоу-9» и выполнение стыковки с орбитальной лабораторией (ОЛ) «Тяньгун-1» в автоматическом и ручном режимах с подтверждением технологии ручного сближения и стыковки и дальнейшей демонстрацией автоматического режима;
- ◆ Полное подтверждение функционирования и характеристик «Тяньгуна-1» в части обеспечения работы и жизни космонавтов, а также сложной технологии управления, реализация доставки экипажа и грузов на ОЛ и на Землю;
- ◆ Проведение экспериментов в области космической медицины, регенеративных систем контроля среды и жизнеобеспечения, а также важных технологических экспериментов;
- ◆ Дальнейшие проверки функционирования и характеристик модернизированного корабля, носителя и орбитальной лаборатории, а также координации различных систем, составляющих проект «Шэньчжоу».

Орбитальная лаборатория «Тяньгун-1» («Небесный дворец») была выведена на орбиту 29 сентября 2011 г. Вслед за ней 1 ноября был запущен беспилотный корабль «Шэнь-

| Операция | Время от старта, сек | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|
| | Расчетное | Фактическое |
| Старт | 0 | 0 |
| Сброс САС | 120.000 | 120.274 |
| Отделение стартовых ускорителей | 154.790 | 153.765 |
| Выключение ЖРД 1-й ступени | 159.003 | 159.090 |
| Отделение 1-й ступени | 159.503 | 155.428 |
| Сброс обтекателя | 212.503 | 208.978 |
| Выключение маршевого ЖРД 2-й ступени | 463.091 | 455.903 |
| Выключение верхних ЖРД 2-й ступени | 582.091 | 571.276 |
| Отделение КА | 585.091 | 574.316 |

* Здесь и далее приводится пекинское время, если не указано иначе. Полетное время «Шэньчжоу-9» отсчитывалось от ближайшего «круглого» момента 18:47:00.



По итогам шести месяцев 2012 г. Китай произвел десять успешных пусков РН, впервые в истории обойдя всех своих конкурентов. Россия за это же время произвела девять стартов, США – восемь.

чжоу-8», который успешно состыковался с лабораторией в ночь на 3 ноября в автоматическом режиме. 16 ноября «Шэньчжоу-8» отстыковался от ОЛ, а 17 ноября его спускаемый аппарат успешно приземлился в заданном районе (НК № 11 и № 12, 2011; № 1, 2012).

В полете «Шэньчжоу-9» впервые в китайской программе предстояло продемонстрировать ручную стыковку, переход космонавтов на борт ОЛ и длительное пребывание на ней, а также первый космический полет женщины со всеми средствами его обеспечения и первый полет продолжительностью свыше 10 суток. До сих пор рекордным по длительности в Китае был полет «Шэньчжоу-6» – около пяти суток.

Примерный план полета огласил 11 июня главный конструктор пилотируемых космических систем Чжан Байнань и подтвердила 15 июня заместитель руководителя Канцелярии по делам программы пилотируемых полетов Китая У Пин. Корабль выводится на орбиту высотой 200×330 км. Сближение и первая стыковка производятся в автоматическом режиме, и после нее космонавты переходят на борт лаборатории. Им запланированы научные и технологические эксперименты, физические упражнения и отдых. Через несколько дней проводится расстыковка и повторная стыковка уже в ручном режиме. После завершения запланированной программы «Шэньчжоу-9» отстыковывается и возвращается на Землю, а «Тяньгун-1» продолжит полет в режиме долгосрочной эксплуатации.

У Пин сообщила, что «Шэньчжоу-9» и его носитель в основном аналогичны ракете и кораблю, использованным в ноябре 2011 г. в эксперименте по автоматической стыковке. Для пилотируемого полета были внесены некоторые технические изменения, направленные на дальнейшее повышение надежности и безопасности. В корабле была установлена аппаратура обеспечения ручного сближения и стыковки, не нужная в полете

«Шэньчжоу-8», и были демонтированы технические средства записи параметров полета и ПЗС-камера для оперативной передачи изображений. На ракете № Y9 и на взаимодействующих с ней наземных системах, по словам главного конструктора носителя Цзин Мучуня, было внедрено 32 изменения, и запуск ее рассматривался как зачетный.

Помимо трех космонавтов, на «Шэньчжоу-9» разместили около 300 кг грузов. В первую очередь, это были запасы пищи и воды, нижнего белья и средств гигиены для трех космонавтов из расчета на 15 суток полета. Еда была представлена более чем 70 различными блюдами семи типов с повтором меню через четверо суток. Питьевую воду расфасовали в контейнеры с «соломинками» для питья. Интересно, что для Лю Ян заложили больший запас воды, чем для мужчин-космонавтов, а ее меню отличалось низким содержанием жира и увеличенным количеством овощей, а также включением шоколада и других средств укрепления крови.

Нижнее белье, носки, шорты и летные костюмы были заложены на «Тяньгун-1» еще перед запуском лаборатории. В перечень грузов корабля входили санитарно-гигиенические средства, вновь разработанные 699-м заводом 2-й академии. Лю Ян было разрешено пользоваться нетоксичной и не оставляющей крошек и пылинок косметикой.

При планировании полета были предусмотрены более 270 вариантов нештатных ситуаций на «Шэньчжоу-9» и 230 на «Тяньгун-1», в том числе около 100 на этапе ручной стыковки. По сравнению с планом полета «Шэньчжоу-8» количество предусмотренных нештатных ситуаций этапа сближения и стыковки увеличилось примерно на 50.

Программой были предусмотрены и сюрпризы для космонавтов: они должны были не только скрасить напряженную работу, но и помочь проанализировать способности членов экипажа решать задачи по поиску в условиях космического полета.

Управление полетом осуществляли центры в Пекине и Сиане, 14 наземных станций на территории КНР и других стран*, три корабля «Юаньван» и два спутника системы «Тяньлянь». Ввод в строй второго из них увеличил до 70% долю времени, в течение кото-

рого возможна связь с низкоорбитальными аппаратами КНР, позволив впервые создать интегрированную систему космической телеметрии и управления наземного, морского и космического базирования и обеспечить двустороннюю телевизионную связь в формате высокого разрешения. Помимо основного района посадки во Внутренней Монголии, было предусмотрено три запасных района и три зоны экстренного приводнения.



Директором Канцелярии по делам программы пилотируемых полетов Китая (CMSEO) с 23 марта 2012 г. является Ван Чжаояо (王兆耀). Двумя его заместителями являются Ян Ливэй (杨利伟) и У Пин (武平).

Подготовка на Земле и в Космосе

18 ноября «Тяньгун-1» выполнил серию маневров с целью подъема орбиты до высоты 368×385 км и с 19 ноября находился в режиме длительного автономного полета, осуществляя, по-видимому, периодические съемки Земли с помощью установленной на нем оптико-электронной аппаратуры.

▼ Сборка корабля «Шэньчжоу-9» из трех отсеков и транспортировка его на заправочную станцию



* Из числа зарубежных станций, обеспечивавших полет «Шэньчжоу-8», не был обозначен на картах пекинского ЦУПа французский объект Оссагэль.



▲ Последней операцией при сборке РН CZ-2F является установка «башенки» системы аварийного спасения

Главной целью коррекции 18 ноября было уменьшение аэродинамического торможения и скорости естественного снижения орбиты «Тяньгуна». Высота орбиты стыковки – около 343 км по принятой в Китае методике расчета – задавалась иными баллистическими требованиями, а именно повторяемостью наземной траектории и положения объекта на орбите примерно через 47 часов. Однако на такой орбите ОЛ тормозилась довольно быстро, теряя 0.59 км средней высоты за сутки. После ноябрьского маневра эта производная составляла лишь 0.26 км/сут, уменьшившись более чем вдвое.

* К этому дню были также выполнены два цикла контроля состояния систем лаборатории и четыре сеанса измерения концентраций вредных примесей в ее атмосфере.

** В действительности такое требование если и выдвигалось, то как второстепенное. Первоочередной политической задачей «Шэньчжоу-9» была стыковка накануне встречи лидеров G20 в Лос-Кабосе, которая начиналась 19 июня, – точно так же, как стыковка беспилотного «Шэньчжоу-8» была приурочена к предыдущему саммиту «двадцатки» в Канне.

Первые прикидочные расчеты показывали, что в случае отсутствия новых корректировок орбита лаборатории вновь снизится до 343 км к концу марта. В действительности эта оценка все время «плавала»: во-первых, постоянные изменения солнечной активности влияли на плотность верхней атмосферы и интенсивность торможения, а во-вторых, время от времени пекинский ЦУП изменял ориентацию «Тяньгуна», чтобы обеспечить выработку максимальной мощности его солнечными батареями. Первая такая смена ориентации состоялась 15 декабря, а к 27 марта их было проведено восемь*.

Тем временем 28 ноября 2011 г. на Столичном заводе космического машиностроения («Шоуду») в составе Китайской исследовательской академии ракет-носителей CALT началась сборка ракеты CZ-2F с номером Y9 для пилотируемого пуска. Этот этап работы завершился 6 февраля, и носитель был передан на испытания с расчетом на окончательную приемку в апреле. Корабль также проходил всестороннее тестирование, начиная от вибростенда и акустической камеры объемом 2100 м³ и заканчивая проверкой средств передачи физиологических параметров и аварийного спасения космонавтов. К 21 марта общая продолжительность испытаний «Шэньчжоу-9» составила уже 1200 часов.

В декабре–январе в китайской прессе появились первые сообщения о том, что «Шэньчжоу-9» будет направлен к «Тяньгуну» в июне. 17 февраля Канцелярия по пилотируемым полетам официально объявила, что полет состоится в период с июня по август (НК №4, 2012). Однако уже к 23 марта орбита «Тяньгуна» снизилась за счет торможения в верхней атмосфере до 338×358 км, и достижение расчетной высоты стыковки прогнозировалось на май. Поэтому в названный день «Тяньгун-1» провел двухимпульсный маневр подъема орбиты до 353×371 км, отсрочив тем самым возвращение на орбиту двухсуточной кратности до конца июля.

В тот же день появилось сообщение о завершении этапа заводских испытаний и о приемке корабля «Шэньчжоу-9», а 9 апреля военнотранспортным самолетом ВВС Китая Ил-76МД с бортовым номером В-4038 он был доставлен из Пекина на космодром Цзюцюань. По опыту предыдущих пусков это означало, что до старта остается примерно два месяца.

Заводские испытания ракеты-носителя CZ-2F №Y9 завершились 19 апреля. 6 мая она была отправлена из Пекина спецпоездом вместе с командой специалистов CALT и 9 мая прибыла в

Цзюцюань. Опять-таки по аналогии с подготовкой «Шэньчжоу-8» наблюдатели сделали вывод, что старт планируется через пять-шесть недель, то есть в середине июня. Британский исследователь Тони Куин рискнул даже назвать точную дату, прибавив 38 суток к дню доставки носителя: получилось 16 июня. Другой подданный британской королевы Роберт Кристи отметил, что как раз в середине июня начинается очередное восьмидневное астрономическое «окно», позволяющее выполнить посадку в штатном районе в светлое время суток. И, надо сказать, они оказались правы!

С китайской стороны новой информации о дате старта не поступало еще долго. Лишь 19 мая появилась утечка, что старт намечен на 20 июня с таким расчетом, чтобы 10-суточный полет завершился к 1 июля – очередной годовщине основания Компартии Китая**. Особого доверия к этой информации не было, так как уже в марте было сказано, что полет рассчитан на 13 суток. Неделю спустя стало известно, что выпуск памятного конверта по случаю полета «Шэньчжоу-9» намечен на 15 июня. После этого одни авторы подтверждали эту дату, другие говорили о 18 июня.

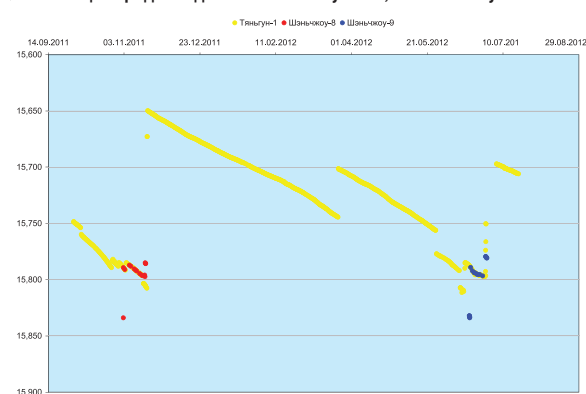
В ночь на 27 мая «Тяньгун-1» провел новую коррекцию орбиты, снизив высоту в апогее на 11 км и среднюю высоту полета примерно на 6 км. Это означало, что старт действительно близко и что лишь за счет естественного торможения лаборатория не успеет к нужной дате спуститься до расчетной высоты.

3 июня весьма компетентный автор, пишущий на китайском форуме 9ifly.cn под именем Дунфанхун, сообщил, что пуск состоится 16-го. В тот же день другой участник форума по имени Darklighter рассчитал оптимальные времена запуска «Шэньчжоу-9» для попадания в плоскость орбиты цели на период с 10 по 30 июня. Его прогноз на 16 июня был 18:38:15 – с отклонением от

Табл. 2 **ОРБИТЫ ЛАБОРАТОРИИ «ТЯНЬГУН-1» ПОСЛЕ ПОЛЕТА «ШЭНЬЧЖОУ-8»**

| Дата | Параметры орбиты | | | | Примечание |
|------------|------------------|--------|--------|--------|--|
| | i | Hp, км | Hs, км | P, мин | |
| 19.11.2011 | 42.78° | 368.3 | 385.5 | 91.90 | Орбита ожидания запуска «Шэньчжоу-9» |
| 23.03.2012 | 42.78° | 338.1 | 358.4 | 91.35 | |
| 23.03.2012 | 42.78° | 352.8 | 370.8 | 91.60 | Первый маневр формирования орбиты стыковки |
| 26.05.2012 | 42.78° | 337.8 | 362.3 | 91.28 | |
| 27.05.2012 | 42.78° | 334.3 | 350.9 | 91.16 | Второй маневр формирования орбиты стыковки |
| 11.06.2012 | 42.78° | 330.9 | 343.2 | 91.07 | |
| 11.06.2012 | 42.78° | 323.8 | 338.1 | 90.99 | Третий маневр формирования орбиты стыковки |
| 14.06.2012 | 42.78° | 324.3 | 337.9 | 90.97 | |
| 15.06.2012 | 42.78° | 331.4 | 343.9 | 91.11 | Окончательное формирование орбиты стыковки |
| 28.06.2012 | 42.78° | 329.9 | 342.8 | 91.04 | |
| 28.06.2012 | 42.78° | 335.9 | 368.1 | 91.31 | Подъем орбиты после расстыковки с «Шэньчжоу-9» |
| 05.07.2012 | 42.78° | 355.7 | 369.2 | 91.62 | Орбита ожидания запуска «Шэньчжоу-10» |

▼ **Эволюция среднего движения «Тяньгуна-1», в витках в сутки**





▲ Фермы обслуживания смыкаются вокруг ракеты после вывоза на старт 9 июня

реального времени старта всего на 50 секунд*.

6 июня газета «Чжунго хантянь бао» – орган Китайской корпорации космической науки и техники CASC – сочла возможным уточнить официальную версию и сообщила, что старт намечен на середину июня.

Тем временем 14 мая на Цзюцюане в монтажно-испытательном корпусе 43-й площадки смонтировали первую и вторую ступени носителя, а три отсека корабля были состыкованы еще раньше – 24 апреля. 26 мая тщательно укутанный защитными одеялами «Шэньчжоу» перевезли на заправку, и 27–28 мая в баки корабля закачали топливо для бортовых двигателей. 3 июня «Шэньчжоу-9» был накрыт головным обтекателем, вместе с ним доставлен в «большой» МИК и 7 июня состыкован с носителем. В тот же день смонтировали и «башенку» с РДТТ системы аварийного спасения. Четыре сопла этого двигателя способны развить тягу 73 тс в течение трех секунд, чтобы увести головной блок на 1500 м вверх и на 500 м в сторону от неисправной ракеты.

Первая публичная операция на космодроме Цзюцюань прошла 9 июня. В этот день в 09:54 открылся проем здания вертикальной сборки, и в 10:30 начался вывоз ракеты космического назначения. Более часа потребовалось, чтобы мобильная стартовая платформа преодолела 1500 метров бесшовного рельсового пути со скоростью 28 м/мин, сделав по дороге две остановки. К 11:40 она была зафиксирована на пусковой установке, и в 11:45 вокруг носителя сомкнулись ярусы башни обслуживания.

10 июня агентство Синьхуа со ссылкой на информированный источник заявило, что пуск состоится вечером 16 июня. Однако текущее положение «Тяньгуна» на орбите не было оптимальным для сближения. Поэтому провели еще два маневра: одноимпульсную

коррекцию 11 июня в 15:11 и двухимпульсную – 14 июня в 16:01 и 15 июня в 01:51. В первом случае орбита лаборатории была снижена примерно на 8 км, а во втором – на 6.5 км увеличена. Как следствие, наконец была достигнута расчетная высота 343 км, а во-вторых, за время нахождения на более низкой орбите «Тяньгун» сместился вперед примерно на 17°, или на 4 минуты полета.

Сведения об орбитальном поведении лаборатории в период после расстыковки с «Шэньчжоу-8» сведены в таблицу 2 на с.4. Высоты указаны над поверхностью земного эллипсоида.

8 июня на «Тяньгуне» включили системы, обеспечивающие жизнь и работу космонавтов, а 11 и 12 июня состоялась очередная проверка состояния систем «Тяньгуна» и состояния атмосферы в герметичном объеме исследовательского модуля (давление, температура, влажность, отсутствие опасных примесей). Ежедневно на «Тяньгуне» контролировалось около 900 параметров, но в сеансах специального контроля их число доходило до 7000. Как сообщила 15 июня У Пин, системы ориентации и электропитания работали штатно, параметры атмосферы находились в норме, была подтверждена работоспособность стыковочного оборудования и наличие топлива для обеспечения необходимых маневров и стыковки.

▼ Лю Ван отрабатывает на тренажере ручную стыковку под мудрым руководством Цзин Хайпэна



15 июня в 13:58 «Тяньгун-1» развернулся на 180° по рысканью – агрегатным отсеком вперед по направлению полета и стыковочным узлом назад. Это была штатная ориентация для первого подхода и стыковки пилотируемого корабля.

Экипаж

Тренировки китайских космонавтов по встрече и стыковке с орбитальной лабораторией начались в июне 2009 г. и продолжались в общей сложности три года.

Осенью 2011 г. в группу для непосредственной подготовки к полету «Шэньчжоу-9» были включены семь космонавтов-мужчин из первого набора и две женщины из набора 2010 г. По некоторым данным, Лю Ян и Ван Япин начали непосредственную подготовку к полету со стыковкой еще в июне 2011 г.

17 февраля 2012 г. по китайскому телевидению был показан репортаж о тренировках космонавтов в тренажере спускаемого аппарата (СА) «Шэньчжоу». Ракурс съемки был выбран так, чтобы максимально затруднить опознание участников. Тогда удалось понять, что в правом кресле находится Ли Цинлун, а сейчас, когда полет уже позади, можно с высокой долей уверенности сказать, что в среднем командирском кресле находился Не Хайшэн. В левом кресле работала женщина, но кто именно – осталось неизвестным. Этот условный экипаж, однако, до полета не дошел.

Официальное распределение «девятки» по экипажам состоялось 28 марта. Вскоре после этого, очевидно, в пекинском ЦПК были проведены комплексные экзаменационные тренировки, и 14 мая были выбраны основной и дублирующий экипажи, однако их состав оставался в тайне вплоть до 11 июня. Правда, 5 мая на церемонии по случаю готовности носителя к отправке руководитель проекта CZ-2F Лю Юй впервые официально заявил, что в экипаж «Шэньчжоу-9» включены двое мужчин и одна женщина.

Еще в апреле стали распространяться слухи, что это будет Лю Ян. 10 июня агентство Синьхуа назвало имена обеих претенденток на полет, причем первой была упомянута Лю Ян, а второй – Ван Япин. В китайском сегменте Сети развернулась заинтересованная дискуссия о том, кто же будет «китайской Терешковой». У Ван Япин, пожалуй, было больше сторонников. Пронесся слух, что

* 10 июня Darklighter уточнил прогноз и дал время 18:37:31, а 15 июня – 18:37:29. Точность этого предсказания была великолепной: «официальное» время старта утром 16 июня также составляло 18:37:29; примерно за шесть часов до пуска оно было уточнено и стало окончательным – 18:37:25. Допустимое отклонение от расчетного времени не превышало 1 секунды.



▲ Единственный снимок дублирующего и основного экипажей «Шэньчжоу-9». Слева направо: Ван Япин, Чжан Сяогуань, Не Хайшэн, Лю Ян, Лю Ван, Цзин Хайпэн

у Лю Ян нет ребенка и поэтому она якобы пока не может полететь. Находились, впрочем, и более знающие люди: один из них утром 11 июня успел сообщить, что в экипаже будут Цзин Хайпэн и Лю Ян.

В этот же день информационная блокада была прорвана – появились фотографии! Дело в том, что 9 июня, когда два экипажа «Шэньчжоу-9» вылетели на космодром, журналистов под предлогом строгого карантина не пригласили ни на проводы ранним утром в пекинском аэропорту Наньюань, ни на встречу, и они лишь случайно смогли увидеть прибытие космонавтов в профилакторий «Вэйтяньгэ» в 12:25. Однако на следующий день корреспондент газеты «Наньфан жибао» сумел сделать фотографии на церемонии подъема флага и на традиционной посадке дерева, и 11 июня эти снимки были опубликованы – вот только без подписей!

Итак, на первом стояли навытяжку все шестеро. Четыре лица были знакомы: уже летавшие Цзин Хайпэн и Не Хайшэн плюс Лю Ян и Ван Япин. Пятого, Лю Вана, удалось довольно уверенно опознать по старой – еще со времен общекосмической подготовки – подписанной фотографии, на которой он работал на тренажере с Чжай Чжиганом. Шестой космонавт, стоявший между Не Хайшэном и Ван Япин, оказался одним из четырех участников набора 1998 года, чьи лица пока были известны лишь по кадру из фильма, посвященного полету Ян Ливэя в 2003 г. Здесь могла помочь лишь инсайдерская информация, и уже через несколько часов незнакомец был идентифицирован как Чжан Сяогуань. Таким образом, экипажи получились такие:

- ◆ Цзин Хайпэн (командир), Лю Ван, Лю Ян;
- ◆ Не Хайшэн (командир), Чжан Сяогуань, Ван Япин.

На втором снимке Цзин и однофамильцы Лю сажали дерево на поляне перед «Вэйтяньгэ» – китайцы переняли эту добрую традицию у российских космонавтов. Логично было предположить, что именно они составляют основной экипаж. В последующие дни появилось еще несколько фотографий экипажа Цзин Хайпэна, в частности с посещения мемориального кладбища города Дунфэн, но не было ни одного кадра, на котором была запечатлена команда Не Хайшэна.

15 июня в 14:00 У Пин наконец объявила время старта и состав основного экипажа: Цзин Хайпэн, Лю Ван и Лю Ян. Должностные обоих Лю в экипаже названы не были.

доверено представлять сотни миллионов китайских женщин в космосе, – торжественно произнесла Лю Ян. – Спасибо всем моим боевым товарищам за заботу и поддержку, мы оправдаем ваши надежды, полностью выполним поставленные перед нами задачи, принесем еще больше славы нашему боевому знамени.

Она рассказала, что тренировалась наравне с мужчинами, ведь «космос не будет к тебе относиться по-особому лишь потому, что ты женщина». «Каждая тренировка становилась своеобразным экзаменом», – добавила Лю Ян, а ее командир подчеркнул: «Хотя Лю Ян недавно готовится в качестве космонавта, сегодня она уже на той же странице, что и мы, и намного превзошла наши ожидания».

Лю Ван сообщил, что на тренажере выполнено более 1500 стыковок (!), в ходе которых отработывался подход к цели с минимальным угловым отклонением. Он не без гордости заметил, что показал природную способность к аккуратному выполнению этой задачи и достиг погрешности 0.2° при допустимом рассогласовании в 4° по углам ориентации и 10 см по смещению от оси стыковочного устройства.

«Будьте уверены, я оправдаю ваше доверие, – сказал Цзин Хайпэн. – Вместе с двумя моими боевыми товарищами мы будем ответственны и аккуратны, успешно завершив все задачи полета «Шэньчжоу-9», наша Родина и народ будут нами гордиться».

Состав дублирующего экипажа назван не был. Иностранным журналистам, впервые приглашенным на космодром Цзюцюань на пилотируемый пуск (Россию представлял корреспондент РИА «Новости» в Пекине Алексей Ефимов), дублеров даже не показали.

Объективно генерал-майор Не Хайшэн, входивший в основной экипаж или в число дублеров во всех четырех китайских пилотируемых полетах и летавший на «Шэньчжоу-6» вместе с нынешним командиром отряда космонавтов Фэй Цзюньлуном, имел больше оснований стать командиром «Шэньчжоу-9». Ван Япин также как будто рассматривалась как более удачный кандидат – она происходила из простой сельской семьи, в которой до сих пор живут две ее сестры, и своим умом и талантом добилась того, что стала сначала военным летчиком, а затем и космонавтом – вдохновляющий пример для китайской молодежи! Лю Ян же была единственным ребенком в городской семье, да к тому же замужем за политработником ВВС Китая,

что порождало ложное впечатление о некоторой ее несамостоятельности.

Был ли экипаж Цзин Хайпэна всегда основным или сначала готовился как дублирующий – ведь в советской пилотируемой программе такие случаи бывали? Был ли выбор основного экипажа обусловлен только успехами космонавтов на подготовке и при сдаче экзаменов? Быть может, чашу весов «перетянули» выдающиеся достижения Лю Вана на тренажере ручной стыковки? Сыграло ли какую-то роль апрельское интервью с отцом Ван Япин, где тот жаловался, что дочь не выдерживает назойливого внимания прессы, или оно было следствием уже принятого решения?

«Спасибо родине и народу за доверие. Я чувствую безграничную гордость за то, что мне

Запуск

12 июня на Цзюцюане была проведена генеральная репетиция старта «Шэньчжоу-9», включавшая одевание космонавтов в скафандры, посадку в корабль и проверку всех



Эмблема экипажа «Шэньчжоу-9»

Эмблема экипажа впервые была размечена на почтовом конверте, изображение которого появилось в Сети 1 июня. Достоинством широкой общественности она стала лишь после публикации официальных фотографий тренировки 12 июня, на которых китайские космонавты предстали в полетных скафандрах с нашивками.



Несмотря на то, что о графическом символе экипажа не опубликовано никакой официальной информации, о заключенном в нем смысле можно судить с известной долей уверенности. В центре круглой эмблемы помещены сближившиеся для стыковки «Шэньчжоу-9» и «Тяньгун-1». Оба аппарата показаны на фоне Земли под синим небом, плавно переходящим в государственный флаг КНР: одна большая золотая звезда на красном фоне, олицетворяющая Коммунистическую партию Китая, и четыре меньших по размеру звезды, обозначающие, согласно традиционной трактовке, четыре класса китайского общества.

Бордюр эмблемы в виде синей ленты с золотистой окантовкой стилизован под цифру «9». По верху ленты тянется надпись на китайском языке: «Первый пилотируемый полет для встречи и стыковки». Для иностранцев предназначена надпись белыми буквами «TG-1/SZ-9 MISSION» в самом центре композиции.

Слева и справа бордюрную ленту обвивают два золотых дракона – излюбленные национальные символы Поднебесной, символизирующие успех и процветание. Они же могут напоминать, что полет проводится в Год дракона по принятому в Восточной Азии календарному циклу.

С середины мая известна и эмблема наземных служб, обеспечивающих полет «Шэньчжоу-9». Она также имеет в своей основе цифру «9», но ее контур и внутренняя часть красные, а поле ленты – желтое. Центр кольца девятки занимает земной шар, на фоне которого синим изображены состыкованные «Тяньгун» и «Шэньчжоу», ниже и правее – спускаемый аппарат под парашютом, а еще ниже – тройка космонавтов. Надпись по верху ленты читается как «Первый китайский пилотируемый полет для встречи и стыковки», а на красном фоне земного шара стоят иероглифы «Шэньчжоу». – Л.Р.



Прогноз, который почти сбывся

Тони Куин (Tony Quine) является автором не только точного прогноза даты старта «Шэньчжоу-9», но и наиболее близкого к истине предсказания составов его экипажей! Вечером 10 июня, за несколько часов до публикации в Гуанчжоу знаменитой фотографии, британец выдал на форуме pasaspacesflight.com такой прогноз:

♦ Не Хайшэн (командир), Чэнь Цюань, Ван Япин;

♦ Лю Бомин (командир), Лю Ван, Лю Ян. Таким образом, он угадал «связки» Не Хайшэн – Ван Япин и Лю Ван – Лю Ян и ошибся лишь в двух именах (Чэнь Цюань и Лю Бомин) и в порядке экипажей.

Внимательный читатель может убедиться, что во втором экипаже Тони Куина оказались люди, фамилии которых не только читаются одинаково, но и передаются одним и тем же иероглифом. Удивительно, но на отряд из 21 космонавта Китая приходится лишь 17 фамилий: трое из них (!) – Лю, двое носят фамилию Чжан и еще двое – Чэнь.

его систем. Тренировка началась в 10:07 и продолжалась четыре с половиной часа; условное время старта было 14:37:21. По ее окончании Цуй Цицизюнь заявил, что все существующие для старта системы отработали успешно.

Утром 14 июня состоялись последние контрольные испытания систем «Шэньчжоу».



В интервью агентству Синьхуа 15 июля первый космонавт Китая Ян Ливэй признал, что часть из 14 космонавтов первого набора уже достигла предельного возраста и в силу недостаточного числа полетов в первые годы программы не сможет реализовать свою мечту и подняться на орбиту. Он пояснил, что с дальнейшим развитием космической техники число полетов увеличится, и все космонавты второго и будущего третьего набора смогут слетать, и даже не по одному разу, а также выразил надежду, что в космос можно будет летать и в 70 лет.

В тот же день У Пин заявила, что в ходе дальнейшего осуществления пилотируемой программы помимо летчиков потребуются космонавты со специальной подготовкой (инженеры, разработчики полезных нагрузок и т.п.). Она также выразила уверенность в том, что новые космонавты будут представлять не только собственно материковый Китай, но и Гонконг, Макао и Тайвань.

Они подтвердили работоспособность бортовой аппаратуры и программного обеспечения и безупречную передачу информации на наземные приемные средства. После этого все системы корабля были подготовлены к реальному пуску.

В тот же день были объявлены закрытые для авиации на 16 июня районы – две зоны падения отделяющихся частей РН в период с 18:22 до 19:12 пекинского времени и зона срочной посадки корабля после одного витка с 20:14 до 21:01. Расчетное время старта – 18:37 – было официально объявлено лишь 15 июня.

Заправка носителя началась 15 июня в 17:30, и в течение двух часов в баки заливалось горючее: сначала в первую ступень, потом во вторую и в последнюю очередь – в стартовые ускорители. Заправка окислителя началась в 20:30 и закончилась к 00:30. Всего в баки CZ-2F было залито 453 тонны компонентов ракетного топлива.

16 июня около 15:00 был открыт люк в головном отсеке ракеты, и три инженера занялись проверкой систем корабля и приведением их в исходное состояние. Тем временем в гостинице-профилактории «Вэйтяньгэ» («Павильон вопрошания к небу») космонавтов одели в модифицированные аварийно-спасательные скафандры* с повышенной подвижностью пальцев.

После этого космонавтов напутствовал председатель Постоянного комитета Всекитайского собрания народных представителей У Банго. «От имени ЦК КПК, Госсовета, Центральной военной комиссии (ЦВК), генерального секретаря, председателя КНР и ЦВК Ху Цзиньтао, а также всех людей всех национальностей нашей страны желаю вам полного успеха, – сказал он. – Наша страна и наш народ с нетерпением ждут вашего возвращения с победой».

«Мы благодарны партии и народу за заботу и любовь, – ответил Цзин Хайпэн. – Мы будем выполнять приказы и следовать инструкциям. Мы будем сохранять спокойствие и аккуратность, чтобы выполнить наш первый пилотируемый полет со встречей и стыковкой. Родина и народ могут быть уверены в нас».

* Модель SZMY211, выпуск 2011 г. У Цзин Хайпэна был скафандр с заводским номером Z01-11, у Лю Вана – № Z01-09, у Лю Ян – № Z01-16.

В 15:40 при выходе из «Вэйтяньгэ» экипаж доложил о готовности к полету главнокомандующему пилотируемой программы Чан Ваньцюаню. «Товарищ главнокомандующий, мы выполним первый пилотируемый полет со стыковкой как приказано, – произнес Цзин Хайпэн. – Все приготовления сделаны. Ждем вашей команды». – «Приступайте!» – сказал Чан.

В 16:07 космонавты вышли из автобуса на 43-й площадке у подножия башни обслуживания и на лифте поднялись к кораблю. Здесь с них сняли «валенки», защищающие полетную обувь скафандра. Посадка производилась с 16:23 до 16:30 через технологический люк в обтекателе и люк орбитального модуля. Специалист наземной команды помогал космонавтам спуститься из ОМ в спускаемый аппарат. Первым в него попал Лю Ван и занял правое кресло, над которым висел символ удачи – красный ромб с иероглифом «фу». Второй в левое кресло села Лю Ян. Цзин Хайпэн при входе в корабль распечатался в бумагах, и лишь после этого забрался в центральное кресло.

В 17:00 отвели самый верхний ярус ферм обслуживания, защищавший «башенку» САС; на нижних «этажах» в это время еще работал боевой расчет. В 17:54 началось раскрытие ферм нижнего яруса, закрывающего первую ступень РН, в 18:05 – среднего и в 18:09 – верхнего. И как раз в это время, по 30-минутной готовности, уходящие со старта люди садились в автобусы, чтобы покинуть опасную зону. Последние из них эвакуировались всего за семь минут до пуска!

За четыре минуты до расчетного времени Цзин Хайпэн, Лю Ван и Лю Ян закрыли стекла гермошлемов. За 48 секунд отошли три кабель-мачты, одновременно выполняющие функции ветровых креплений ракеты.

В 18:37:21 директор стартовых операций Ван Цюнь выдал команду «Днянхо!» («Зажигание!»). Три с половиной секунды двигатели набирали тягу и выходили на режим, и в 18:37:24.558 «Чанчжэн-2F» ушел со старта. Выведение прошло штатно; в 18:47:00 после отделения от второй ступени носителя начался автономный полет «Шэньчжоу-9». Еще через 140 сек внешние камеры зафиксировали раскрытие двух панелей солнечных батарей. В 18:56, когда телеметрия подтвердила развертывание всех внеш-





Вторая советская женщина-космонавт Светлана Савицкая в интервью Синьхуа 16 июня сказала, что сначала Валентина Терешкова и она пошатнули уверенность мужчин в том, что космос – не место для женщин, а затем и американки доказали, что женщина может успешно работать в космосе.

«Я не верю, что есть работа специально для мужчин и для женщин, – сказала С. Е. Савицкая. – Есть множество мужчин, которые не могут быть космонавтами, и вполне достаточно женщин, которые могут. Женщины могут летать в космос даже лучше мужчин... Работа в космосе зависит от личной готовности человека, его психологического и физического состояния, личных установок и т.д. Если этот человек – профессионал, то пол не имеет значения...»

И поскольку моя китайская коллега – профессиональный пилот, я верю, что она уже прекрасно подготовлена к работе в обстановке эмоционального стресса. Я уверена, что она слетает успешно и тем самым разрушит мнение, что космические полеты – не женская работа».

них элементов и была измерена орбита, Чан Ваньцюань объявил запуск успешным.

Китайское телевидение обеспечило пятчасовую прямую трансляцию предстартовой подготовки и запуска с грамотным техническим комментарием. Прямой репортаж о запуске вела также отечественная телекомпания Russia Today. Следует отметить, что мировые телевизионные каналы, такие как американский CNN и британская BBC, это событие почти проигнорировали.

На космодроме экипаж провожали У Банго и другие представители китайского руководства, иностранные гости, среди которых была директор Управления ООН по вопросам космического пространства д-р Мазлан Отман (Mazlan Othman; Малайзия), и несколько сотен сотрудников космического центра, их родственников и туристов. Они смогли увидеть старт с наблюдательного пункта в 1.5 км от пусковой установки.

▼ ЦУП в Пекине: идет 20-я минута орбитального полета



Автоматическая стыковка

На втором витке полета были опробованы каналы связи через спутники-ретрансляторы «Тяньлянь-1». Аппарат №01, «висящий» над Индийским океаном, начал работу с «Шэньчжоу» в 19:48 и вел его в течение 40 минут, а в 20:43 начался первый сеанс с «Тяньлянем-1» №02 над Тихим океаном.

Тогда же, на втором витке, Цзин Хайпэн открыл люк и первым перешел в орбитальный модуль, чтобы расконсервировать его системы. Там космонавты смогли снять аварийно-спасательные скафандры, переодеться в полетные костюмы и около 22:00 поужинали мясом с горчицей, жареным рисом и грибами.

В момент выхода на орбиту «Шэньчжоу-9» оказался примерно в 90° позади «Тяньгуна». Таким же было взаимное положение корабля и лаборатории после старта «Шэньчжоу-8» в ноябре 2011 г., а следовательно, и баллистическую схему сближения можно было повторить почти полностью. Уже после полуночи, в 01:30 пекинского времени, под контролем Пекинского центра управления в зоне радиовидимости корабля «Юаньван-6» был проведен первый маневр дальнего сближения: «Шэньчжоу-9» поднял орбиту до 262×325 км и в основном убрал рассогласование с орбитой цели по наклонению.

По итогам первого дня полета пресс-служба CMSEO объявила, что экипаж успешно выполнил план работы и самочувствие космонавтов, по данным телеметрического контроля, хорошее. Было объявлено, что стыковка состоится 18 июня около 14:00 и что стыковка и вторая стыковка в ручном режиме будут проведены через шесть дней после первой – 24 июня между 12:40 и 13:10.

По телевизионной «картинке» было видно, что лица участников полета покраснели – естественный результат прилива крови к голове. Чтобы космонавтам было легче адаптироваться к невесомости, на первые два дня им планировались только операции, связанные со сближением и стыковкой с «Тяньгуном-1». На борту организовали посменную работу; в первую ночь на дежурстве в СА оставались Цзин Хайпэн, а Лю Ван и Лю Ян отдыхали в орбитальном модуле.



16 июня Председатель КНР Ху Цзинтао, находившийся в этот день с государственным визитом в Дании, направил теплые поздравления и слова искренней благодарности в адрес Канцелярии по делам программы пилотируемых полетов Китая и всех участников запуска «Шэньчжоу-9», выразив уверенность в полном выполнении полетного задания.

Второй маневр, запланированный на 17 июня в 12:45 на 13-м витке, не был проведен, так как не было необходимости в новой коррекции наклонения «Шэньчжоу». В 17:17 и 22:34 были выполнены еще два маневра, которые обеспечили подъем апогея и перигея и выход на коэллиптическую орбиту на 12 км ниже орбиты «Тяньгуна». Оба проводились над корабельными измерительными пунктами – «Юаньван-5» и «Юаньван-6».

Освещающая в приоритетном порядке первый полет китайки и первую стыковку пилотируемого корабля, средства массовой информации Поднебесной, безусловно, не забывали о том, что космонавтика Китая находится еще на начальном этапе развития. «Китайский «малыш» впервые «совершит поцелуй» в космосе с человеком на борту, а это невероятно трогательно и имеет глубокий смысл, – говорилось в русскоязычном сообщении Синьхуа от 17 июня. – Данное событие еще раз проде-



Выполнил задачу по обеспечению запуска двух навигационных спутников, корабль «Юаньван-6» командно-измерительного комплекса КНР прибыл 2 июня в порт Сува на острове Фиджи. После шестидневной стоянки для заправки, погрузки припасов и воды, технического обслуживания аппаратуры и отдыха личного состава корабль вновь вышел в море для обеспечения полета «Шэньчжоу-9».

Соответствующее задание три корабля «Юаньван» получили в середине апреля. В выбранной рабочей точке в южной части Тихого океана «Юаньван-6» мог обеспечить связь с кораблем на 20 витках его полета. «Юаньван-3», находящийся к западу от Гавайских островов, должен был работать на 27 витках, а на долю «Юаньвана-5» в районе к югу от Токио выпало 62 рабочих витка.

монстрирует всему миру, что трудолюбивый китайский народ имеет волю, убежденность и способности встать в один ряд с другими нациями мира, идущими по пути научно-технического прогресса, и непрерывно добиваться неординарных успехов на этом пути. Из практики известно: что касается новейшей науки и техники, оказывающих влияние на развитие государств и общестратегическую ситуацию с безопасностью, то для прорыва в этой области необходимо опираться только на собственные силы, чтобы уверенно овладеть стратегической инициативой в научно-техническом и социально-экономическом развитии».

18 июня в 05:41–05:43 на 24-м витке полета «Шэньчжоу-9» на удалении около 500 км от цели выполнил пятую коррекцию, обеспечивающую выход в заданное время в точку начала автономного сближения. Информация об орбитах корабля «Шэньчжоу-9» сведена в таблицу 3.

К 11:00 расстояние сократилось до 116 км, была установлена межбортовая связь и проводились испытания системы относительной навигации. Космонавты вновь надели скафандры, но шлемы не закрывали. Лю Ван как ответственный за стыковку занял место в командирском кресле с документацией и контролировал работу автоматики. Лю Ян снимала на ручную видеокамеру экран пульты пилота.

В 11:47 при прохождении над чилийской наземной станцией Сантьяго на 26-м витке с дистанции 52 км начался этап автономного сближения с «Тяньгуном» с использованием бортовых навигационных средств. Лидар работал начиная с 12:07, а радиолокатор обнаружил цель еще в 09:33 с расстояния 224 км.

После необходимых маневров в 12:41 «Шэньчжоу-9» достиг точки в 5 км позади ОЛ и выполнил зависание. Цзин Хайпэн настроил системы электропитания корабля и ввел задание на сближение и стыковку.

Завершающий этап подхода и причаливания осуществлялся при пролете вдоль длинной цепи наземных и морских станций: Свакопмунд (Намибия), Малинди (Кения), Карачи (Пакистан), Каши, Дунфэн, Вэйнань, Циндао (Китай), «Юаньван-5» и «Юаньван-3». Прямой репортаж по китайскому телевидению начался в 13:30. «Остановки» планировались на отметках 400, 140 и 30 м, чтобы пекинский ЦУП мог самостоятельно оценить состояние обоих бортов и выдать разрешенные на продолжение сближения.

Подход с отметки 400 м и до касания был запланирован на свету для испытания бортовых оптических средств в обстановке максимальных помех. (В полете «Шэньчжоу-8» на свету выполнялась лишь повторная стыковка после расхождения на 140 м.) В случае сбоя экипаж был готов взять управление на себя и продолжить сближение или выполнить увод.

В 13:43 «Шэньчжоу» находился в зависании на дальности 400 м. В 13:45 он продол-



▲ Через две минуты после касания. Начинается стягивание объектов

жил сближение и в 13:54 завис на дальности 140 м. Здесь было выдвинуто в переднее, активное положение кольцо стыковочного механизма с тремя направляющими лепестками.

В 13:58 корабль вновь двинулся вперед и в 14:01 достиг последней контрольной точки в 30 м позади лаборатории. Провисев четыре минуты, в 14:05 по команде наземной станции Каши «Шэньчжоу» начал автоматический подход с расчетной скоростью не более 0,2 м/с. Фактически она оказалась выше – 30 метров «Шэньчжоу» прошел за 87 секунд, что соответствовало 0,35 м/с, причем визуально не было впечатления, что в последние секунды корабль тормозил.

Касание было зафиксировано в 14:07:04 на 30-м витке полета «Шэньчжоу-9» и на 4138-м витке лаборатории «Тяньгун-1». Ноябрьский график сближения и стыковки «Шэньчжоу-8» был повторен минута в минуту.

Четыре двигателя «Шэньчжоу-9» включились на поджатие, обеспечивая механический захват. Лю Ван, используя указку-костылик, выдавал необходимые команды. Прошло выравнивание, втягивание кольца стыковочного узла, и в 14:14 с закрытием 12 крюков режим стыковки был завершен. Он прошел немного быстрее, чем на «Шэньчжоу-8», потому что разработчики увеличили на 7% скорость стягивания объектов.

Подтверждение успешной стыковки поступило сначала со станции Циндао, а в 14:22 – от плавучего НИПа «Юаньван-5». В пекинском ЦУПе раздали аплодисменты.

Обедать космонавты в этот день не стали. Они сняли скафандры, и Цзин Хайпэн и Лю Ван перешли в орбитальный модуль «Шэньчжоу-9», оставив Лю Ян на дежурстве в среднем кресле СА. Поначалу наддув полости стыка и проверка ее герметичности и другие подготовительные операции занимали меньше времени, чем планировалось. Цзин Хайпэн открыл люк орбитального модуля «Шэньчжоу-9» и проник в переходной туннель диаметром 80 см. В 16:58, когда началась зона связи через «Тяньянь-1» №01, он попытался открыть клапан выравнивания давления с лабораторным модулем, но клапан не поддавался! Несколько минут командир и Лю Ван возились с упрямым устройством, прежде победили его.

В 17:06 вместо 17:22 по графику командир с помощью съемной рукоятки открыл люк лаборатории – «Небесные врата» – и через несколько секунд показали в поле зрения внутренней камеры

«Тяньгуна». Он осторожно взялся за два фиксирующих ремешка на полу лаборатории, потянулся и медленно вплыл в герметичный объем, помахивая рукой. Достигнув освещенных проемов двух кают по бортам «Тяньгуна», Цзин Хайпэн подплыл к пульту систем медицинского контроля и жизнеобеспечения по правому борту, зафиксировал ноги и встал: «Я в корабле-цели, чувствую себя хорошо».

Пожалуй, только в этот момент зрители-болельщики осознали, насколько серьезной была поставленная перед разработчиками задача «вписать» орбитальную лабораторию в восемь с небольшим тонн. Пол и стены герметичного объема пришлось сделать из мягкого и легкого материала бежевого и салатного цвета, традиционные поручни заменили мягкие ремешки, дверцы кают представляли собой обыкновенные шторы. Наверное, в следующей версии «Тяньгуна» китайцы постараются вернуться к твердым поручням на твердой поверхности – использовать их как опору намного удобнее!

Лю Ван влетел в лабораторию секунд через двадцать после командира. Он двигался менее уверенно, и Цзин Хайпэн подтянул его за руку и позволил уцепиться за петлю на потолке. Оба они зависли у пульта на левом борту, и тут же Лю Ван уплыл обратно в корабль, как будто что-то забыл. Он вернулся с небольшим ящичком – по-видимому, для забора проб воздуха – и сноровисто примотал его к кронштейну перед левой кабиной, а потом попробовал «земной» способ перемещения – цепляясь ногами за петли на полу, а руками – на стенах и потолке.

Цзин Хайпэн добыл какую-то принадлежность в левой каюте, и оба собрались у пульта левого борта, подключенного к центральному управляющему компьютеру «Тяньгуна». Подключили к разъемам гарнитуры, проверили связь с «Землей», которая уже начала нервничать: «Пожалуйста, доложите физическое состояние каждого!» – «Хорошее». Один за другим зажгли три экрана пульта. Задали желаемую температуру.

Космонавты сняли белые перчатки, то ли парадные, то ли защитные: без них работать легче... В 17:26 Лю Ян перелетел в «Тяньгун», и уже весь экипаж выстроился перед телекамерой на фоне красного флага с пятью звездами на командном посту и традиционного китайского плетеного узла удачи на шторке левой кабины. «Члены экипажа «Шэньчжоу-9» чувствуют себя хорошо!» – доложил Лю Ван.

Табл. 3 МАНЕВРИРОВАНИЕ КОРАБЛЯ «ШЭНЬЧЖОУ-9»

| Дата | Параметры орбиты | | | | Примечание |
|------------|------------------|--------|--------|--------|---|
| | i | Нр, км | На, км | P, мин | |
| 16.06.2012 | 42,71 | 202,2 | 321,7 | 89,54 | Орбита выведения |
| 16.06.2012 | 42,78 | 261,6 | 324,9 | 90,18 | Первая промежуточная орбита |
| 17.06.2012 | 42,78 | 320,3 | 329,9 | 90,84 | Козлиппитическая орбита |
| 18.06.2012 | 42,78 | 332,3 | 341,8 | 91,09 | После стыковки |
| 28.06.2012 | 42,78 | 333,9 | 350,8 | 91,14 | После расстыковки и предпосадочного маневра |



18 июня 2012 г. в космосе начали работать в пилотируемом режиме сразу две космические станции – МКС и «Тяньгун-1». Одновременные полеты пилотируемых кораблей разных стран имеют давнюю историю (первый такой случай имел место в декабре 1973 г., когда «Союз-13» летал на фоне последней экспедиции на Skylab), но экспедиции на две космические станции, даже если они находились на орбите одновременно, не планировались еще очень долго. Лишь в 1998–2000 гг. три экспедиции посещения шаттлов на МКС проходили параллельно с работой последних экипажей на «Мире».



Цзин Хайпэн и Лю Ван натянули на открытый люк защитный чехол, провели отбор образцов воздуха и заменили часть оборудования. С 23:00 режим работы и отдыха экипажа был синхронизирован с земными сутками: время с 08:00 до 20:00 было объявлено рабочим – посменно, по восемь часов для каждого члена экипажа, с тремя перерывами на еду. Восемь часов отводилось на сон, шесть – на различные обязательные процедуры и два – для собственного удовольствия.

Командир первым остался на дежурстве, а Лю Ван и Лю Ян отдыхали до 06:00. Судя по всему, девушке отвели правую кабину с особенно теплым спальным мешком, а Цзин Хайпэн поселился в левой. Что же касается Лю Вана, то он, будучи пилотом «Шэньчжоу», мог ночевать в спускаемом аппарате.

Работа и быт

Утром 19 июня заместитель начальника Китайского научно-исследовательского центра подготовки космонавтов Дэн Ибин сообщил, что состояние всех троих космонавтов оценивается как хорошее, в модуле сохраняется благоприятная среда: температура воздуха от 22° до 23° С, влажность – 40%.

Напомним, что герметичный объем «Тяньгуна» составляет 40 м³, из которых 15 м³ – это свободный объем для работы и жизни космонавтов*, где выделены зоны для упражнений и отдыха (две каюты). Зона принятия пищи и туалет находятся в орбитальном отсеке корабля, душ не предусмотрен. Пищу можно приготовить в контейнере длиной около 30 см и массой 4,4 кг, который загружается в печь на полчаса. Правда, она забирает из сети значительную мощность, и Ян Ливэй, например, включал печь один раз и всего на 15 минут, но «Тяньгун» располагает 4500 ваттами в дополнение к 1800 Вт корабля, и это ограничение уже не критично.

* В «Шэньчжоу» свободный объем составляет всего 6–7 м³.

В этот день космонавты еще раз взяли пробы воздуха, смонтировали доставленное оборудование и начали тестировать новые средства связи с Землей: отправка и прием электронной почты и sms-сообщений, двусторонние видеотелефонные переговоры и др. Первый e-mail был получен на борту в 15:46, а всего по специальному каналу связи между пекинским ЦУПом и «Тяньгуном» были отправлены пять сообщений с вложением фотографий и видеозаписей. Интересная деталь: объем почтового ящика на борту составляет 8 Гбайт.

Видеоаппаратура для двусторонних переговоров с Землей была установлена в каждой из кают лаборатории. Ее протестировали в сеансе 18:50–19:20, причем на большой экран в ЦУПе выдавалась картинка, показывающая вид ЦУПа на маленьком бортовом экране. «Воспользуйтесь этой возможностью, чтобы поблагодарить за сильную поддержку со стороны руководства и коллег, – сказал Цзин Хайпэн. – Наша жизнь в «Тяньгуне» очень хорошая, очень гладкая. Пожалуйста, будьте в нас уверены!» Часть переговоров шла в приватном режиме.

Задачами китайского экипажа на этом этапе полета стали наблюдение и управление космической лабораторией, проведение экспериментов в области космической биологии и медицины и техники, физические упражнения, нацеленные на сохранение формы перед возвращением на Землю. Две установки для тренировок были размещены в космической лаборатории до старта – велоэргометр и тренажер для силовых упражнений; помимо этого использовался и обычный резиновый эспандер. В репортажах с борта среди прочего было показано начало тренировки Лю Ян на велоэргометре.

В 15:19 над Сантьяго под управлением пекинского ЦУПа с использованием системы управления и двигателей «Тяньгуна» была произведена первая коррекция орбиты связки – апогей уменьшился примерно на 1 км.

20 июня около 06:30 «Тяньгун-1» выполнил разворот связки на 180° – люком и пристыкованным к нему кораблем вперед. Экипаж станции приступил в этот день к медицинским экспериментам, используя самих себя в качестве подопытных. В ЦПК были переданы первые результаты тестов и биохимические показатели, включая уровень нитротирозина в жидких средах организма – важный индикатор окислительного стресса.

Пять из 15 экспериментов рассматриваются как исключительно важные, пояснил заместитель главного конструктора ЦПК Ли Инхуи. Первый – это изучение влияния факторов космического полета на вестибулярные движения глаз, сердечно-сосудистую систему и функции мозговой деятельности. В процессе тестов регистрируются артериальное и венозное давление крови, электроэнцефалограмма и движения глаз. Второй посвящен исследованию механизмов защиты от физиологических проявлений невесомости, а именно – реакции остеобластов в культуре клеток на разные внешние факторы. В следующем отработывается методика предотвращения потери костной массы, основанная на стимуляции краткосрочным силовым нагружением.

Четвертое исследование заключается в сборе и последующем анализе вредных га-

зовых примесей, пятое – измерение массы тела космонавтов с точностью до 1%, ранее не проводившееся в китайских полетах, с целью отработки аппаратуры для будущих 30- и 60-суточных полетов.

Среди десяти других экспериментов – обнаружение микробов, изучение фармакокинетики парацетамола в условиях невесомости, циркадных ритмов сна и бодрствования и др.

Один из биологических экспериментов имел целью культивирование водорослей и улиток, чтобы проверить возможность создания биологических средств обеспечения космонавтов кислородом и пищей. Во втором на орбиту отправились яйца и куколки, из которых предстояло вылупиться бабочкам.

Биомедицинская аппаратура, устройства и принадлежности для этих экспериментов насчитывали 40–50 наименований. В частности, специальная лаборатория для медицинского наблюдения и оперативного биохимического контроля была разработана специалистами 42-го института 4-й академии.

Технические эксперименты в программе «Шэньчжоу-9» были направлены главным образом на отработку элементов регенеративных систем жизнеобеспечения и средств контроля среды. «Тяньгун-1» был штатно оборудован лишь аппаратурой разового действия: кислород в атмосферу подавался из баллонов, углекислый газ удалялся хими-



Луна и черепахи

Полет «Шэньчжоу-9» совпал во времени с серией погружений китайского глубоководного аппарата «Цзяолун», базирующегося на океанографическом судне «Сяньянхун-09».

3 июня корабль вышел в море и 11 июня достиг рабочего района над Марианским жемчужником. На протяжении 15–22 июня китайские акванавты выполнили три спуска до глубины 6671 м, 6965 м и 6963 м соответственно, значительно перекрыв предыдущее рекордное достижение этого же аппарата, установленное в июле 2011 г., – 5188 м.

24 июня в 05:00 «Цзяолун» начал четвертый спуск и в 09:07 достиг дна на глубине 7020 м. В течение трех часов акванавты Е Цун, Лю Кайчжоу и Ян Бо вели с помощью манипуляторов батискафа обследование района спуска, брали образцы воды и донных отложений и размещали маркеры.

Со дна Тихого океана они направили поздравление трем астронавтам, готовящимся к ручной стыковке с орбитальной лабораторией «Тяньгун-1»: «Мы надеемся, что ручная стыковка будет успешной и желаем блестящих достижений в пилотируемой космонавтике Китая, равно как и в деле глубоководных погружений».

В 16:00 аппарат «Цзяолун» благополучно вернулся на поверхность.

Вернувшись на борт «Тяньгуна», в 17:41 экипаж Цзин Хайпэна направил подводникам ответное видеопоздравление: «Желаем новых достижений пилотируемым подводным аппаратам Китая! Пусть процветает наша Родина!»

В китайском сегменте Сети по этому случаю вспомнили написанное в середине 1960-х годов стихотворение Мао Цзэдуна, в котором были такие строки:

*Могу я схватить луну даже с Девятого неба
И всех черепах достать из пяти океанов
Земли...*

«Трудно себе представить, что сегодня в Китае самые смелые мечты председателя Мао стали реальностью, – написал один из пользователей. – Сегодня я очень горд, что я китаец».



ческими поглотителями. Единственным исключением, судя по имеющейся информации, была рабочая установка регенерации воды из атмосферного конденсата.

Экспериментальная аппаратура была представлена установками для получения кислорода путем электролиза воды и регенерации воды из урины. В последнем случае пить восстановленную воду не предполагалось – результаты переработки нужно было доставить на Землю.

В часы досуга камера «Тяньгуна» зафиксировала, как оба Лю перебрасываются тряпичной куклой с лицом панды. В ночь на 21 июня начиная с 22:00 Лю Ян в первый раз дежурила: она прибралась в лаборатории, а в свободные часы собирала кубик Рубика. Разумеется, пекинский ЦУП все время присматривал за ней.

21 июня космонавтам дали по восемь минут частных телефонных разговоров с семьями. Лю Ван поздравил с днем рождения свою супругу Ван Вэй и даже сыграл ей песенку на губной гармошке. Лю Ян адаптировалась к невесомости в достаточной степени, чтобы делать сальто под камеру и плавать как рыба.

Официальная оценка работы Лю Ян была следующей: психическое состояние и состояние здоровья отличные, физиологические показатели в норме. «Благодаря психологической устойчивости и тщательности выполнения операций у нее сложилось полное взаимопонимание с коллегами – Цзин Хайпэн и Лю Ваном».

22 июня в 12:14 Лю Ван отключил систему управления лаборатории «Тяньгун-1» и провел первую ручную ориентацию связи, управляя ею из СА «Шэньчжоу». Пилот опробовал развороты комплекса по рысканию, крену и тангажу, а затем вернул комплекс в исходное положение. Цзин Хайпэн помогал Лю Вану с правого кресла; левое было пустым – Лю Ян отслеживала происходящее в «Тяньгуне». Вечером космонавты опробовали традиционную китайскую пищу.

23 июня по случаю ежегодного Праздника лодок-драконов экипаж передал поздравления всем китайцам. Около полудня Цзин Хайпэн, Лю Ван и Лю Ян появились перед камерой, и командир произнес краткую речь. После этого Цзин вписал поздравление в бортжурнал, оба Лю подписались вместе с ним, и уже вместе со всеми автографами страница была показана на камеру, вызвав аплодисменты в ЦУПе. В этот день космонавты ели специально подготовленные рисовый пудинг и пельмени.

Как сообщил начальник Китайского научно-исследовательского центра подготовки космонавтов Чэнь Шаньгуан, члены экипажа

взяли с собой в полет такие электронные файлы, как музыкальные записи, книги, фотоснимки, а также видеозаписи концертов, лекций и сатирических телескетчей «сяншэн». Для просмотра они используют главным образом персональные компьютеры в лабораторном модуле «Тяньгун-1».

Расстыковка и ручная стыковка

Утром **24 июня** космонавты надели скафандры и ушли в спускаемый аппарат корабля. В 11:08 была выдана команда – и в 11:11:59 «Шэньчжоу-9» отстыковался от «Тяньгуна» в автоматическом режиме. Непривычно было видеть сильное качание солнечных батарей – динамика отделения им явно «не понравилась». Тем не менее корабль удалился на 400 м вперед по вектору скорости и выполнил зависание. Примерно в 11:35 «Шэньчжоу» начал подход в автомате и к 11:47 вошел в зависание на отметке 120 м. Предстояло 45-минутное ожидание выхода из тени над Африкой – и показ эксперимента в прямом эфире по китайскому телевидению.

В 12:38, когда Лю Ван перешел наконец на ручное управление, расстояние между «Шэньчжоу» и «Тяньгуном» не превышало 108 м. Проверив работу средств индикации и органов управления, в 12:42 пилот начал подход в ручном режиме на скорости 0.43 м/с. Первая ручка (РУО) передавала воздействия пилота на двигатели, управляющие разворотами корабля вокруг центра масс, вторая (РУД) обеспечивала поступательное движение в направлениях вперед-назад, вправо-влево и вверх-вниз.

Как и при автоматическом сближении, Лю Ван притормозил на отметке 30 м, с которой выполнил заключительный подход, аккуратно совместил кресты и произвел касание в 12:48:25. Средняя скорость «Шэньчжоу» на последних 20 метрах составила 0.185 м/с и не превысила допустимые 0.20 м/с, угловое отклонение было меньше 1°, а пульс пилота – всего 90 ударов в минуту.

В 12:55 над территорией Китая режим стыковки был закончен – объекты стянулись, крюки закрылись. Еще через две минуты ЦУП поздравил космонавтов, и Цзин Хайпэн и Лю Ян пожали Лю Вану руки.

В 16:00 Лю Ван открыл люк в «Тяньгун» (это потребовало намного меньше усилий, чем шесть дней раньше) – и экипаж вернулся на свою маленькую станцию. Важнейший эксперимент программы «Шэньчжоу-9» был успешно завершён. Комментируя это достижение, главный конструктор пилотируемой программы Чжоу Цзяньпин отметил: «Ручная стыковка является важным шагом... и означает, что Китай полностью освоил технику космических полетов, выхода в открытый космос, встречи и стыковки, необходимую для строительства космической станции».

25 июня в 16:43 Лю Ян от имени всего экипажа поместила первое сообщение в научный мик-



Заместитель директора CMSEO У Пин на пресс-конференции 24 июня заявила, что бюджетные расходы Китая на выполнение программы по отработке технологии стыковки космических аппаратов на орбите до полета «Шэньчжоу-10» включительно составляют примерно 19 млрд юаней (3 млрд \$). По ее словам, в реализацию первого этапа национальной программы космических пилотируемых полетов – от его утверждения и до полета «Шэньчжоу-6» – Китай вложил еще 20 млрд юаней.

роблог «Тяньгуна-1». В тот же день она сплела свой собственный узел удачи.

26 июня в пекинский ЦУП прибыли руководители Китая – Ху Цзиньтао, Цзя Цинлинь, Ли Чанчунь, Си Цзиньпин и Ли Кэцян. В 10:17 председатель КНР обратился к космонавтам: «Вы провели в космосе почти десять суток, мы беспокоимся за вас. Как вы себя чувствуете?» Цзин Хайпэн ответил, что он и его экипаж находятся в добром здравии, и гордо заявил: «Теперь у китайских космонавтов есть свой дом в космосе. Мы гордимся своей страной!» Командир отчитался за успешную ручную стыковку и доложил, что план научных экспериментов выполняется успешно.

Ху Циньтао поблагодарил космонавтов за отличное выполнение ручной стыковки, продемонстрировавшей полное овладение Китаем этой важной космической технологией. «Мы надеемся, что вы внимательно и тщательно завершите вашу работу, – сказал он. – Вместе с вашими семьями с нетерпением ждем вашего успешного и безопасного возвращения». Космонавты зависли по стойке «Смирно!» и отдали главнокомандующему воинское приветствие.

Ночью Лю Ян дежурила во второй раз и в свободное время выполняла упражнения китайского боевого искусства тайцзицюань.

27 июня в 14:42 комплекс «Тяньгун-1» – «Шэньчжоу-9» был развернут на 180° по рысканию – ресурсным модулем лаборатории вперед по вектору скорости и кораблем назад.

В этот же день были объявлены закрытые зоны вдоль китайско-монгольской границы и до основного района посадки в хошуне Сыцзыван. Там прошла комплексная тренировка и все было готово к встрече космонавтов. Поисковая группа включала семь вертолетов семейства Ми-8: командная машина, связной борт, спасательный вертолет, машина медицинского мониторинга и три борта с медиками. Для оперативного контроля все они были оснащены приемниками китайской навигационной системы «Бэйдоу».





Возвращение

На 28 июня была назначена расстыковка «Шэньчжоу-9», к которой космонавты готовились с четырех часов утра. Перегрузив результаты проведенных экспериментов и полученные образцы в СА корабля, в 06:16 они попрощались со своим космическим домом и с телезрителями и поблагодарили пекинский ЦУП за успешную совместную работу. Лю Ван и Лю Ян перешли в «Шэньчжоу»; Цзин Хайпэн отсалютовал телекамере и в 06:37 закрыл за собой люк «Тяньгуна».

Расстыковка прошла под управлением Лю Вана в 09:22 и не показывалась в прямом эфире. Пилот отвел «Шэньчжоу» назад до безопасной дистанции 140 км, затем «Шэньчжоу» в автомате отошел до 5 км и выполнил повторное сближение до 140 м. Это был последний из 19 экспериментов в области баллистики в полете «Шэньчжоу-9». После окончательного увода «Шэньчжоу» остался на орбите высотой 333.9x350.8 км.

В тот же день У Пин объявила, что посадка состоится 29 июня примерно в 10:00 пекинского времени.

Телевизионный репортаж о посадке начался в 09:00 и был блестящим по своему техническому исполнению. Информация и «картинка» с «Шэньчжоу» шла вплоть до отделения СА; видеосигнал и данные от поисковых средств ретранслировались в Пекин с использованием спутника «Тяньянь-1» и станции ретрансляции в основной зоне посадки.

В 09:14 по команде ЦУПа в зоне НИП Свакопмунд корабль произвел программный разворот на 90°, и в 09:16:06.520 произошло отделение орбитального модуля. «Шэньчжоу» немедленно сделал обратный разворот, приняв в 09:17:03 необходимую ориентацию для схода с орбиты. Выдача тормозного импульса началась в 09:17:45 и прошла штатно. С борта невозможно сообщали:

«02-й чувствует себя хорошо, 01-й чувствует себя хорошо, 03-я чувствует себя хорошо».

В 09:37 на высоте 140 км в зоне радиовидимости станции Карачи в Пакистане прошло разделение спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека. «Докладывает «Шэньчжоу-9», – донесся голос Цзин Хайпэна. – Физиологические показатели в норме. Прием». Сразу после этого СА развернулся теплозащитным экраном вперед для входа в атмосферу, а вертолеты поисково-спасательной службы были подняты в воздух.

В 09:39 спускаемый аппарат зарылся в атмосферу над Тибетом на высоте около 100 км и в 09:43 был обнаружен китайскими оптическими средствами – камерами GW-1204 в районе Юймэнгуань и GW-1201 у городка Ябрай (Ябулай). Приборно-агрегатный отсек, наблюдавший рядом с ним, вскоре сгорел, а СА благополучно затормозился и вышел из плазмы в расчетной зоне посадки со скоростью около 200 м/с. В 09:47 его «увидели» радиолокаторы посадочного комплекса, а через две минуты появился сигнал радиомаяка. Установленная на вертолете камера «поймала» СА в полете во время срабатывания парашютной системы. Вытяжной парашют замедлил его движение до 80 м/с, а в 09:50 вышел красно-белый основной парашют, обеспечив после разрывки спуск на скорости 8–10 м/с.

Была установлена связь с бортом, и Лю Ян доложила о нормальном самочувствии космонавтов. В 09:53 на высоте 3300 м прошел сброс лобового теплозащитного экрана, а в 09:56 – слив остатков перекиси водорода из двигателей системы управления спускаем. СА немного мотало, и стренги парашюта выписывали коническую спираль.



В 10:02 объект спустился ниже эшелона дежурства вертолетов, и камера уже вела его на фоне Земли. Ровная, казалось бы, гоубийская степь на поверку оказалась холмами и оврагами. На склоне одного из них СА и приземлился. Двигатели мягкой посадки сработали на высоте 1.2 м, снизив вертикальную скорость до 2 м/с, но из-за ветрового сноса, «удачно» совпавшего с уклоном местности, аппарат подпрыгнул, сделал кувырок, и лег набок.

Касание, насколько можно судить по видеозаписям, произошло в 10:02:51. Уже известный нам Darklighter сумел совместить «картинку» со спутниковыми картами местности и определил точку посадки как 42.263327° с.ш., 111.278869° в.д.

Через четыре минуты спасатели и врачи были уже около СА. Вскрыли люк, врач залез внутрь, и в 10:21 пришло сообщение: состояние здоровья космонавтов хорошее!

В 11:10 Цзин Хайпэн первым покинул спускаемый аппарат. Тремя минутами позже выбрался Лю Ван, а в 11:19 в проеме люка показалась улыбающаяся Лю Ян.

В 11:27 Чан Ваньцюань объявил об успешном завершении полета, и сразу же после этого премьер Госсовета Вэнь Цзябао, наблюдавший за посадкой из ЦУПа, от имени ЦК КПК и ЦВС сердечно поздравил всех участников программы.

В 13:13 экипаж «Шэньчжоу-9» был эвакуирован вертолетами в близлежащий военный аэропорт, а оттуда в Пекин, и помещен в карантин на время реадaptации к земным условиям и восстановления организма. Период изоляции закончился 13 июля, когда состоялась встреча космонавтов с журналистами.

Как рассказал в этот день директор китайского ЦПК Чэнь Шангуан, процесс реадaptации идет успешно, все физические показатели космонавтов в норме. Командир корабля Цзин Хайпэн и его команда в составе Лю Вана и Лю Ян продолжат проходить послеполетную реабилитацию до конца июля. Для окончательного восстановления потребуется еще не менее трех месяцев, в течение которых врачи будут наблюдать за их здоровьем.

Спускаемый аппарат «Шэньчжоу-9» был погружен на платформу спецпоезда в Хоххоте вечером 29 июня и на следующий день доставлен на железнодорожную станцию Чанпин в Пекине. Там представители посадочного комплекса официально передали объект специалистам компании-разработчика – Китайской исследовательской академии космической техники CAST.

1 июля Канцелярия по реализации Программы пилотируемой космонавтики Китая совместно с CAST провела церемонию открытия кабины СА и извлечения доставленных грузов. Помимо научной аппаратуры и контейнеров с результатами, это были семена трех видов редких растений, помещенные на борт в рамках школьного эксперимента, и микроорганизмы, исследуемые в рамках коммерческого контракта с промышленной компанией «Юаньцзян миньсин ма» и Дзяньским технологическим университетом.

Среди грузов «Шэньчжоу» были и символические вещи. Это, к примеру, почтовые предметы, изготовленные «Космической почтой» компании China Post под названием «Добрые пожелания из космоса»; письма, собран-



Итоги полета «Шэньчжоу-9»

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

Старт: 16 июня 2012 г. в 10:37:24.558 UTC

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

Стыковка: 18 июня в 06:07:04 UTC к стыковочному узлу лаборатории «Тяньгун-1»

Расстыковка: 24 июня в 03:11:59 UTC

Повторная стыковка: 24 июня в 04:48:25 UTC

Расстыковка: 28 июня в 01:22 UTC

Посадка: 29 июня в 02:02:51 UTC на 201-м витке

Место посадки: КНР, Автономный район Внутренняя Монголия, хошун Сыцзыван, 42°15'48" с.ш., 111°16'44" в.д.

Длительность полета:

12 сут 15 час 25 мин 26 сек

Орбита (высота над эллипсоидом):

16 июня, 1-й виток: $i = 42.71^\circ$, $H_p = 202.2$ км,

$H_a = 321.7$ км, $P = 89.54$ мин

18 июня, 32-й виток: $i = 42.78^\circ$, $H_p = 332.3$ км,

$H_a = 341.8$ км, $P = 91.09$ мин

Экипаж: Цзин Хайпэн, Лю Ван, Лю Ян

ные издательством газеты «Чжунго хантяньбао» в рамках общественного мероприятия «Написание письма в адрес космонавтов корабля «Шэньчжоу-9»»; негатив снимка «Открытие 1-го Всекитайского съезда Советов», опубликованного 7 ноября 1931 г. агентством «Красный Китай». С орбиты вернулись флаги Международной федерации астронавтики, побывавшие на МКС и на китайской лаборатории (НК №11, 2011, с. 17), микрочипы, упаковки с китайским чаем пуэр и т. п.

После официального открытия СА исследователи должны провести его детальный осмотр и исследовать парашют, термостойкую обшивку и другие части. По фотографиям и предварительным данным, СА выглядит хорошо и не имеет существенных повреждений.

Что дальше?

С точки зрения баллистики и статистики, после возвращения «Шэньчжоу-9» на Землю полет продолжили его орбитальный модуль и лаборатория «Тяньгун-1». Орбитальный модуль находился на высоте 334.0x350.3 км при наклонении 42.79°. Что же касается лаборатории, то она выполнила два последовательных маневра подъема орбиты: в результате первого, 28 июня в 13:41 пекинского

времени, «Тяньгун» поднялся до 336x368 км, а после второго, проведенного 29 июня около 11:45, – до 356x369 км*.

Стратегическое командование США этих маневров не отследило и в результате выдавало в качестве орбиты «Тяньгуна-1» сначала орбиту «Шэньчжоу-9» (в течение последнего дня полета), а затем орбитального модуля. Американцы обнаружили лабораторию на новой орбите длительного ожидания лишь 5 июля.

Как же Китай собирается дальше использовать «Тяньгун», находящийся с 30 июня в дежурном режиме? Ближайшие планы У Пин озвучила еще 24 июня: в 2013 г. состоится полет «Шэньчжоу-10», который также имеет своей задачей проведение ручной стыковки с лабораторией. Решение о конкретных сроках осуществления и о деталях этой экспедиции будет принято после полного изучения результатов полета «Шэньчжоу-9» и с учетом состояния «Тяньгуна». Не исключено, что «Шэньчжоу-10» все-таки будет запущен в декабре 2012 г.

Хэ Юй, руководитель системы «Космический корабль» – одной из восьми систем в пилотируемой программе Китая, заявил 28 июня, что ресурсы «Тяньгуна» значительно превышают заявленные два года. Электропитание поступает штатно, запас топлива израсходован лишь на четверть, перехода на резервные системы пока не потребовалось.

* В официальном сообщении говорилось об орбите высотой 370 км.

Таким образом, «Тяньгун-1» останется вполне работоспособным к моменту запуска второй аналогичной лаборатории, и, как считает Хэ Юй, имеет смысл продумать для них совместную программу.

Одна из высказанных в этой связи идей – конвертировать «Тяньгун-2» в грузовой корабль и продемонстрировать возможность снабжения будущей космической станции. Правда, шансы на ее осуществление невелики: переделка уже изготовленного изделия обойдется дорого, а смысла в стыковке двух «Тяньгунов» без второго стыковочного узла и соответственно без участия космонавтов мало. К тому же «Тяньгун-2» имеет свое конкретное место в программе: на нем планируется полномасштабная отработка регенеративных систем СЖО.

А вот вывести вторую лабораторию на орбиту, близкую к орбите первого «Тяньгуна», и опробовать космический каботаж в стиле Л. Кизима и В. Соловьёва – почему бы и нет?



Биографии членов экипажа «Шэньчжоу-9»



Командир
Цзин Хайпэн
(景海鹏, **Jing Haipeng**)
482-й космонавт мира
6-й космонавт КНР

Родился 24 октября 1966 г. в деревне Янцзячжо района Яньхо города Юньчэн провинции Шаньси. Национальность – хань. В июне 1985 г. со второй попытки поступил в Баодинское летное училище в провинции Хэбэй (в первый раз, в 1984 г., не прошел по здоровью). По окончании его в 1988 г. был направлен на тренировочную базу в Ляньюньгане, а в марте 1991 г. переведен на авиабазу Уси Нанкинского военного округа. В июне он стал пилотом, летал на истребителе «Цзянь-6» (китайская лицензионная копия МиГ-19) и на самолетах других типов. Он налетал 1200 часов без каких-либо аварий, стал летчиком первого класса ВВС НОАК, получил должность начальника навигационного штаба при командовании полка. Член КПК с сентября 1987 г.

В конце 1996 г. Цзин Хайпэн стал участником отбора, а 8 января 1998 г. – одним из первых космонавтов Китая. В течение последующих нескольких лет он проходил специальную комплексную подготовку. В настоящее время состоит в отряде космонавтов НОАК в звании старшего полковника, космонавт высшего класса.

В июне 2005 г. Цзин Хайпэн стал кандидатом в экипаж корабля «Шэньчжоу-6», а перед запуском в октябре его включили в состав третьего экипажа. В сентябре 2008 г. в составе экипажа космического корабля «Шэньчжоу-7» он совершил свой первый полет в космос, увенчавшийся полным успехом. В марте 2012 г. Цзин прошел отбор в качестве кандидата в состав экипажа корабля «Шэньчжоу-9» и первым из китайских космонавтов стартовал во второй раз.

Отец космонавта Цзин Каоси и мать Ван Чжэньлин живут в Янцзячжо. В 1993 г. Цзин Хайпэн женился на Чжан Пин, в августе 1997 г. у них родился сын Цзин Юйфэй.



Лю Ван
(刘旺, **Liu Wang**)
524-й космонавт мира
7-й космонавт КНР

Родился 25 марта 1969 г. в деревне Дунъюэ уезда Пинъю провинции Шаньси. Национальность – хань. В 1982 г. один из всей деревни был принят в 1-ю среднюю школу в Пинъю, где стал одним из лучших учеников и заместителем председателя союза учащихся, а также – еще до окончания учебы, в июне 1988 г., – членом КПК. Набрав на выпускных экзаменах 38 баллов, в августе 1988 г. он поступил в летное училище, которое окончил со степенью магистра. Пройдя летную подготовку на авиабазе в Шанцю в период с ноября 1992 г. по октябрь 1993 г., Лю Ван прибыл для прохождения службы в

строевую часть Цзинаньского военного округа в провинции Хэнань. Он налетал 1000 часов без каких-либо аварий, стал летчиком 2-го класса и командиром звена авиационной эскадрильи ВВС НОАК.

В январе 1998 г. Лю Ван был зачислен в отряд космонавтов, оказавшись самым младшим из 14 кандидатов первого набора. В течение нескольких последующих лет он проходил специальную комплексную подготовку. Воинское звание – старший полковник. Космонавт 2-го класса. В марте 2012 г. прошел отбор в качестве кандидата в состав экипажа корабля «Шэньчжоу-9».

Лю Ван – старший ребенок в семье: с отцом Лю Шаопином и матерью Лю Цуйлянь живут три его сестры. В 1996 г. во время службы в г. Чжэнчжоу Лю женился на Ван Вэй, у них 14-летняя дочь Лю Ичэн.



Лю Ян
(刘洋, **Liu Yang**)
525-й космонавт мира
8-й космонавт КНР

Родилась 6 октября 1978 г. в г. Чжэнчжоу (провинция Хэнань), однако родной считает деревню Цзэся сельского округа Улун городского района Линьчжоу* той же провинции, где она жила до шестилетнего возраста. Национальность – хань.

После окончания средней школы № 11 в г. Чжэнчжоу в августе 1997 г. в процессе седьмого набора женщин-пилотов КНР Лю Ян поступила в Первое Чанчуньское летное училище ВВС НОАК, которое окончила в 2001 г. со степенью бакалавра. Была направлена в военно-транспортную авиацию, служила в авиационной дивизии НОАК Гуандунского военного округа в г. Ухань, освоила

Ан-26 и еще три типа самолетов, суммарный налет – 1680 часов без каких-либо аварий; летчик 2-го класса. Была заместителем командира эскадрильи, в 2010 г. получила воинское звание майора. Член КПК с мая 2001 г.

7 мая 2010 г. Лю Ян была зачислена в отряд космонавтов КНР в составе второго набора. После изучения в течение двух лет восьми дисциплин курса общекосмической подготовки и успешной сдачи экзаменов в марте 2012 г. была отобрана в качестве кандидата в экипаж пилотируемого корабля «Шэньчжоу-9», а 14 мая официально включена в основной экипаж «Шэньчжоу-9». Космонавт 4-го класса.

Родители Лю Шилинь и Ню Сиюнь в настоящее время на пенсии. Муж Чжан Хуа – офицер ВВС НОАК.

Биографии подготовлены Ань Лань и И. Лисовым

* Линьчжоу, ранее числившийся уездом Линь, является частью городского округа Аньян, имеющего особый статус в китайской истории. В пределах современного Аньяна находился Иньшуй – последняя столица Шан-Инь, древнейшего китайского царства с документированной историей (1600–1027 гг. до н.э.). Еще более древнее городище Эрлиган было раскопано в восточной части города Чжэнчжоу.



что была уверена, что физическая сила и большая сила воли – два неразделимых понятия. Помимо бега, она еще прыгала со скакалкой и занималась на брусьях. Зачастую Лю Ян к вечеру так уставала, что тряслись ноги и руки. Бывало, хотелось все бросить, и тогда спасала переписка со школьными подругами, которые поощряли ее целеустремленность, убеждали в правильности выбора и напоминали, что многие одноклассники, в отличие от нее, до сих пор не могут найти себя.

В свободное от тренировок время Лю Ян посещала занятия музыкального кружка для молодых летчиц, где училась играть на кларнете. Ей также нравилось декламировать стихи и выступать перед аудиторией. В одном из таких выступлений на конкурсе по английскому языку она сказала: «Если бороться до конца, можно увидеть, как распускаются розы. Для меня как для летчицы голубое небо Родины – это священный розовый сад в моей душе». Эти искренние слова тронули жюри до глубины души, и ей присудили второе место.



Лишь 22 из 37 курсанток дошли до выпуска в 2001 г., из них 18 человек, в том числе и Лю Ян, распределили в китайскую «колыбель летчиц» – дислоцирующуюся в г. Ухань военно-воздушную дивизию Гуандунского военного округа. Там она отслужила почти 10 лет и на космическую подготовку ушла с должности заместителя командира эскадрильи транспортной авиации.

Большая часть службы проходила рутинно и монотонно, но были и такие случаи, которые запомнились на всю жизнь. 10 сентября 2003 г. Лю Ян выполняла ночной слепой полет по приборам. Заходя на посадку, на высоте нескольких десятков метров она услышала глухой звук – и лобовое стекло снаружи оказалось забрызганным кровью. Девушка поняла, что произошло столкновение с птицей. В кабине появился запах гари, стала расти температура и падать мощность правого двигателя, появилась вибрация. В чрезвычайной ситуации молодая летчица проявила завидное спокойствие: она смогла выровнять самолет и, точно выполняя распоряжения руководителя полетов, через 11 минут совершила успешную посадку. После осмотра машины выяснилось, что произошло столкновение с целой стайей из 18 почтовых голубей, и двух из них засасало в правый двигатель. За мужество и профес-

Китайская Терешкова, Чанъэ нового времени, космический посол всех женщин Китая... – и все это про Лю Ян!

Ань Лань специально для
«Новостей космонавтики»

16 июня 2012 г. с космодрома Цзюцюань стартовал четвертый в истории китайской космонавтики пилотируемый космический корабль «Шэньчжоу-9». Кроме двух мужчин, в состав экипажа вошла первая китайская женщина-космонавт Лю Ян. Многие китайские и зарубежные СМИ, описывая это событие, не смогли удержаться от соблазна использовать образ Чанъэ – героини красивой китайской сказки о земной женщине, ставшей феей и вознесшейся в небо. Но кто же в действительности эта хрупкая китаянка, внезапно оказавшаяся в центре внимания сотен миллионов людей не только в КНР, но и в других странах мира?

Детство

Лю Ян родилась в китайской провинции Хэнань 6 октября 1978 г. в семье простых рабочих: отец Лю Шилинь (刘士林) работал помощником инженера на 1-м механическом заводе оборудования для пищевой промышленности в г. Чжэнчжоу, а мать Ню Сиюнь (牛喜云) трудилась на предприятии, выпускающем легковые автомобили. Как вспоминают соседи, особого достатка в семье не было, и отцу Лю Ян частенько приходилось подрабатывать ремонтом велосипедов прямо во дворе дома. Сейчас родители уже на пенсии.

Лю Ян окончила среднюю школу №11 в Чжэнчжоу. По словам учителей и соседей, была тихой, скромной девочкой, одевалась просто. Училась она очень хорошо, особенно ей давался английский. Если у Лю были вопросы, она никогда не стеснялась подойти и спросить учителя после урока, а иной раз и сама помогала преподавателям отвечать на вопросы одноклассников прямо на уроке. Учителя особо отмечали ее чувство ответственности: девушка никогда не отпрашива-

лась с уроков и никогда не опаздывала в школу. В свободное время она любила играть в бадминтон и волейбол.

Путь в авиацию

После окончания школы в 1997 г. Лю Ян избрала для себя нелегкий путь. Несмотря на то, что ее оценки на выпускных экзаменах – 31 балл – позволяли поступить в один из престижных вузов Китая, она все же решила пойти в Первое Чанчуньское летное училище. Не последнюю роль в этом выборе сыграло, видимо, стремление помочь родителям. Будучи единственным ребенком в семье, Лю Ян должна была задумываться о материальной поддержке отца и матери, а служба в армии в финансовом отношении предпочтительнее пятилетней учебы в вузе, за которую к тому же нужно платить. Пройдя детальный медицинский осмотр, в августе 1997 г. она стала одной из 37 курсанток 7-го набора женщин – пилотов ВВС НОАК.

Поначалу девушке было тяжело: она оказалась физически слабее однокурсниц, поэтому пришлось прикладывать гораздо больше усилий, чтобы сдавать нормативы. Лю стала бегать каждое утро в любую погоду по 10 км. Во время первой пробежки, как вспоминает Лю Ян, всю дорогу не хватало воздуха, но она уговаривала себя: еще круг, еще 100 м, и так добежала до конца, потому





▲ Лю Ян учится проводить медицинские эксперименты

сионализм, проявленные в сложной ситуации, Лю Ян присвоили почетное звание «пилот-герой».

К звездам

Второй набор космонавтов стартовал в мае 2009 г. Проводило его Главное управление вооружений и военной техники НОАК. В июле пятнадцать женщин-пилотов вызвали на обследование в Главный военно-авиационный госпиталь в Пекине. 17 марта 2010 г. Лю Ян вместе с еще одной молодой летчицей Ван Япин получили уведомление, что успешно преодолели завершающий этап отбора. 29 апреля они устроили прощальный ужин в полку, а 7 мая в Пекине началась общекосмическая подготовка по нескольким десяткам дисциплин в составе группы космонавтов второго набора.

По словам Лю Ян, каждая тренировка была неизбежным испытанием. Как она призналась в одном из интервью, подготовка далеко не всегда давалась легко: иногда после тренировки украдкой, когда никто не видел, она могла пролить слезу из-за чувства обиды, что не все получилось или не удалось добиться лучшего результата. Цзин Хай-

множество преимуществ: она легче справляется с одиночеством и изоляцией, более внимательна и тщательна, что очень важно в длительном космическом полете и особенно при выполнении научных экспериментов.

У первой китайки в космосе, как говорят ее сослуживцы, «солнечный характер». Она позитивно относится к жизни, отличается большой сердечностью, скромностью и осмотрительностью и вместе с тем обладает многосторонним и тонким умом.

В миссии «Шэньчжоу-9» Лю Ян выполняла обязанности инженера по полезной нагрузке и отвечала за медико-биологические эксперименты. Она спокойно перенесла этап выведения на орбиту (и неудивительно – ведь во время тренировок она, как и ее коллеги-мужчины, выдерживала перегрузки в 8g) и полностью справилась со своими обязанностями в ходе полета.

На Земле Лю Ян с нетерпением ждал супруг Чжан Хуа (张华), офицер-политработник ВВС НОАК. Молодые люди познакомились во второй половине 2001 г. в г. Ухань, когда не-

давно прибывшую к месту службы Лю Ян привлекли к работе в качестве диктора на радиостанции на тренировочном аэродроме части, а Чжан Хуа отвечал за пропагандистскую работу. 30 сентября 2003 г. они зарегистрировали брак, а на следующий год, как это сейчас нередко бывает в Китае, молодожены устроили праздничный банкет. Любопытно, что одновременно с Лю Ян свидетельство о браке получила и ее будущий дублер Ван Япин и еще пять летчиц!

В 2009 г. молодая семья планировала завести ребенка, но из-за необходимости участия Лю Ян в многоэтапном отборе в космонавты и в последующей подготовке осуществление этой мечты пришлось пока отложить. В интервью одному из китайских телеканалов накануне запуска Лю Ян со слезами на глазах призналась: ей очень горько на душе от того, что она не имеет возможности окружать должным вниманием и заботой мужа, которому во многом обязана своими успехами и который помог ей готовиться ко всем экзаменам. Чжан Хуа с улыбкой вспоминает, что, когда Лю Ян изучала «Шэньчжоу-9», она столько раз пересказывала ему устройство систем корабля, что он и сам выучил его наизусть.

После завершения полета и прохождения двухнедельной реабилитации Лю Ян ожидает еще одно нелегкое испытание – проверка слабой. Пока сложно сказать, какая судьба ожидает «китайскую Терешкову». Продолжит ли она карьеру космонавта или же займется общественной или политической деятельностью – покажет время.



Как в Китае набирали женщин-космонавтов

Первый отряд космонавтов Китая был набран в 1998 г. и включал исключительно мужчин – 14 военных летчиков. В связи с планируемым увеличением числа космических полетов и приближением возраста ряда космонавтов первого набора к 50 годам, что считается предельно допустимым для участия в полетах, в мае 2010 г. набрали еще семь человек, в числе которых были две женщины.

Базовыми критериями отбора китайских женщин – кандидатов в космонавтов были следующие: военный пилот, общее время налета не менее 800 часов, рост 160–172 см, возраст – 25–35 лет, вес 55–70 кг.

Женщины, отвечающие этим требованиям, должны были обладать также идеальным физическим и психическим здоровьем и стрессоустойчивостью. Кроме проверки на наличие заболеваний внутренних органов и наследственных болезней в семье, обращали внимание на шрамы и другие кожные дефекты, зубной кариес, аллергию и другие заболевания. В общем, как писали в китайских СМИ, первая китайская женщина-космонавт – это «суперженщина» и «само совершенство».

Другим важным условием было семейное положение: кандидатка должна была состоять в браке. Объяснялось это тем, что замужняя женщина гораздо более устойчива психически, и к тому же с началом подготовки у космонавток не нашлось бы времени на поиск подходящего спутника жизни.

На первых этапах отбора специалисты утверждали: пребывание в космосе может негативно отразиться на детородной функции женщины и сказаться на потомстве на генетическом уровне и, чтобы от этого застраховаться, необходимо подбирать женщин, уже родивших ребенка. Этот критерий неоднократно назывался в СМИ рядом официальных лиц, имеющих отношение к китайской пилотируемой программе. Однако буквально за два месяца до старта «Шэньчжоу-9» стали появляться сообщения, что наличие ребенка не является обязательным критерием, и это сразу уравнило шансы Лю Ян и ее соратницы по отряду космонавтов Ван Япин, которая успела обзавестись ребенком.

Уже в ходе полета заместитель начальника Канцелярии по делам программы пилотируемых полетов, первый китайский космонавт Ян Ливэй объ-

яснил, что сначала он и сам был сторонником такого подхода, однако изменил свое мнение, когда пять из шести кандидаток, прошедших в финальную часть отбора, оказались без детей. И это понятно: профессиональная летная подготовка требует полной самоотдачи, а рождение ребенка «выключает» женщину из летной работы на два-три года в самом ответственном возрасте – около 30 лет...

Кроме того, изначально речь шла о том, что общекосмическая подготовка будет продолжаться четыре года, – тем самым автоматически исключалось включение женщин в экипаж «Шэньчжоу-9». Однако здесь в дело, видимо, вмешались политико-пропагандистские факторы, поскольку вопрос об участии в космических полетах китайских женщин неоднократно поднимался на самом высоком уровне, включая депутатов китайского парламента. В итоге Лю Ян отправилась в космос лишь после двух лет подготовки.

Как заявлял руководство пилотируемой космической программы Китая, в будущем планируется производить набор женщин-космонавтов не только из числа военных летчиков, но и из инженеров для работы в качестве специалистов по полезной нагрузке.

Полет экипажа МКС-31

Июнь 2012 года

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

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Экипаж МКС-31

Командир – Олег Кононенко
Бортинженер-1 – Геннадий Падалка
Бортинженер-2 – Сергей Ревин
Бортинженер-3 – Джозеф Акаба
Бортинженер-5 – Андре Кёйперс
Бортинженер-6 – Дональд Петтит

В составе станции на 01.06.2012:

ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО-1 «Пирс»

Node 2 Harmony
APM Columbus
JPM Kibo
МИМ-2 «Поиск»
Node 3 Tranquility
Cupola

МИМ-1 «Рассвет»
PMM Leonardo
«Союз ТМА-03М»
«Союз ТМА-04М»
ATV-3 Edoardo Amaldi
«Прогресс М-15М»

Логистика на МКС

В июне голландец Андре Кёйперс и американец Джозеф Акаба продолжили распаковывать и переносить оборудование из европейского грузового корабля ATV-3 «Эдоардо Амальди» на станцию. При этом они не забывали чистить пустые сумки и укладывать их на удаление в «Амальди».

Кроме того, Андре вместе с Дональдом Петтитом высвободил место в японском модуле Kibo для грузов, прибытие которых с японским кораблем HTV-3 «Коунотори-3» ожидается 27 июля.

Параллельно удаляемое оборудование укладывалось в грузовой корабль «Прогресс М-15М», который покинет станцию в конце июля. Среди грузов были контейнеры твердых отходов, емкости с уриной, переносной огнетушитель ОСП-4, стабилизатор напряжения и тока, пневмовакуумный костюм «Чибис», компоненты беговой дорожки TVIS.

Из космоса – на курорт

7 июня российские космонавты Антон Шкапелеров и Анатолий Иваншин, возвратившиеся на Землю в конце апреля (НК №6, 2012, с. 14–16), отправились на три недели вместе с семьями поправлять здоровье на чешский курорт Карловы Вары.

Как отметил заведующий лабораторией реабилитации Института медико-биологических проблем РАН Михаил Потапов, в местном отеле «Шлосс-парк» созданы все условия для восстановления тонуса мышц, опорно-двигательного аппарата, координации и других функций организма. В этом пансионате, где кстаты, весь медперсонал говорит по-русски, уже проходили реабилитацию Фёдор Юрчихин и Сергей Волков.

Космонавты смогут ежедневно пить знаменитую карловарскую минеральную воду, по мнению специалистов прекрасно очищающую все органы от вредных шлаков и токсинов. Намечена и культурная программа: посещение Праги и средневековых замков, а также дегустация черного пива.

Давайте выключим датчики

11 июня в 16:45 UTC отказала установка удаления углекислого газа из атмосферы CDRA в Лабораторном модуле Destiny. Датчик температуры В во втором слое адсорбирующего вещества стал давать сбойные показания – и CDRA вырубилась. Пришлось временно запустить аналогичный блок CDRA в Узловом модуле Tranquility, несмотря на присущую ему проблему с регулярно застревающими воздушными клапанами.

На следующий день Джозеф и Дональд отключили датчик В и подсоединили датчик С – CDRA заработала. Однако 16 июня начал «глючить» уже датчик С – и установка снова перестала функционировать. Поскольку ситуация повторилась через четыре дня, специалисты были вынуждены разработать программную «заплатку», позволяющую системе работать, невзирая на показания датчика С. 22 июня ее отослали на борт – и больше проблем с CDRA не возникало.

Лечим терморегулирование «Кибо»

14 июня из-за отключения дистанционного контроллера питания RPC Земля потеряла возможность управлять работой насоса в низкотемпературном контуре системы охлаждения японского модуля Kibo. К 29 июня специалисты с помощью Акабы выяснили, что причиной отключения RPC стало короткое замыкание в самом насосе. Новый насос привезут на корабле HTV-3.

19 июня Джо заправил бак среднетемпературного контура модуля Kibo 2.8 литрами теплоносителя. На следующий день он оснастил контур антимикробным дополнителем, который необходим для восстановления содержания о-фталевого альдегида в теплоносителе до нужного уровня. 21 июня американец еще раз заправил бак среднетемпературного контура и взял образцы теплоносителя для анализа на Земле.

А лишайникам все нипочем

В июне ЕКА опубликовало результаты эксперимента Expose-E с экспонированием бактерий, семян, лишайников и морских водорослей снаружи МКС. Оборудование было установлено на европейском модуле Columbus в феврале 2008 г. и возвращено на Землю в сентябре 2009 г.

Несмотря на полугодовое нахождение в жестких условиях открытого космоса, лишайники выжили. Более того: вернувшись в благоприятные условия, они вышли из состояния спячки и продолжили расти как ни в чем не бывало.

Съемка Земли

В июне в рамках эксперимента CEO астронавты снимали из иллюминаторов американского сегмента станции ночные виды города Флагстафф (штат Аризона), реки Кунене и Пилькомайо, столицы стран мира (не будем перечислять – читатели НК наверняка их все выучили), озеро Тошка, водохранилище Насер, острова Вознесения и Святой Елены, вулканы Везувий и Убинас, ударные кратеры Бигач, Брент и Рис и пустыню Чиуауа.

Ориентируясь на коллег, в свободное от работы время российские космонавты Олег Кононенко, Геннадий Падалка и Сергей Ревин фотографировали промыслово-продуктивные районы Мирового океана (эксперимент «Сейнер») и земную поверхность для оценки экологической обстановки (эксперимент «Экон»). А вот съемка Земли для выявления развития природных катаклизмов (эксперимент «Ураган») в этом месяце не осуществлялась. Почти не было ее и в мае.

Геннадий Падалка продолжил символическое фотографирование деятельности экипажа на МКС с помощью стереокамеры Fujifilm FinPix Real 3D W3 (НК №7, 2012, с. 4).

22 июня в модуле Destiny Акаба включил аппаратуру эксперимента ISSAC по автоматической съемке лесов и сельхозугодий в США в видимом и инфракрасном диапазо-

▲ Этот снимок серебристых облаков в северной части небосклона был сделан экипажем МКС-31 во время полета над Тибетом 13 июня 2012 г.

нах. Однако через неделю вновь стал некорректно работать BIOS в ноутбуке, на котором находится программное обеспечение эксперимента. Джозефу пришлось скорректировать настройки BIOS.

В рамках эксперимента «Матрешка-Р» 18 июня Сергей Ревин инициализировал и разместил восемь детекторов «бэбл-дозиметр» на места экспонирования в российском сегменте. Через неделю он собрал детекторы и снял с них показания радиации.

Почему гаснут лампочки?

7 июня астронавты доложили в хьюстонский ЦУП, что в течение нескольких последних недель на американском сегменте отказало семь блоков общего освещения GLA. В настоящее время на МКС имеется 57 запасных блоков GLA, и на будущее специалисты рассматривают вариант «взять займы» светильники из кораблей ATV-3 и HTV-3.

К середине июня специалисты установили, что пять GLA вышли из строя из-за проблем с лампами LNA, а две – с основанием BBA.

Виртуальная реальность на МКС

Институт медико-биологических проблем РАН предлагает создать на МКС виртуальные трехмерные земные ландшафты для релаксации космонавтов, погрузив их в атмосферу живой природы.

По словам ведущего научного сотрудника отдела психофизиологии и оптимизации профессиональной деятельности операторов ИМБП Вадима Гущина, система визуализации будет представлять собой специальное программное и техническое обеспечение, а также трехмерные очки. Надев их, космонавт «будет сидеть на берегу реки, вокруг будут летать птички, в речке плескаться рыба, а он будет закидывать виртуальную удочку и вылавливать виртуальную рыбу».

Ученый отметил, что традиционные методы психологической поддержки космонавтов, такие как книги, планшетные компьютеры с фотографиями, фильмами и музыкой, сеансы связи с родными и близкими, не могут полностью компенсировать минусы жизни в гермообъеме. «На длительные сроки таких мер недостаточно. Космонавтам нужны средства виртуальной реальности, которые могли бы купировать негативные эффекты длительного пребывания в замкнутом пространстве», – пояснил он.

«Кристаллы» сменяют друг друга

4 июня в Малом исследовательском модуле «Поиск» Геннадий Падалка установил оборудование для эксперимента «Кулоновский кристалл». Сергей Ревин фотографировал процесс. В последующие дни Геннадий дважды в сутки при пролете станции над территорией России передавал на Землю видео эксперимента, автоматически снятое камкордером Sony HVR-Z1J.

9 июня для сброса данных использовалась высокоскоростная радиотехническая система передачи информации в X-диапазоне, оборудование которой было установлено снаружи модуля «Звезда» в январе 2011 г. Система имеет скорость до 100 Мбит/с и обеспечивает сброс не менее 3.7 Гбайт данных за сеанс связи длительностью 5 мин.

Задачи «Кулоновского кристалла» – изучить динамические и структурные характеристики кулоновских систем и исследовать процессы образования заряженными макрочастицами конденсированных пылевых сред.

По окончании «Кулоновского кристалла» в модуле «Поиск» началась очередная сессия эксперимента «Плазменный кристалл». Геннадий смонтировал аппаратуру, установил жесткий диск, проверил герметичность экспериментального блока. 15 июня он вакуумировал плазменную камеру, установил ПО и сбросил log-файлы с экспериментального блока на Землю. В последующие дни космонавт контролировал давление в камере.

Цель эксперимента – исследовать плазменно-пылевые кристаллы и жидкости в условиях микрогравитации.

Что беспокоит? – Аварийная сигнализация...

8 июня Падалка заменил моноблок TA968MA (подсистема центральных блоков) в бортовой информационно-телеметрической системе БИТС-12 в модуле «Звезда». Однако после включения его основного, а затем и резервного полуконспекта было зафиксировано множественное прохождение ложных предупредительных сообщений типа Caution и Warning («Внимание!») с периодическим аварийным отключением систем. Чтобы экипаж мог спокойно заснуть, пришлось временно вырубить режим ВД-СУ.

ЕКА должно определиться

21 июня европейская компания Astrium сообщила, что получила от ЕКА задание изучить две возможности использования в будущих проектах технологий, приобретенных при создании грузового корабля ATV и модуля Columbus, и представить результаты к ноябрьскому заседанию Совета ЕКА на уровне министров стран-участниц. Стоимость изучения каждого варианта – 6.5 млн евро.

Первая и более предпочтительная возможность предполагает разработку служебного модуля для американского многоцелевого пилотируемого корабля Orion на базе служебного модуля корабля ATV. Вторая – создание автономного многоцелевого корабля с целью поддержания комплексов на низкой околоземной орбите и проведения миссий по удалению «космического мусора».

ЕКА стоит перед таким выбором не случайно. Дело в том, что запуск пяти кораблей ATV покрывает обязательства агентства по программе МКС лишь до 2017 г. Поэтому европейцы ищут рациональный вариант своего вклада в проект на период 2017–2020 гг.

На следующий день Геннадий переподключил моноблок TA968MA. Это помогло, но ненадолго: уже 10 июня ложные сообщения, иногда сопровождаемые аварийно-предупредительной сигнализацией, появились снова. На время сна космонавтов опять выключили режим ВД-СУ. Издевательские действия сигнализации повторились 11 и 12 июня.

13 июня «Земля» начала действовать. Переход на резервную подсистему выдачи данных не помог. Проанализировав телеметрию, ЦУП-М перешел на резервный коммутатор локальной группы КЛГ2А и вторичный источник питания локальной группы ВИПЛГ2А – и аварийные сообщения прекратились.

Тем временем 14 июня настал черед проявить себя сообщениям другого типа – Smoke («Дым») со звуковой сигнализацией. Правда, их появление постоянно совпадало с плановым тестом датчиков дыма в модуле «Звезда». История повторилась и в последующие дни, и до конца месяца ситуация так и не разрешилась. При этом по телеметрии аварийно-предупредительные сообщения не фиксировались.

В годовом отчете РКК «Энергия» сообщается, что в 2011 г. на российский сегмент МКС было доставлено 419.9 кг научной аппаратуры, возвращено с него 81.2 кг упадков с результатами экспериментов, масса комплексов целевых грузов на РС составляла 1086 кг.

По состоянию на начало июня на российском сегменте МКС, помимо управляющих компьютеров, находилось 12 лэптопов:

- ◆ RSS1 (типа Т61р) – работает круглосуточно, следит за блоком размножения интерфейсов и блоком передачи низкочастотной информации, беспроводной связью в Службном модуле «Звезда» и программным обеспечением блока серверов полезной нагрузки;

- ◆ RSS2 (Т61р) – работает круглосуточно, обеспечивает связь с блоком БСР-ТМ и высокоскоростной радиотехнической системой передачи информации, имеет навигационную программу «Сигма» и ПО для обработки фото- и видеоматериалов;

- ◆ RSE-Med (A31р) – обеспечивает проведение медицинских обследований и экспериментов, к локальной сети не подключен;

- ◆ RSE1 (A31р) – обеспечивает проведение экспериментов «Релаксация», «Бар» и так далее, имеет ПО для обработки фото- и видеоматериалов, к локальной сети не подключен;

- ◆ RSK1 (Т61р) – имеет программу «Сигма», ПО для обработки фото- и видеоматериалов и виртуальные тренажеры по кораблю ATV, системе телеоператорного управления ТОРУ и ручному управлению спуску, обеспечивает ход эксперимента «Типология»;

- ◆ RSK2 (Т61р) – получает телеметрию с транспортных кораблей «Союз» и «Прогресс» через систему СПР-ТМИ, имеет программу «Сигма» и ПО для обработки фото- и видеоматериалов;

- ◆ RSE-LCS (A31р) – обеспечивает проведение эксперимента «Система лазерной связи», выключен;

- ◆ лэптопы, взятые с американского сегмента: SSC1 (в левой каюте модуля «Звезда»), SSC2 (на центральном посту модуля «Звезда»), SSC3 (в правой каюте модуля «Звезда»), CSL5 и CSL6 (выход в Интернет).

15 июня к этой проблеме добавилось подрабатывание датчиков предельного разряда на аккумуляторных батареях №5 и 6 в модуле «Звезда», хотя телеметрия показывала, что их емкость, напряжение и заряд в норме.

В ночь на **16 июня** поступили многократные аварийные сообщения о нарушении обмена между терминальным вычислительным устройством ТВУ-2 и устройствами сопряжения УС-17 в модуле «Поиск», то есть повторилось замечание, зафиксированное в августе 2011 г. (*НК* №10, 2011, с.8). Хотя это и не влияло на работу алгоритмов управления и контроля бортовых систем модуля, 18 июня провели аппаратный перезапуск ТВУ-2 с выключением УС-17 – и информационный обмен восстановился.

19 июня Сергей Ревин осмотрел, ощупал и сфотографировал датчик температуры ТМ168-04 в стыковочном отсеке «Пирс», выдающий неправильные показания.

Повторенье – мать ученья

4 июня «Альтаиры» (Падалка, Ревин, Акаба) провели тренировку по оказанию срочной медицинской помощи одному из членов экипажа. Они осмотрели местоположение необходимого оборудования и вспомнили проце-

NASA сообщило, что на заседании в Москве 17 февраля 2012 г. специалисты пришли к выводу, что МКС лучше сводить с орбиты с помощью двигателей обычного грузового корабля «Прогресс» и модуля «Звезда». Такая схема дает прибавку тормозного импульса на 60% по сравнению с использованием двигателей корабля ATV, как предлагалось ранее.

дуры лечения таких травм, как кровотечение из носа и повреждение глаз.

13 июня весь экипаж «тушил» виртуальный пожар в модуле Kibo, а также разбирал свои действия при утечке аммиака.

20 июня проконтролировали функционирование запасного ЦУПа в городе Хантсвилл (штат Алабама). Подмосковный ЦУП не участвовал в проверке из-за организационных проблем: отсутствовало подключение командного и телеметрического интерфейса.

Транзит Венеры и серебристые облака

В ночь на **6 июня** Дональд Петтит сфотографировал с борта станции редчайшее астрономическое событие – прохождение Венеры по диску Солнца. Для этого он периодически «вставал с постели» и открывал защитную крышку иллюминатора №1 обзорного модуля Cupola. Эти снимки имеют особую ценность, так как, в отличие от наземных наблюдений за транзитом нашей соседки, здесь съемкам не мешали плотные слои земной атмосферы.

Предыдущий транзит Венеры состоялся в 2004 г., а следующий произойдет в 2117 г. «Я подготовился к этому событию заранее. Я знал, что транзит Венеры произойдет во время моей смены на МКС, и поэтому захватил с собой солнечный фильтр, когда наша экспедиция отправилась на станцию в декабре 2011 г.», – сказал Петтит, добавив, что намерен снимать прохождение Венеры с помощью фотокамеры Nikon D2X с объективом, оборудованным солнечными фильтрами.

В июне астронавты также фотографировали серебристые (мезосферные) облака, которые появляются в летние месяцы в приполярных областях на высотах около 80 км. За последние 40 лет их яркость стала заметно выше, и постепенно они тянут свои серебряные нити все дальше на юг, достигая широт штатов Колорадо и Вирджиния. Для успешной съемки облаков необходимы 400 мм объективы и правильно подобранный момент, когда их подсвечивает восходящее Солнце.

Символика для землян

11 июня россияне занимались символической деятельностью: подписывали и штемпелевали конверты, выпелы и открытки Роскосмоса, эмблемы 31-й экспедиции, выпел газеты «Красная звезда» и конверты с георгиевскими ленточками. Затем все это хозяйство было подготовлено к возвращению на Землю в корабле «Союз ТМА-03М».

▼ След от удара микрометеорита на стекле Cupola



▲ Прохождение Венеры по диску Солнца. Фото с борта МКС

Как заявил 20 июня на слушаниях комитета по торговле, науке и транспорту в Сенате США заместитель администратора NASA Уильям Герстенмайер, агентство точно увеличило бы численность экипажа станции до семи человек с началом полетов коммерческих пилотируемых кораблей. «Это повысит возможности для исследований на станции и позволит нам делать больше экспериментов и быть более эффективными при использовании МКС». По его словам, NASA планирует покупать по четыре места на двух коммерческих кораблях ежегодно.

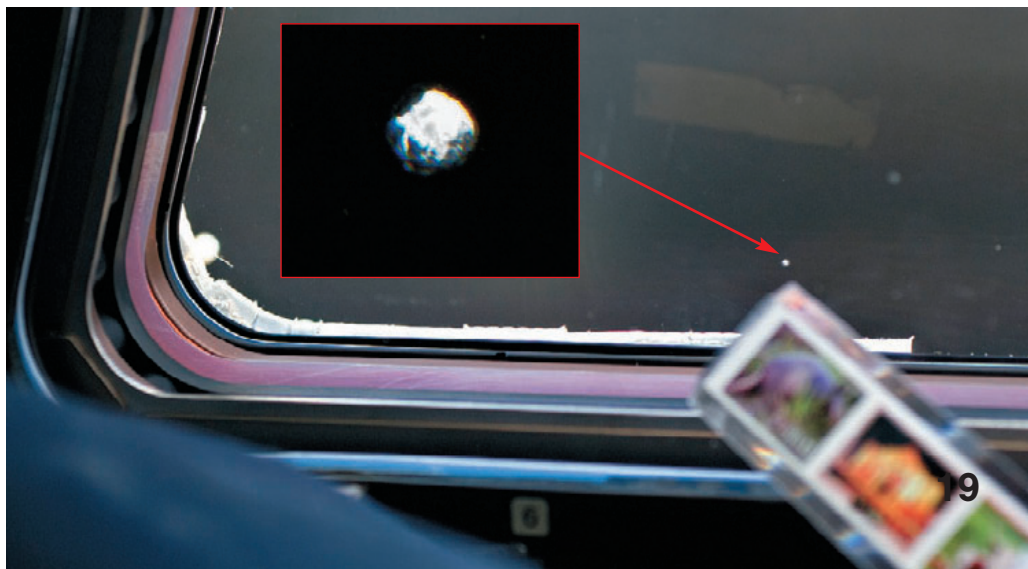
19 июня космонавты подписали и проштемпелевали конверты ЕКА, присланные на корабле ATV-3, а 28-го экипаж подписал памятную карточку, посвященную Баркизио Доре.

Попал в «Купол»...

10 июня экипаж доложил, что обнаружил на иллюминаторе №2 модуля Cupola выбоину от удара микрометеорита, и передал на Землю фотографии. На время анализа повреждения была закрыта защитная крышка этого иллюминатора.

Dextre снова в действии

13 июня ЦУП-Х начал готовиться ко второму этапу эксперимента RRM по демонстрации на МКС роботизированной дозаправки спутников и их ремонта (*НК* №9, 2011, с.12). В этот день по командам Земли дистанционный манипулятор SSRMS «шагнул» с Узлового модуля Harmony на мобильный транспортер на секции S0 Основной фермы и оснастился ловкой насадкой Dextre. 14 июня транспортер переместили из рабочей точки WS5 в WS2 – как можно ближе к оборудованию RRM, размещенному на платформе ELC-4 на секции S3.



Два дня рождения и судно «Надежда»

21 июня впервые на МКС отпраздновали сразу два дня рождения — Олега Кононенко (48 лет) и Геннадия Падалки (54 года). ЦУП-М организовал для них праздничный сеанс связи с родными и друзьями. Геннадий справляет свой день рождения на орбите уже в третий раз, а Олег — во второй.

Среди подарков Падалке были памятная футболка с вышитыми датой рождения, инициалами и номером экспедиции и календарь с земными пейзажами.

В этот же день в рамках дня России на Всемирной специализированной выставке «ЭКСПО-2012» космонавты провели видеонаст с учебным парусным судном «Надежда», находившемся в порту южнокорейского города Ёсу. Общение на тему проблем экологии Мирового океана стало возможным благодаря наличию на судне мобильного широкополосного доступа в Интернет, организованного компанией «Мегафон».

«Орбита МКС находится на таких широтах, что нет возможности наблюдать районы Арктики, а вот построенный мост на остров Русский, где в сентябре пройдет саммит АТЭС, из космоса виден, и его несколько раз сфотографировали», — проинформировал собеседников один из космонавтов в ходе сеанса связи, памятуя о том, что плавание судна посвящено предстоящему саммиту.

Символично, что на эмблеме «Альтаиров» изображен парусник «Надежда», на котором более 200 лет назад под руководством Ивана Крузенштерна было совершено первое русское кругосветное путешествие.

Напомним: в рамках этого эксперимента в сентябре 2011 г. Dextre успешно снял стартовые замки с четырех инструментов аппаратуры RRM, а в марте 2012 г. он с использованием резака WCT перерезал два тонких тросика из нержавеющей стали сечением 0.5 мм, которые удерживали Т-образный клапан и внешнюю крышку №2 на макете спутника.

В ночь на 20 июня Dextre присоединил к своей первой «руке» многофункциональный инструмент MFT и со второй попытки ухватил

▼ Сергей Ревин работает с аппаратурой эксперимента «Каскад»



им адаптер TVA. С помощью адаптера был снят Т-образный клапан с панели клапанов CVP на верхней части оборудования RRM. Затем адаптер с клапаном, опять же со второй попытки, уложили на хранение. Инструмент MFT взял адаптер АСА и в ночь на 21 июня снял внешнюю крышку №2, которая вместе с адаптером также была положена на хранение.

В ночь на 22 июня MFT, экипированный адаптером РМА (не путать с гермоадаптером РМА!), переместил вверх заглушку магистрали на макете спутника. Затем инструмент взял адаптер ТСА и потренировался в снятии терциальной крышки. Наконец, Dextre «избавился» от MFT, оснастил себя инструментом ENT для перекачки топлива и протестировал его камеры.

На этом выполнение второго этапа эксперимента RRM успешно завершилось. Во время третьего этапа, намеченного на август, будет предпринята дозаправка макета спутника.

26 июня манипулятор SSRMS снял с себя насадку Dextre и установил ее на узле PDGF2 Мобильной базовой системы. На следующий день мобильный транспортер перевез манипулятор обратно в позицию WS5, а 28 июня SSRMS сделал два шага и переместился на узел PDGF на модуле Harmony для проверок перед прибытием корабля HTV-3.

Все выше и выше

20 июня в 13:55:00 UTC при помощи маршевых двигателей европейского грузового корабля ATV-3 «Эдоардо Амальди» была произведена коррекция орбиты МКС. Двигатели проработали 559.6 сек и выдали импульс величиной 1.35 м/с. За счет этого средняя высота орбиты станции увеличилась на 2.4 км и достигла 400 км ровно; расход топлива составил 203.3 кг.

По данным баллистической службы ЦУП ЦНИИмаш, после маневра МКС оказалась на орбите наклонением 51.66°, высотой 396.37×422.92 км и периодом обращения 92.50 мин. Цель динамической операции — окончательно сформировать орбиту станции перед спуском пилотируемого корабля «Союз ТМА-03М» 1 июля и запуском «Союза ТМА-05М» 15 июля.

Пайка

и смешивание воды с медом

В июне Петтит и Акаба проделали серьезную работу по восстановлению работоспособности оборудования эксперимента Amine Swingbed. 7 июня Дональд припаял новый плавкий предохранитель в блоке питания отказавшего в январе мотора клапана вакуумной продувки и проверил «прозвонкой» целостность припоя. 8 июня был заменен мотор клапана.

15 июня Джозеф, подключив оборудование к системе вакуумирования, по команде специалистов Центра управления операциями с полезными нагрузками (Хантсвилл, штат Алабама) вручную открыл два клапана вакуумной продувки. 20 июня Дональд собрал и установил аппаратуру в стойку Express-8 модуля Destiny. К 30 июня Земля успешно завершила проверку оборудования, однако получила замечание к работе датчика, фиксирующего поворот клапана на угол 270°.



▲ Эксперименты с жидкостями — одно из любимых развлечений

Эксперимент Amine Swingbed призван проверить эффективность систем на основе аминов для поглощения и удаления углекислого газа с помощью вакуумной регенерации, а также для контроля влажности на борту МКС и нового американского многоцелевого пилотируемого корабля Orion.

22 июня Петтит провел эксперимент SPHERES, управляя полетом двух спутников с пятью маяками. А спустя четверо суток он вновь занялся поиском неисправности в сбоящих атомных часах CSAC спутников.

26 июня Дональд начал эксперимент MFMG по исследованию взаимодействия различных жидкостей в условиях микрогравитации, который не проводился на станции с 2005 г. С помощью шприца он смешивал капли воды и меда, снимая на видео происходящий при этом процесс.

Кроме того, в июне выполнялись физико-химические эксперименты Viable, ALTEA-Shield, CFE, BASS и PFEF MS.

27–28 июня в модуле Destiny Джозеф возился с человекоподобным роботом Robonaut 2. По командам с Земли андроид работал с переключателями и кнопками на имитаторе панели управления и тестировал программное обеспечение технического зрения.

МКС и «Шэньчжоу-9»

17 июня в 11:00 UTC Олег, Геннадий и Сергей в телевизионном сеансе через американские средства связи пообщались с представителями российского бюро Центрального телевидения Китая CCTV. Телемост был приурочен к запуску 16 июня китайского пилотируемого корабля «Шэньчжоу-9» с космонавтами Цзин Хайэном, Лю Ваном и Лю Ян.

Падалка поделился мнением о том, что во Вселенной человечество не может быть одиноко: «Рано или поздно мы встретим братьев по разуму». Он также напомнил аудитории CCTV, что в ООН при непосредственном участии представителей КНР была разработана подробная инструкция на случай первого контакта.

Кононенко отметил, что российские космонавты знакомы с китайскими коллегами, бывали в их Центре подготовки и считают их подготовку высокопрофессиональной. «Это в полной мере относится и к первой китайской покорительнице космоса — майору ВВС КНР Лю Ян», — сказал он.

Ревин подробно рассказал о принципах отбора и подготовки космонавтов, о психологических и физических аспектах пребывания в космосе и о том, насколько важно поддерживать свою физическую форму, находясь на станции.

Представители CCTV были приятно удивлены высокой осведомленностью российской стороны о достижениях Китая в области освоения космического пространства. Не исключено, что этому способствует регулярное чтение НК.



▲ Кéйперс проходит ультразвуковое обследование глаз

«В глаза смотреть!»

В июне на американском сегменте проводили комплексное исследование глаз и уровня зрения. **6 июня** Джозеф Акаба, Андре Кéйперс и Дональд Петтит, закапав обезболивающие глазные капли Proragacaine, использовали тонометр для того, чтобы определить глазное давление. Для статистической достоверности нужно было сделать 7–10 измерений. Астронавты менялись, по очереди выступая в роли оператора и пациента. Джозеф подвергся процедуре в первый раз и отработывал навыки для последующих тестов.

7 июня Кéйперс, используя ультразвуковую систему Ultrasound 2, обследовал глаза Акабы и Петтита, а затем Дональд проверил зрение Андре.

8 июня перед сном астронавты прошли тест RapOptic с офтальмоскопом. Они применили глазные капли Topicalamide, вызывающие расширение зрачка глаз для последующего обследования и видеозаписи. В тесте использовалось специальное программное обеспечение на лэптопе T61r.

Регулярно перед сном и после него Акаба, Кéйперс и Петтит выполняли задания эксперимента Reaction Self Test. Тест состоит из пятиминутных задач на реакцию, позволяющих членам экипажа контролировать свою усталость, которая может влиять на работоспособность. Эксперимент дает объективную обратную связь нейроповеденческого изменения внимания, психомоторной скорости, стабильности и импульсивности в условиях космического полета. Он помогает отслеживать влияние изменений в ритме сна,

режиме труда и отдыха, а также увеличения рабочего дня в случае особых операций.

На американском сегменте осуществлялись медицинские исследования Vascular Echography, Space Headache, Pro K, Integrated Cardiovascular, WinSCAT, Treadmill Kinematics, VO2max, Integrated Immune и Food Frequency Questionnaire.

В этом месяце Дональд завершил свой экспериментальный протокол физических тренировок SPRINT, отличающийся от обычных ежедневных упражнений. После каждой тренировки он делал ультразвуковое сканирование мышц ног в европейском модуле Columbus.

Эксперимент SPRINT оценивает эффективность упражнений высокой интенсивности для сведения к минимуму потери мышечной и костной тканей и сердечно-сосудистой функции астронавтов во время длительных космических полетов.

В первый месяц лета Олег, Геннадий и Сергей на российском сегменте осуществляли медицинские эксперименты «Взаимодействие», «Пневмокард», «Сонокард», «Типология», «Спрут-2», Иммуно и пр.

В частности, в ходе «Пневмокарда» у испытуемого измерялось давление и снималась электро-, импедансная и фонокардиограмма, а также пневмотахограмма.

Скоро домой!

13 июня «Антаресы» (Кононенко, Кéйперс, Петтит) примерили размещение в креслах-ложементах «Казбек-УМ» в спускаемом аппарате корабля «Союз ТМА-03М», на котором в начале июля им предстоит возвратиться на Землю. Зазоры оказались в пределах нормы.

На следующий день космонавты готовили возвращаемые грузы. Были взяты пробы с поверхностей оборудования и конструкции и образцы ворсового покрытия с панелей в Функционально-грузовом блоке «Заря».

15 июня Олег выполнил первую из шести предпосадочных тренировок в невесомом костюме «Чибис-М», который заставлял организм космонавта «вспомнить» земную гравитацию за счет создания отрицательного давления на нижнюю часть тела.

20 июня «Антаресы» проверили герметичность аварийно-спасательных скафандров «Сокол-КВ2» в «Союзе ТМА-03М», затем высушили и разместили их для хранения. В тот же день Олег уложил на удаление в бытовой отсек три контейнера твердых отходов, емкость для урины, три нагруженных костюма «Пингвин-3», три пары полетных ботинок и два светильника телекамеры.

22 июня Кононенко, Кéйперс и Петтит провели тренировку по возвращению в «Союзе ТМА-03М». Они частично расконсервировали корабль, а затем, не выдавая команд, отработали на пульте управления «Нептун-МЭ» процедуры расстыковки, спуска и приземления. Кроме того, космонавты получили указания с Земли по размещению возвращаемого оборудования в спускаемом аппарате.

23 июня в ходе межбортового теста аппаратуры радиотехнической системы сближения «Курс-П» модуля «Заря» со стороны модуля «Рассвет» «в кольце» с аппаратурой «Курс-А» корабля «Союз ТМА-03М» проверка первого полукомплекта «Курса-П» была выполнена без замечаний, а проверка второго не прошла. Тест повторили 26 июня.

25 июня «Антаресы» подогнали противоперегрузочные костюмы «Кентавр». Были

Астронавт-поэт

29 июня накануне возвращения на Землю Дональд Петтит написал в своем блоге стихотворение.

*Бросаем взгляд в иллюминатор,
В портал к Земле, как в зеркало чудес.
Души стремится навигатор
К планете. Среди тысяч мест
Какое ваше место в этом мире?
Как он изменит вас? Как вы его?
Мы в общем доме, мы в одной квартире,
Хоть мы сейчас от дома далеко.
Мы будем день и ночь без усталости работать,
Вернувшись чтоб героями с небес,
Обнять родных, вкусить земной заботы.
Какое место ты займешь среди тысяч мест?
Последний взор на Землю бросим...
И если это бремя нужно нам нести,
В последний день тебя мы спросим:
«А как его готов ты провести?»*

(Перевод Полины Сёминой)





▲ Джозеф Акаба проверяет работоспособность «гайковертов» PGT к предстоящему в августе выходу

взяты возвращаемые на Землю пробы конденсата атмосферной влаги из системы регенерации воды СРВ-К2М.

27 июня состоялась тест системы управления движением «Союза ТМА-03М», а Олег, Андре и Дональд провели очередную тренировку по возвращению, ознакомившись с предварительными данными на расстыковку и спуск и отработав циклограмму спуска с использованием «Нептуна-МЭ».

29 июня укладка возвращаемого и удаляемого оборудования в «Союз ТМА-03М» завершилась, за исключением срочных грузов. В корабль перенесли результаты экспериментов «Бактериофаг», «Женьшень-2», «Мембрана», «Кальций» и «Биотрек», а также пробы воздуха на содержание угарного газа и аммиака, взятые в модулях «Заря» и «Звезда».

«Стало быть, вы уходите... Я ухожу, а вы остаетесь...»

29 июня в 08:15 UTC Кононенко и Падалка подписали акт о передаче смены по российскому сегменту (РС) МКС. «Мы, нижеподписавшиеся, выполнили этот протокол, означающий, что Олег Дмитриевич Кононенко, ответственный за РС в экипаже МКС-30/31, передал сегмент, и Геннадий Иванович Падалка, ответственный за РС в экипаже МКС-31/32, принял сегмент», – говорилось в этом документе. Одна копия акта останется на станции, а вторую вернет на Землю «Союз ТМА-03М».

▼ На сколько похудел? Измерение массы тела перед возвращением на Землю



В 23:35 в модуле Kibo состоялась традиционная церемония передачи командования станцией. «Было честью командовать МКС и работать с таким хорошим экипажем и настолько преданными делу наземными специалистами. МКС – это достижение, результат совместных усилий всего человечества, которое расширило понимание между отдельными людьми и странами. Исследование космоса – это одна из лучших возможностей проверить нас и наши пределы и сосредоточить нашу энергию для положительных усилий, которые принесут пользу всем. Итак, Геннадий, настало твое время командовать станцией», – обратился Олег к товарищу.

Падалка пожал руку и обнял Кононенко, а также поблагодарил «Антаресов» за великодушную работу по поддержанию МКС в хорошем состоянии. «От своего экипажа хочу заверить, что мы продолжим придерживаться этого высокого стандарта», – добавил он.

В связи с предстоящими ночными операциями по посадке экипажу изменили режим труда и отдыха. **29 июня** космонавты встали в привычные 06:00 и, немного поработав, в 14:00 отправились спать на четыре часа. Потом они потрудились до 01:30 30 июня, а затем спали и отдохнули аж до 17:00.

30 июня после подъема экипаж уложил в «Союз ТМА-03М» срочные возвращаемые грузы – результаты экспериментов «Плазмада», «Каскад» и «Структура».

Переговоры радиололюбителей

Июне выдался богатым на радиололюбительские переговоры экипажа с Землей. Обычно такие сеансы планируются в рабочее время и занимают около 10 мин, то есть время, когда МКС пролетает в зоне прямой радиовидимости над тем местом, где ее ждут земные абоненты с УКВ-радиостанцией и поворотной антенной, способной следить за быстрым перемещением станции по небесной сфере.

1 июня Петтит говорил со школьниками католической школы Святой Марии в Хэе (штат Новый Южный Уэльс, Австралия). **6 июня** Кейперс побеседовал с ребятами из школы в Каватинагано (префектура Осака, Япония), а **12 июня** вышел на связь с космическим музеем в Лелистаде (Нидерланды).

13 июня Акаба обратился к ученикам школы Святой Анны в Стрэтфилде (Новый Южный Уэльс, Австралия), а **23 июня** настал черед его разговора со скаутами в Дартмуте (провинция Новая Шотландия, Канада).

23 – 24 июня Олег, Геннадий и Сергей общались со студентами Международного центра «Славянское содружество» и Рузаевской политехнической школы. Космонавтов спрашивали, что они мечтали увидеть в космосе и беспокоят ли их НЛО, отличаются ли сновидения на МКС от земных? Студенты поинтересовались, каковы любимые блюда экипажа на орбите и в чем заключается смысл выбора позывного «Альтаир».

28 июня Акаба ответил на вопросы участников саммита по науке, технологиям, инженерному делу и математике в Далласе (штат Техас, США).

Выявляем разгерметизацию

В июне на российском сегменте проводился эксперимент «Физика-образование»: исследование процесса полного разделения фаз газожидкостной мелкодисперсной системы в отсеках сосуда. Геннадий фотографировал процесс, а Сергей снимал на видео.

В течение месяца российские космонавты выполняли также эксперимент «Бар»: при помощи термоанометра-термометра ТТМ-2 и пироэндоскопа «Пирэн-В» получали температурные характеристики запального пространства модулей «Заря» и «Звезда» и скорости воздушного потока, записывая результаты на лэптоп RSE1.

В ходе эксперимента отработывается методика выявления признаков утечки воздуха из модулей МКС, в основу которой положен температурно-влажностный метод определения разгерметизации. Пироэндоскоп за счет установленного на конце датчика и подсветки позволяет космонавтам получать информацию о температурно-влажностном режиме в любом уголке станции с точностью до 0.1°.

Обслуживание станции

В международный день защиты детей **1 июня** Олег Кононенко в модуле «Звезда» продолжил начатую в конце мая установку блока передачи низкочастотной информации MIC-700. Он подключил блок к системе управления бортовой аппаратурой и системе бортовых измерений, и уже **7 июня** был протестирован новый канал передачи на Землю телеметрии с российского сегмента через американские средства связи с помощью блока MIC-700.

1 июня экипаж разобрался с возникшей в конце мая проблемой многократного подрабатывания двух электроиндукционных датчиков – извещателей дыма ИДЭ-3 в системе пожаробнаружения модуля «Заря». В последующие сутки космонавты собирали и монтировали контейнеры для грузов экипажа за панелями в модуле «Рассвет».

В тот же день посредством измерителя уровня шума Дональд Петтит провел периодические акустические замеры на МКС. Всего было сделано 54 измерения – в корабле НТВ-3, в модулях «Звезда», Tranquility, Unity, Destiny, Harmony и Kibo.

Для очистки атмосферы станции в начале июня ежедневно на шесть часов включались установки обеззараживания воздуха «Поток-150МК» в модулях «Заря» и «Звезда». При этом (от греха подальше) системы европейского грузового корабля ATV-3 переводились на автономное питание (НК №7, 2012, с.9). 4 июня космонавты замерили уровень помех установки «Поток-150МК» в модуле «Звезда».

4 июня Дональд Петтит заменил фильтры в воздуховодах в трех из четырех каютах американского сегмента, а Джозеф Акаба в Шлюзовом отсеке Quest выполнил регулярную очистку системы водяного охлаждения американских скафандров EMU для выходов в открытый космос. На станции находятся четыре EMU с номерами 3005, 3010, 3011 и 3015. Ближайший выход в них намечен на 30 августа.

В тот же день Кэйперс осмотрел блок обработки изображений IPU стойки Ryutai в модуле Kibo, и на следующий день Петтит заменил источник питания блока IPU.

5 июня Геннадий замерил напряжение питания на шинах блока генерации программ опроса БГПО-1 бортовой информационно-телеметрической системы БИТС2-12, а Кононенко заменил блок управления преобразователем тока БУПТ-1М в модуле «Звезда». Для этого пришлось снять и снова поставить аккумуляторную батарею №2 (блок 800А). После включения ее зарядно-разрядного устройства по телеметрии было зафиксировано недостоверное значение температуры батареи. 26 июня при фотографировании Олег пошевелил телеметрический кабель – и показания температуры стали пра-



вильными. Кстати, снимки показали, что никаких повреждений, как поначалу казалось, на кабеле нет.

5 – 7 июня Падалка заменил универсальный матричный коммутатор троированных команд, коммутатор троированных команд и блок силовой коммутации в системе управления бортовой аппаратурой, а Кононенко – управляющий лэптоп российского сегмента на удаленном рабочем месте в американском сегменте, а затем обновил его программное обеспечение и протестировал. Ревин тем временем обработал препаратом «Фунгистат» запанельное пространство в модуле «Заря», чтобы избежать появления плесени и микробов.

9 июня из-за отказа вентилятора вышел из строя российский блок очистки атмосферы станции от микропримесей. На следующий день сразу же после включения вырубилась система кондиционирования воздуха СКВ-1 – по причине отключения питания насоса откачки конденсата НОК.

14 июня экипаж сфотографировал изображение мишени стыковки на экране визира космонавта ВСК-4 в корабле «Союз ТМА-04М» при ее подсветке новой светодиодной фарой СФОК в ночных условиях (НК №7, 2012, с.6).

17 июня Дональд выполнил серию самостоятельно выбранных тестов своего планшетного компьютера iPad, проверив мощность сигнала беспроводной связи Wi-Fi.

19 июня баки низкого давления в модуле «Заря» были дозаправлены 281 кг горючего и 530 кг окислителя из баков грузовика «Эдоардо Амальди», однако после этого было зафиксировано повышение давления в магистрали окислителя корабля ATV-3 до 23.2 кг/см². Пришлось оперативно реализовать сеанс связи для выдачи команд на открытие клапанов объединения коллекторов и клапанов дозаправки с целью выравнивания давления. В результате давление удалось понизить до 15 кг/см². Через некоторое время давление в магистрали вновь возросло до 20.5 кг/см², и его таким же способом сбросили опять до 15 кг/см².

21 июня в модуле «Звезда» Геннадий и Сергей временно демонтировали американскую беговую дорожку TVIS, чтобы Олег с помощью устройства контроля УКР-50 смог проверить разъемы на четырех стабилизаторах напряжения и тока СНТ и блоке силовой коммутации БСК-7.5. Таким способом космонавт искал причину некорректного прохождения сигнала «короткое замыкание» по каналу В питания автоматики системы электропитания.

После многомесячного анализа специалисты ЦУП-М вычислили «виновника», и 22 июня Кононенко заменил СНТ-21 новым, принесенным из модуля «Рассвет». Кстати, воспользовавшись демонтажем дорожки TVIS, Падалка и Ревин заменили два потрепавшихся проволочных тросика ее гироскопа.

28 июня неожиданно прекратил работать морозильник MELFI-1, в котором хранятся образцы и результаты экспериментов. Астронавты оперативно сняли запасной блок электроники из MELFI-3 и заменили отказавший в MELFI-1. Образцы не пострадали.

30 июня в 16:10 UTC был зафиксирован отказ вентилятора в корабле ATV-3, делающий невозможным обнаружение пожара в «Эдоардо Амальди». Согласно полетному правилу FR-E17-3, космонавты отключили вентиляторы в промежуточной камере модуля «Звезда», освещение, розетки и внутреннюю вентиляцию в ATV-3. ЦУП ATV в Тулузе разбирается с проблемой.

▼ Традиция: наклейка эмблемы корабля перед посадкой





Е. Землякова.
«Новости космонавтики»
Фото ЦПК

22 июня 2012 г. Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина выпустил в свет, а точнее – отпустил на космодром очередных «постояльцев» МКС. Межведомственная комиссия, заседание которой состоялось в этот день в Центре, подытожила: экипажи 32/33-й длительной экспедиции к выполнению космического полета на ТК «Союз ТМА-05М» и российский сегменте (РС) МКС готовы и рекомендованы к началу подготовки на космодроме Байконур. Таким образом, учебные будни космонавтов в ЦПК благополучно завершились.

Совместная работа Юрия Маленченко, Суниты Уилльямс и Акихико Хосиде, включавшая дублирование МКС-30/31, началась 5 апреля 2010 г. В составе экипажей МКС-32/33 все шестеро приступили к тренировкам полгода назад, 23 декабря 2011 г. Штудирование бортовой документации, освоение научной и медицинской части полета, физподготовка, регулярные командировки на космические «базы» других стран – уча-

Главные экзамены – на пять! Завершена подготовка экипажей МКС-32/33

Основной экипаж (позывной «Агат»):

Юрий Иванович Маленченко – командир ТК, бортинженер-4 МКС-32/33, космонавт Роскосмоса
Сунита Лин Уилльямс – бортинженер-1 ТК, командир МКС-33, бортинженер-5 МКС-32, астронавт NASA
Акихико Хосиде – бортинженер-2 ТК, бортинженер-6 МКС-32/33, астронавт JAXA

Дублирующий экипаж (позывной «Парус»):

Роман Юрьевич Романенко – командир ТК, бортинженер-4 МКС-32/33, космонавт Роскосмоса
Кристофер Остин Хэдфилд – бортинженер-1 ТК, командир МКС-33, бортинженер-5 МКС-32, астронавт CSA
Томас Генри Маршбёрн – бортинженер-2 ТК, бортинженер-6 МКС-32/33, астронавт NASA

стниц программы МКС, совершенствование английского и русского языка и, конечно, интенсивные занятия на тренажерах станции и транспортного корабля – все это позволило космонавтам тщательно изучить технику, понять принципы управления и, что не менее важно, стать дружным коллективом.

Предэкзаменационная комплексная тренировка на тренажере РС МКС «Типовые полетные сутки», традиционно венчающая учебный цикл в ЦПК, прошла **5 и 6 июня** у дубли-

рующего и основного экипажей соответственно. Это испытание, во время которого происходит имитация рабочего дня на борту станции, а также возможных сопутствующих нештатных ситуаций, как и сам экзамен, является своего рода репетицией.

Экзаменационные тренировки начались 29 мая (табл. 1) и продлились почти месяц. Иностранцы члены экипажа, которые большую часть периода подготовки проводят в NASA, прилетели в Москву незадолго до эк-



Табл. 1. Результаты экзаменационных тренировок экипажей МКС-32/33

| Космонавт | Экзамены на специализированных тренажерах * | | | | Экзамены на комплексных тренажерах* | |
|---------------|--|-------------------------------------|--|---|-------------------------------------|---------------------------|
| | Ручной управляемый спуск в атмосфере (ТС-18) | Ручное сближение с МКС («Дон-Союз») | Ручное причаливание к МКС («Дон-Союз») | Телеоператорный режим управления грузовым кораблем («Телеоператор-2») | Эксплуатация РС МКС | Эксплуатация ТК (ТДК-7СТ) |
| | <i>Основной экипаж</i> | | | | | |
| | 31.05.2012 | 09.06.2012 | 05.06.2012 | 29.05.2012 | 19.06.2012 | 20.06.2012 |
| Маленченко Ю. | 4.92 | | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| Уилльямс С. | 5.0 | 4.92 | 4.73 | – | | |
| Хосиде А. | – | – | – | – | | |
| | <i>Дублирующий экипаж</i> | | | | | |
| | 01.06.2012 | 09.06.2012 | 06.06.2012 | 30.05.2012 | 20.06.2012 | 19.06.2012 |
| Романенко Р. | 5.0 | | 5.0 | 4.7 | 5.0 | 5.0 |
| Хэдфилд К. | 4.92 | 5.0 | 4.55 | – | | |
| Маршбёрн Т. | – | – | – | – | | |

* В скобках даны названия тренажеров.

| Табл. 2. Оценки экзаменационной тренировки по управлению грузовым кораблем ATV-3 на специализированном тренажере (03.04.2012) | |
|---|------|
| <i>Основной экипаж экспедиции МКС-32</i> | |
| Падалка Г., командир ТК «Союз ТМА-04М» | 4.91 |
| Маленченко Ю., командир ТК «Союз ТМА-05М» | |
| <i>Дублирующий экипаж экспедиции МКС-32</i> | |
| Новицкий О., командир ТК «Союз ТМА-04М» | 4.92 |
| Романенко Р., командир ТК «Союз ТМА-05М» | |

заменов. Так, Акихико Хосиде прибыл в ЦПК в начале июня.

7 июня состоялось заседание Главной медицинской комиссии, в состав которой вошли представители Роскосмоса, Федерально-

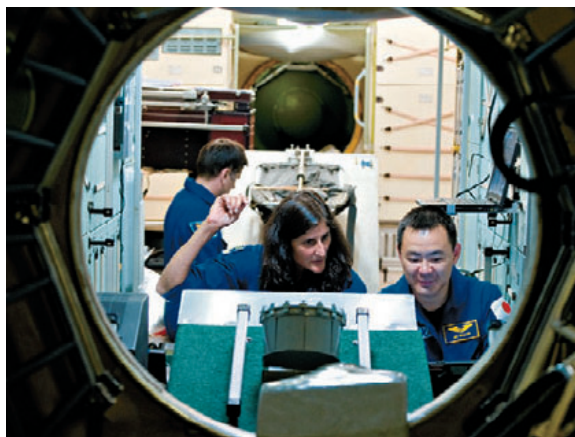
го медико-биологического агентства, Института медико-биологических проблем, Министерства здравоохранения, а также специалисты медицинского управления ЦПК. Комиссия признала российских членов экипажа ТК «Союз ТМА-05М» годными к полету.

Ключевые испытания на комплексных тренажерах ТК «Союз ТМА-М» и РС МКС начались 19 июня. «Пятёрки», поставленные космонавтам за блестяще продемонстрированные навыки управления техникой и оперативное устранение «нештаток» (табл. 3), стали прекрасным финальным аккордом подготовки в ЦПК.

С использованием информации ЦПК



| Табл. 3. Нештатные ситуации | | | |
|--|------------|---|-----------------|
| Основной экипаж | | Дублирующий экипаж | |
| Тренажер РС МКС | 19.06.2012 | Тренажер ТДК-7СТ | Тренажер РС МКС |
| <ul style="list-style-type: none"> отказ основного передатчика связи; сбой в работе вакуумного насоса системы очистки воздуха; нештатная работа ассенизационно-санитарного устройства (АСУ); переполнение емкости в АСУ; неликвидируемый пожар на РС МКС (со срочным покиданием) | | <ul style="list-style-type: none"> потеря связи с ЦУП; нарушение работы инфракрасного датчика построения ориентации ТК; сбой в работе бортового компьютера во время сближения со станцией; отказ датчика касания при стыковке со станцией; негерметичность кислородного баллона спускаемого аппарата; отказ датчика угловой скорости во время спуска корабля с орбиты | |
| <ul style="list-style-type: none"> отказ автоматики системы терморегулирования после отделения от РН; неоткрытие клапана системы наддува двигательной установки при выполнении двухимпульсного маневра; авария радиотехнической системы сближения «Курс» при выполнении сближения на дальности 5 км; разгерметизация ТК при выполнении контроля герметичности перед расстыковкой; незапуск автоматической программы срочного спуска с орбиты; авария двигательной установки при выдаче импульса для спуска | | <ul style="list-style-type: none"> отсутствие радиосвязи между российским и американским сегментами; нештатное отключение системы кислородообеспечения; потеря связи управляющего компьютера с центральной вычислительной машиной; переполнение емкости в АСУ; неликвидируемый пожар на РС МКС (со срочным покиданием) | |



Юрий Маленченко: «Летать в космосе с женщинами – моя судьба»

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

22 июня в Звёздном городке состоялась предполетная пресс-конференция основного и дублирующего экипажей корабля «Союз ТМА-05М», старт которого начен на 15 июля.

Командир основного экипажа Юрий Маленченко сообщил журналистам, что в пятый космический полет возьмет с собой фотографии и небольшую икону, а в качестве «индикатора невесомости» – маленькую детскую пластмассовую куклу, которая «хорошо выглядит».

Бортинженер-1 Сунита Уилльямс, которой предстоит стать второй женщиной – командиром МКС, выразила сожаление, что не сможет отправиться в космос со своей собакой. Вместо этого она берет медальон от ее ошейника. «У моей собаки много друзей, поэтому я возьму и их медальоны тоже. Я буду скучать по собаке на станции, а она по мне – на Земле», – посоветовала американка.

Вместе с Акихико Хосиде, бортинженером-2 «Союза», на МКС полетят несколько вещей его семьи и друзей.

На шуточный вопрос, будет ли экипаж со станции отслеживать производство незаконной алкогольной продукции, Юрий ответил шуткой: «Обязательно! Мы мониторим много разных вещей, в том числе и левую водку». Этот вопрос возник неспроста: с 1 июля вступил в силу закон, по которому производством и оборотом алкоголя, кроме розничной продажи, могут заниматься только организации, имеющие склады для ее хранения в собственности или арендуемые их на срок не менее одного года.

Командир также рассказал, что в научную программу экспедиции вошло более



Фото Н. Семенова



Фото ЦПК

30 российских экспериментов по различным направлениям. «Я лично ко всем экспериментам отношусь одинаково – у меня нет любимых. Для меня самое главное – выполнить все с хорошим качеством и очень точно, потому что в науке точность очень важна. Так что я фокусируюсь на этом и безо всяких эмоций», – подчеркнул космонавт.

В плане предстоящего полета есть испытания новой радиотехнической системы сближения «Курс-НА» – в конце июля (*НК* №6, 2012, с. 10–11). По словам Маленченко, экипаж готов контролировать работу автоматики и перейти на ручное управление грузовым кораблем «Прогресс М-15М» в случае каких-либо неполадок. «Для нас это обычная работа, но для специалистов, которые занимаются системой «Курс», это важный тест: он позволит пойти дальше, то есть делать следующие шаги и использовать новое оборудование такого типа и на пилотируемых кораблях», – заявил он.

Сунита призналась, что ей очень нравятся медико-биологические эксперименты, особенно Sprint и Integrated Cardiovascular. Первый направлен на выяснение того, какие комплексы физических упражнений более выгодно делать на МКС: короткие, но интенсивные – или обычные, но длительные по времени. Цель второго – изучить работу сердца в невесомости, что очень важно для будущих пилотируемых полетов в дальний космос.

Акихико тоже выделил два интересных, с его точки зрения, эксперимента: выращивание в космосе маленьких японских аквариумных рыбок медака с целью изучения потери костной ткани в условиях микрогравитации,

а также запуск миниатюрных японских спутников. «На борту грузового корабля HTV-3 на станцию доставят пять спутников, которые мы впоследствии вынесем в открытый космос через шлюзовую камеру модуля Kibo и запустим при помощи японского манипулятора», – пояснил он.

Сунита Уилльямс полагает, что МКС очень изменилась со времени ее первого полета в 2006–2007 гг.: «Она увеличилась как минимум в два раза. Можно будет поиграть на ней в прятки».

По просьбе *НК* американка поведала о задачах выхода в открытый космос, который она совершит 30 августа вместе с Хосиде: «Джо Акаба будет помогать нам, управляя манипулятором. Мы заменим блок подключения электропитания MBSU-1 и проложим электрические кабели на американском сегменте для обеспечения питания российского Многоцелевого лабораторного модуля. Если хватит времени, то заменим и телекамеры, в том числе на японском модуле, и установим теплозащитную крышку на стыковочный узел гермоадаптера РМА-2».

Юрий Маленченко во второй раз полетит на МКС в качестве бортинженера, и при этом второй раз будет находиться в подчинении у женщины – командира экспедиции. Корреспондент *НК* поинтересовался у космонавта: это просто совпадение или таковы его предпочтения?

«Если вы говорите, что это во второй раз, то это уже похоже на закономерность. У нас нет никакой специализации по этому вопросу, к тому же я не участвую в назначении экипажей. Так случается. Я не знаю почему, но во всех моих полетах были женщины, и еще доктора были часто. Так что, думаю, это похоже на судьбу. Но я к этому нормально отношусь: для меня совершенно одинаково, с кем работать, главное – чтобы человек был хорошим, а мне всегда в этом смысле везло», – ответил Юрий.

По его словам, полет в космос – большое событие в жизни космонавта, которое никогда не может стать рутинным. «Мы к нему очень долго готовимся, особенно к первому полету, на это уходят годы жизни. И те впечатления, которые ты получаешь в космосе, – большая награда за ту работу, которую ты проделал», – поделился космонавт своим мнением.

В процессе выхода в открытый космос 16 августа, рассчитанного на шесть часов,

Падалка и Маленченко перенесут грузовую стрелу с одного места на другое, установят противометеоритную защиту, снимут образцы материалов, а также запустят маленький спутник. «Будет возможность посмотреть, как сейчас выглядит станция снаружи», – выразил надежду Юрий.

Сунита скептически отнеслась к предложению отметить 19 сентября свое 47-летие. «Я уже в таком возрасте, когда не очень хочется думать о своем дне рождения. Я бы его праздновала, если бы он делал меня моложе», – объяснила она. Тем не менее Акихико Хосиде не сомневается, что экипаж все же устроит для Суниты «вечеринку» на станции.

Американка пообещала по возможности следить за ходом летних Олимпийских игр во время полета. «Наш экипаж постарается поздравить всех атлетов из космоса, и я, конечно же, буду болеть за команду своей страны. Это потрясающие международные соревнования, и будет очень приятно стать хотя бы их маленькой частичкой», – призналась Сунита.



Фото ЦПК

По мнению Уилльямс, члены ее экипажа прекрасно знают, как каждый из них будет реагировать на какую-либо проблему, и все зависят друг от друга.

Бортинженер-1 дублирующего экипажа Крис Хэдфилд, которому в марте 2013 г. предстоит стать первым канадцем – командиром МКС, очень счастлив, что у членов его экипажа была возможность хорошо узнать друг друга благодаря многим годам подготовки. «Я дублировал экипаж Романа Романенко, когда тот полетел в космос в первый раз. Вместе с Томом Маршбёрном мы покоряли вершины гор и опускались на дно океана. Сейчас не наша очередь лететь, но мы собрались вместе, чтобы поддержать основной экипаж», – рассказал он.

Сунита полагает, что в двух видах подготовки – к полету на «Союзе» и на шаттле – больше сходства, чем различий. «В общих чертах разница заключается в том, что «Союз» меньше и его экипаж состоит из трех человек. Для меня экипаж как семья, только семья «Союза» меньше, чем на шаттле», – подытожила она. И ее коллега Акихико полностью с ней согласен.



Фото ЦПК

Награды космонавтам

Указом Президента РФ В. В. Путина от 25 июня 2012 г. № 904 за мужество и героизм, проявленные при осуществлении длительного космического полета на Международной космической станции, звание Героя Российской Федерации присвоено: **Борисенко Андрею Ивановичу** – космонавту-испытателю отряда космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК и **Самокутяеву Александру Михайловичу** – космонавту-испытателю, командиру группы отряда космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК. Им также присвоено почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации».

Этим же указом за большой вклад в развитие ракетно-космической промышленности, укрепление обороноспособности страны и многолетнюю добросовестную работу награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени **Соловьев Владимир Алексеевич** – первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия». Другие работники предприятий ракетно-космической отрасли награждены орденами и медалями, им присвоены почетные звания.

Испытания тишиной и бессонницей...

7 июня 2012 г. семь кандидатов в космонавты 2010 года набора (Андрей Бабкин, Иван Вагнер, Сергей Кудь-Сверчков, Денис Матвеев, Святослав Морозов, Сергей Прокопьев, Алексей Хоменчук) приступили к заключительному этапу общекосмической подготовки (ОКП) – исследованию в сурдокамере.

Сурдокамера – это небольшое помещение со звуконепроницаемыми стенами, предназначенное для физиологических, психологических и других исследований, в которых моделируются сложные условия жизнедеятельности, такие как одиночество исследуемого, замкнутое пространство ограниченного объема, отсутствие двусторонней речевой связи, измененные суточные режимы работы и отдыха, непрерывная деятельность.

К основным задачам исследований в сурдокамере относятся:

- ♦ определение нервно-психологической устойчивости кандидатов в космонавты в процессе адаптации к заданным условиям;
- ♦ определение уровня и динамики эмоциональной напряженности и утомляемости;
- ♦ изучение индивидуального стиля деятельности кандидата в космонавты;
- ♦ изучение индивидуально-психологических особенностей и своеобразия приспособления к моделируемым условиям.

Тренировки проводятся в медицинском управлении ЦПК под контролем высококвалифицированных специалистов: психологов, врачей и инженеров. Перед прохождением испытания кандидаты в космонавты знакомятся с условиями обитания в сурдокамере и программой исследования. Каждый испытуемый находится в сурдокамере в течение трех суток, из них 64 часа – непрерывная деятельность (без сна). Исследуемый выполняет психологические задания и физические упражнения, осуществляет медицинский контроль своего физического состояния, ведет дневниковые записи и репортажи, выполняет разнообразные творческие задания.

Связь между оператором и дежурной бригадой осуществляется путем кодирова-



ФОТО ЦПК
КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

О космонавтах

ния информации с помощью световых сигналов на специальном пульте. Оператору подаются сигналы о начале приема пищи, получении необходимых материалов для работы и т.п. Еду и конверты с инструкциями оператору передают через специальный шлюз – окошко, которое не открывается одновременно с двух сторон. На протяжении всей тренировки за оператором ведется круглосуточное наблюдение.

Сурдокамерными испытаниями завершается курс ОКП, и в начале августа кандидаты в космонавты будут сдавать государственные экзамены на присвоение квалификации космонавта-испытателя.

...а также водной стихией

В период с 13 по 22 июня на базе 179-го Центра МЧС в г. Ногинске Московской области проводились тренировки по действиям космонавтов в случае посадки спускаемого аппарата (СА) на водную поверхность. В тренировках участвовали четыре экипажа (первым указан командир):

- ❖ Олег Котов, Сергей Рязанский, Майкл Хопкинс (NASA);
- ❖ Михаил Тюрин, Ричард Мастракио (NASA), Коити Ваката (JAXA);
- ❖ Александр Скворцов и Стивен Свонсон (NASA);
- ❖ Василий Закотенко (инструктор ЦПК), Грегори Уайзман (NASA), Александер Герст (ЕКА).

Целью «водных» тренировок является подготовка экипажей к действиям в нештатных ситуациях после приводнения и отработка навыков операторской деятельности в СА корабля «Союз ТМА-М». Во время этих тренировок экипажи получают опыт взаимодействия с Поисково-спасательной службой (ПСС). Космонавты отрабатывают снятие скафандров «Сокол» внутри СА, переодевание в полетные костюмы ПК-14, теплозащитные костюмы ТЗК-14 и гидрокombineзоны «Форель». Кроме того, они отрабатывают действия по экстренному покиданию СА в скафандрах на случай его быстрого затопления.

По информации пресс-службы ЦПК, все экипажи успешно справились с поставлен-

ными задачами и полностью выполнили программу тренировок.

Конкурс по отбору кандидатов продолжается

25 июня 2012 г. в ЦПК состоялась очередное заседание Конкурсной комиссии по отбору кандидатов в космонавты. 26 июня пресс-служба ЦПК сообщила, что в комиссию поступило уже 304 заявления от желающих стать космонавтами. Среди них – 50 сотрудников космической отрасли и 234 претендента из других организаций; военнослужащими являются 24 претендента (в т.ч. четверо – космического профиля). Среди подавших заявления – 43 представительницы прекрасного пола; четверо из них работают в космической отрасли. Комиссия уже рассмотрела заявления от 261 претендента, и еще 43 пакета документов остаются на рассмотрении.

Для участия в очном этапе конкурса комиссия отобрала 50 претендентов. Специалисты ЦПК и РКК «Энергия» проводят их тестирование на предмет соответствия требованиям, предъявляемым к кандидатам в космонавты. По результатам испытаний отказано в дальнейшем участии в конкурсе 25 участникам.

Конкурсная комиссия установила срок отправки дополнительных документов от тех претендентов, кому было сообщено о необходимости предоставить недостающую информацию – не позднее 30 июня 2012 г.

7 июня в ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), на котором допуск к спецтренировкам получили сотрудники ЦПК Игнат Николаевич Игнатов и Олег Владимирович Блинов. Следующее заседание ГМК планируется на начало сентября. На него будут представлены все оставшиеся соискатели, которые к тому времени закончат медобследование. После этого будет проведено заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая отберет от пяти до семи кандидатов для зачисления в отряд.

По сообщениям пресс-службы ЦПК

▲ Фото в заголовке: Стивен Свонсон и Александр Скворцов на водных тренировках в Ногинске



А. Красильников.
«Новости космонавтики»

31 мая в 22:22:59.111 PDT, или 1 июня в 05:22:59 UTC с плавучей стартовой платформы Odyssey, находящейся в экваториальной зоне Тихого океана на 154° з.д., международный консорциум Sea Launch осуществил пуск ракеты космического назначения «Зенит-3SL»* с телекоммуникационным спутником Intelsat 19.

В 05:31:26 UTC разгонный блок ДМ-SL с аппаратом отделился от второй ступени РН на незамкнутой орбите. Перевод связки на опорную орбиту был выполнен включением маршевого двигателя РБ в 05:31:36.3 (продолжительность работы – 306 сек).

В результате второго включения двигателя в 06:06:36.1 и его работы в течение 390 сек была сформирована целевая орбита. В 06:23:00.3 UTC спутник Intelsat 19 отделился от ДМ-SL и вышел на геопереходную орбиту с параметрами (по данным РКК «Энергия»; в скобках – расчетные значения по информации Sea Launch):

Подбитое крыло «Интелсата-19»

- наклонение – $0.0^\circ (0.0^\circ \pm 0.25^\circ)$;
- минимальная высота – 870.0 км (870 ± 13);
- максимальная высота – 35653.2 км (35636 ± 103).

По данным Стратегического командования США, начальная орбита аппарата имела параметры: наклонение – 0.10° , высота – 861×35637 км, период – 636.5 мин. В его каталоге Intelsat 19 получил номер **38356** и международное обозначение **2012-030A**.

Это был 32-й пуск ракеты «Зенит-3SL», 77-й пуск для семейства РН «Зенит» и 11-й запуск аппарата компании Intelsat, выполненный «Морским стартом».

«Одиссеевы» проблемы

«Морской старт» планировал выполнить запуск Intelsat 19 еще в декабре 2011 г., но его отложили на начало мая в связи с тем, что консорциум был вынужден отдать «свою» РН «Зенит-2S» №SL32 под запуск Intelsat 18 с Байконура (НК №12, 2011, с.28-29). Проще говоря, 19-му аппарату пришлось ждать, пока «Южмаш» изготовит следующую ракету.

После запуска спутника Atlantic Bird 7 (24 сентября 2011 г.) платформа «Одиссей» отправилась в сухой док в султанате Джохор (Малайзия) для технического обслуживания, проводимого один раз в 15 лет. Там ей поставили новые, более мощные моторы и очистили понтоны (в сентябре 2011 г. запуск Atlantic Bird 7 был задержан на сутки из-за проблем с балластировкой платформы вследствие того, что заливное отверстие заросло ракушками). Ну и покрасить не забыли...

Ремонт «Одиссея» завершился в конце февраля 2012 г. После обязательных ходовых испытаний, при которых платформа разгонялась до 14 узлов (26 км/ч), в начале марта она направилась в базовый порт в Лонг-Бич (штат Калифорния). Однако по дороге на «Одиссее» обнаружилась неисправность (утечка масла из привода одного из двух основных гребных винтов из-за «прохудившегося» сальника), потребовавшая возвращения. Из-за этого запуск КА Intelsat 19 пришлось отсрочить еще почти на месяц.

Платформа прибыла в США только в конце апреля, сделав остановку на острове Гуам для высадки заболевшего моряка и дозаправки топливом.

13 марта в Лонг-Бич возвратилось сборочно-командное судно Sea

Launch Commander, которое проходило ежегодное техобслуживание на судовой верфи канадского города Виктория. 3 апреля с Украины на судне Condock V доставили РН «Зенит-2S» (блок ДМ-SL находился в Лонг-Биче с середины июля 2011 г.). Наконец, 17 апреля в базовый порт привезли спутник Intelsat 19.

В период с 9 апреля по 15 мая в базовом порту были осуществлены: пневматические, электрические и комплексные испытания «Зенита-2S» и ДМ-SL, заправка разгонного блока, подготовка и заправка Intelsat 19, общая сборка и испытания «Зенита-3SL».

15 мая в район старта отправился «Одиссей», а 19 мая после ходовых испытаний за ним последовал «Коммандер». Кстати, путь от Лонг-Бича до точки пуска имеет длину 5337 км. Платформа и судно прибыли на экватор 27 мая, а на следующий день начался 72-часовой предстартовый отсчет.

Тихоокеанский связник

Производство телекоммуникационного космического аппарата Intelsat 19 было поручено американской компании Space Systems/Loral (Пало-Альто, штат Калифорния) в июне 2009 г. Он стал 46-м спутником, построенным SS/L для международной компании Intelsat, одного из ведущих поставщиков услуг фиксированной спутниковой связи.

В ноябре 2008 г. Intelsat подписал договор с консорциумом Sea Launch на запуск до пяти своих аппаратов с помощью «Зенита-3SL». Первым должен был полететь Intelsat 17, но из-за банкротства «Морского старта» его запуск передали компании Arianespace. После этого первым в рамках многопускового контракта стал Intelsat 19, о чем и было объявлено в сентябре 2011 г.

Спутник, созданный на базе платформы LS-1300E, предназначается для замены КА Intelsat 8 (запущен в ноябре 1998 г. под именем PAS-8) в точке 166° в.д. Intelsat 19

▼ Платформа Odyssey в сухом доке в Малайзии



* Ракета «Зенит-3SL» имела в своем составе РН «Зенит-2S» №SL33, произведенную на Южном машиностроительном заводе в Днепрпетровске, и разгонный блок ДМ-SL (314ГК) №32Л, изготовленный в РКК «Энергия».



INTELSAT

Closer, by far

будет предоставлять телекоммуникационные услуги в Тихоокеанском регионе, включая Юго-Восточную Азию, Австралию, Новую Зеландию и западное побережье США.

На аппарате установлена гибридная полезная нагрузка: 34 транспондера Ku-диапазона с перенацеливаемыми лучами между четырьмя зонами покрытия (Австралия, северо-западные, северо-восточные и юго-западные районы Тихого океана) и 24 транспондера S-диапазона, в зону обслуживания которых попадают Австралия, Новая Зеландия, Юго-Восточная Азия, Япония и западное побережье США.

Стартовая масса спутника – 5600 кг (по данным Sea Launch; по информации Государственного космического агентства Украины – 5536 кг), габариты – 26×9×8 м, срок активного существования – 15 лет, мощность в конце срока службы – 15 кВт.

Кто виноват?

«Мы с нетерпением ждем (...) будущих запусков с нашими давними коллегами в компании Space Systems/Loral», – радостно рапортовал президент консорциума Sea Launch Хелл Карлсен (Kjell Karlsen) в пресс-релизе, выпущенном после выведения Intelsat 19 на орбиту.

Но не прошло и суток, как Intelsat с огорчением был вынужден сообщить, что одну из двух пятисекционных «крестообразных» панелей солнечных батарей пока не удалось раскрыть! Компания заверила потребителей, что в худшем случае «старичок» Intelsat 8 сможет проработать без замены до конца 2019 г., и добавила, что Intelsat 19 и его запуск были полностью застрахованы.

Надо отметить, что механические неисправности солнечных батарей на аппаратах производства SS/L в последнее время «радуяют» довольно часто. В мае 2011 г. не раскрылась одна из двух панелей СБ на Telstar 14R, в феврале 2012 г. еле-еле и только путем изрядного «потрясывания» развернули одну из двух панелей на SES-4, из-за чего пришлось отложить для дополнительных проверок запуск КА Sirius FM6.

7 июня президент SS/L Джон Селли (John Celli) признал, что доказательств вины головного обтекателя (блок полезного груза;

производство компании Boeing Commercial Space) «Зенита-3SL» у него нет, но по телеметрии, полученной с аппарата Intelsat 19 на участке работы разгонного блока ДМ-SL, было замечено меньше ожидаемого поступление электропитания от южной панели СБ, которая потом не раскрылась.

Кроме того, Дж. Селли решил вдруг вспомнить «эсэсэльский» спутник Telstar 14, на котором после запуска в январе 2004 г. не развернулась одна из двух панелей СБ. Пикантность его высказывания заключалась в том, что данный аппарат... также был запущен «Морским стартом». Селли сообщил, что расследование причин нештатной ситуации восьмилетней давности не позволило сделать окончательный вывод, но ВВС США сфотографировали Telstar 14 на орбите и обнаружили большое повреждение панели СБ, указывающее на вероятность взрыва (explosion) под обтекателем.

Президент SS/L добавил: «Я не верю в совпадения в этой отрасли. У нас была проблема в 2004 г., и есть проблема сейчас. Думаю, телеметрия «Морского старта» в конечном счете расскажет нам, что произошло [с Intelsat 19]».

Ответ Sea Launch на «тонкие» намеки SS/L не заставил себя долго ждать. 8 июня главный операционный директор компании Energia Logistics Ltd. (ELUS) Кирк Пайшер (Kirk Pysher) заявил: согласно предварительному анализу телеметрии, принятой в ходе выведения Intelsat 19, все системы РКН работали нормально и значения параметров не превышали требуемых документацией. «Нет никакого признака повторного контакта при сбросе обтекателя или отделении спутника», – утверждал он.

Однако самым интересным было следующее. «Инженеры Boeing заметили неожиданное и изолированное событие [под обтекателем] на 72-й секунде после старта, которое зарегистрировали датчики давления и микрофоны», – сообщил К. Пайшер. Напомним, что «Зенит-3SL» проходит зону максимального скоростного напора на 67-й секунде, а сброс его обтекателя происходит на 229-й. По словам Пайшера, в прошлом такое же событие фиксировалось всего один раз – при запуске того самого Telstar 14! «Преждевременно спекулировать о происхождении этого фактора, пока не завершен дальнейший анализ, но оно имеет поразительное сходство с прошлой миссией SS/L», – под-

черкнул он, добавив, что после нештатки 2004 г. «Морской старт» осуществил семь успешных запусков аппаратов SS/L.

Таким образом, специалисты Sea Launch «умыли руки», намену «лораловцам», что надо бы поискать «у себя». Несмотря на это, консорциум пообещал провести тщательное расследование события под руководством главного инженера по системам компании ELUS Ричарда Пудила (Richard Pudil).

К 11 июня Intelsat 19 выполнил четыре маневра с помощью апогейного двигателя R-4D-11 и добрался до геостационарной орбиты над 170° в. д., а на следующий день удалось раскрыть южную панель СБ! К 25 июня аппарат был стабилизирован в точке 176° в. д., а 26 июня компания-владелец сообщила, что южная панель СБ повреждена и генерируемая ею мощность будет ниже ожидаемой, по некоторым данным – меньше половины...

Планы «Морского старта»

В 2012 г. намечены еще два пуска ракеты «Зенит-3SL»: 15 августа – со спутником Intelsat 21 и 1 декабря – Eutelsat 70B. По словам Х. Карлсена, в 2013 г. планируется три запуска, в том числе Intelsat 27 (31 января), а в 2014 г. – четыре.

На конференции Satellite 2012, прошедшей в марте в Вашингтоне, президент Sea Launch поведал, что в результате модернизации к 2014–2015 гг. «Зенит-3SL» сможет доставлять на геопереходную орбиту аппараты массой 6.4–6.7 т.

Президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Виталий Лопота после запуска Intelsat 19 сообщил, что «Морской старт» в настоящее время принимает заказы на выполнение пусков в 2014–2015 гг. «Мы пока идем к показателю, по которому будем осуществлять четыре-пять пусков в год. Думаю, на этот показатель мы выйдем к 2014 г.», – полагает он.

По материалам Sea Launch, РКК «Энергия», Spaceflight Now, Intelsat, SS/L, SpaceNews и «Интерфакс»

Сообщения

✓ 7 июня в 20:39 ДМВ с полигона Капустин Яр (Астраханская область) боевой расчет РВСН выполнил успешный испытательный пуск МБР «Тополь-Э», поставленной в войска 24 года назад. Учебная боевая часть ракеты с заданной точностью поразила условную цель на полигоне Сары-Шаган (Казахстан). Целями пуска были: подтверждение стабильности основных летно-технических характеристик ракет этого класса в период продленных сроков эксплуатации; отработка средств измерения различного типа измерительных комплексов в интересах Вооруженных сил РФ; очередное испытание боевого оснащения МБР. По данным Джонатана МакДауэлла (США), это был пятый пуск «Тополя-Э» с Капустина Яра (предыдущие пуски: 01.11.2005, 08.12.2007, 10.12.2009, 05.12.2010). Как пояснил генеральный конструктор стратегических ракетных комплексов Юрий Соломонов, МБР «Тополь-Э» (экспериментальная) создана для замены ракеты К65М-Р, которая использовалась для испытаний боевых оснащений МБР и последний пуск которой состоялся 22 апреля 2006 г. – А.К.

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

«Пегас» на службе Урании

14 июня в 04:00:35 местного времени (13 июня в 16:00:35 UTC) с борта самолета-носителя L-1011 Stargazer был осуществлен пуск ракеты-носителя Pegasus XL с научным аппаратом NASA – космическим телескопом жесткого рентгеновского диапазона NuSTAR (Nuclear Spectroscopic Telescope Array, «Ядерный спектроскопический телескоп») на борту.

Этот пуск стал 41-м для ракеты Pegasus (включая как «обычный», так и XL варианты). Stargazer взлетел со своим ценным грузом с аэродрома Испытательного полигона имени Рейгана на атолле Кваджалейн в Тихом океане в 15:00 UTC. Ракета отделилась от самолета-носителя в расчетном районе примерно в 200 км к югу от атолла.

В 16:00:40 был запущен твердотопливный двигатель первой ступени – и уже через 20 секунд Pegasus XL превысил скорость звука. В момент времени T+78 сек первая ступень прекратила работу, а в T+95 сек запустилась вторая ступень. Головной обтекатель был сброшен через 135 сек после зажигания, а в T+160 сек завершила работу вторая ступень.

Началась баллистическая пауза, в ходе которой ракета по инерции продолжала набирать высоту. В момент T+500 сек Pegasus достиг высоты 600 км. Вторая ступень отде-

лилась в T+565 сек, а еще через 11 сек включился двигатель третьей ступени. 55 секунд его работы хватило, чтобы доставить NuSTAR на орбиту с параметрами:

- *наклонение – 6.02°;*
- *минимальная высота – 611.4 км;*
- *максимальная высота – 630.0 км;*
- *период обращения – 96.92 мин.*

Аппарат отделился от РН в 16:14:25 UTC. В каталоге Стратегического командования США ему были присвоены номер **38358** и международное обозначение **2012-031A**.

Крылатая «рабочая лошадка» Orbital Sciences

Легкий носитель Pegasus XL, оснащенный дополнительной жидкостной четвертой ступенью, способен доставить груз массой 165 кг на геопереходную орбиту.

Компания Orbital Sciences Corp. (OSC) была основана в 1982 г. в целях решения локальной задачи – разработки межорбитального буксира Transfer Orbital Stage (TOS) для системы Space Shuttle. «Лицом» фирмы, однако, стал другой проект – крылатая ракета-носитель воздушного запуска Pegasus, единственная в мире действующая система, использующая преимущества атмосферного полета для доставки спутников на орбиту. Разработка проекта началась весной 1987 г.

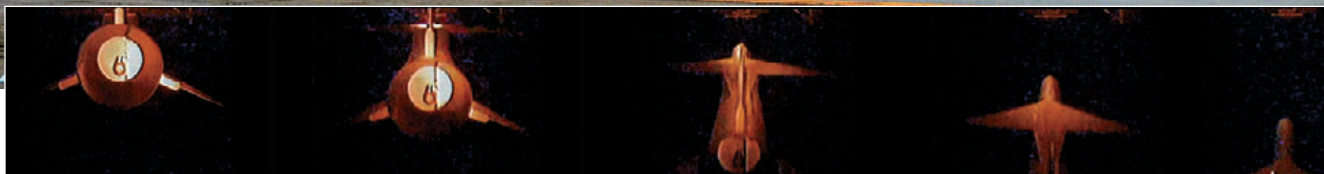
| Характеристики РН | | |
|---|-----------|------------|
| Характеристика | Pegasus | Pegasus XL |
| Масса | 18 500 кг | 23 130 кг |
| Длина | 16,9 м | 17,6 м |
| Диаметр | 1,27 м | 1,27 м |
| Размах крыла | 6,7 м | 6,7 м |
| РН на экваториальной орбите 250 морских миль (463 км) | 288 кг | 382 кг |
| РН на полярной орбите 250 морских миль (463 км) | 200 кг | 279 кг |

Система Pegasus предназначалась для решения широкого круга задач, однако наибольшую роль в успешном продвижении проекта сыграли военные организации. Неудивительно, что с июня 1988 г. начался период бурного развития корпорации.

В 1988 г. Управление перспективных оборонных исследовательских проектов DARPA приступило к реализации программы Advanced Space Technology Program, более известной под неофициальным названием Lightsat – «легкий спутник». Основной задачей программы стала отработка новейших технологий на небольших и дешевых КА.

По мнению специалистов Управления, на создание универсальных спутников тяжелого класса уходит значительное время (до 8–10 лет), и элементная база изделий успеет устареть. Поэтому последние технические новинки в различных областях связи или наблюдения могут быть апробированы только на малых спутниках со сроком разработки 2–3 года.





▲ Кинограмма отделения РН Pegasus XL от самолета-носителя

Для выведения таких аппаратов массой 180–270 кг потребовался соответствующий носитель. В наибольшей степени установленным показателям стоимости и оперативности запуска отвечала ракета Pegasus.

Значительная роль в успешной реализации программы принадлежала крупной двигателестроительной фирме Hercules Aerospace (ныне подразделение корпорации Alliant Techsystems). После победы в конкурсе на поставку маршевых РДТТ эта фирма согласилась на финансирование разработки всей ракеты. По условиям заключенного между компаниями OSC и Hercules соглашения, каждая из них выделила на программу по 30 млн \$.

Твердотопливные двигатели трех ступеней Pegasus, а также крылья, хвостовой узел и обтекатель создала Hercules Aerospace. Разработку большей части узлов провела группа под руководством доктора Антонио Элиаса (Antonio Elias), крыло же спроектировали в фирме Scaled Composites под руководством Берта Рутана (Burt Rutan). Что интересно – общее число занятых в программе не превышало 80 человек!

Аэродинамическая схема ракеты была определена только численными методами без продувок в аэродинамических трубах. Ракета проектировалась на уже освоенной элементной базе, позволявшей сократить до минимума стендовую отработку. Бортовые системы, за исключением самоликвидации, не дублировались. Испытательный полет не предусматривался.

Ракета Pegasus длиной 15,5 м представляла собой сборку трех твердотопливных ступеней, из которых первые две имели диаметр 1,27 м, а третья – 0,96 м. Верхняя ступень с приборным отсеком закрывалась двухлепестковым обтекателем с диаметром, соответствующим размеру нижних ступеней. Обтекатель, как и все маршевые РДТТ ракеты, изготавливается фирмой Hercules из композиционных материалов. Общая доля композитов в массе конструкции ракеты составляет 94%, алюминия – 5%, а 1% приходится на титановые сплавы.

Масса снаряжаемого топлива и средняя тяга двигателя первой ступени составляют 12,1 т и 50,7 тс, РДТТ второй ступени – 3 т и 12,6 тс, РДТТ третьей ступени – 0,77 т и 4 тс соответственно.

При намотке корпуса двигателя первой ступени в него закладывалась алюминиевая вставка для крепления треугольного крыла размахом 6,7 м (дельтавидная форма позволяет уменьшить смещение центра давления при сверхзвуковых скоростях).

В целях снижения стоимости разработки многие компоненты бортового оборудования ракеты были заимствованы с уже эксплуатирующихся изделий, причем не всегда это была ракетно-космическая техника. Так, система наведения с лазерным гироскопом создавалась фирмой Litton на основе блоков, применяющихся на противолодочных торпедях, а прототипом основной БЦВМ Series 500 израильской фирмы Aitech послужил... компьютер системы управления огнем танка.

Первый пуск Pegasus был произведен 5 апреля 1990 г. с самолета-носителя B-52 Stratofortress и прошел успешно. Командовал экипажем летчик-испытатель NASA, бывший астронавт Гордон Фуллертон (G. Gordon Fullerton). В 1994 г. компания поменяла самолет на модернизированный L-1011, ранее принадлежавший Air Canada.

Его назвали Stargazer, и неспроста. В сериале «Star Trek: The Next Generation» капитан USS Enterprise NCC-1701-D Жан-Люк Пикард до того, как возглавить экипаж звездолета, служил на космическом корабле Stargazer, а его первый помощник Уильям Райкер – на корабле Pegasus.

В целях максимального снижения массы самолета практически все пассажирские места были демонтированы, лишь в салоне первого класса за кабиной экипажа осталось несколько кресел, там же были оборудованы два операторских пульта управления запуском ракеты.

Наземный комплекс ракет Pegasus первоначально был развернут в Летно-исследовательском Центре имени Драйдена, однако из-за его ограниченных технических возможностей в 1994 г. компания OSC перенесла все службы комплекса на авиабазу Ванденберг. Там военные предоставили ей более обширные помещения, позволившие вести работы одновременно с четырьмя изделиями.

В том же году появился новый, более грузоподъемный вариант РН – Pegasus XL. Его первая и вторая ступени длиннее, а крыло усилено, чтобы нести больший вес. В но-

вой версии ракеты появился адаптер, позволяющий выводить на орбиту сразу два КА. Обтекатель, правда, остался прежним, поэтому аппараты для совместного запуска должны быть относительно компактными.

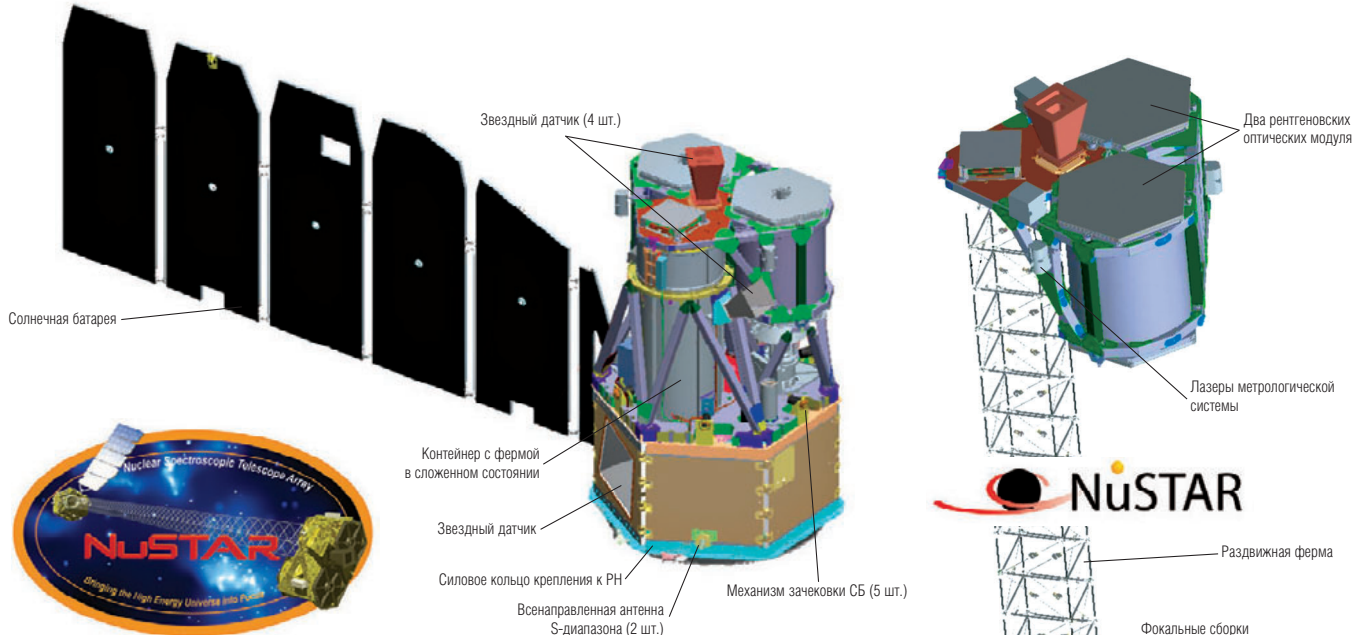
«Обычный» Pegasus успешно стартовал девять раз; Pegasus XL – тридцать два, включая запуск NuSTAR, из которых три пуска были аварийными.

Телефон NuSTAR

Проект NuSTAR появился в 2003 г. и в январе 2005 г. был одобрен в рамках программы SMEX (Small Explorer – Малые исследовательские спутники). Смысл программы – в создании научных КА относительно невысокой стоимости: до 120 млн \$ за проект. NuSTAR стал 11-м по счету проектом, одобренным в рамках этой программы, и в итоге обошелся дороже – в 180 млн \$.

Из-за недостатка финансирования проект был заморожен через год после начала разработок. В 2007 г. о нем вспомнили снова, однако вскоре ситуация повторилась: проект был приостановлен второй раз. Дело





сдвинулось с мертвой точки только в 2010 г. Тогда объявили и вероятную дату запуска – август 2011 г., которую, впрочем, выдержать не удалось.

Спутник был изготовлен компанией OSC на платформе LEOStar-2. 27 января 2012 г. его доставили на Ванденберг, где началась подготовка к старту, намеченному на 15 марта. Однако в марте пуск был отсрочен на неопределенное время для проверки программного обеспечения нового бортового компьютера – нужно было убедиться, что оно корректно выдает команды системам ракеты.

3 апреля было объявлено, что старт состоится в июне. 5–6 июня L-1011 с подвешенной под ним ракетой перелетел с Ванденберга на Кваджалейн. Старт планировался на 13 июня в 15:30 UTC, но был задержан на полчаса из-за необходимости проверить приемник КА.

На аппарате NuSTAR массой 350 кг установлен *бинокулярный рентгеновский телескоп*. Он сделан по схеме, разработанной немцем Хансом Вольтером (Hans Wolter) для рентгеновских микроскопов в 1952 г.

Стекло почти не преломляет рентгеновские лучи, другие же материалы их не только преломляют, но еще и значительно поглощают. Поэтому рентгеновские телескопы используют иной принцип фокусировки. Схема Вольтера состоит из множества цилиндрических оболочек, причем каждая последующая чуть меньше предыдущей и вкладывается в

нее. Принцип действия схемы основан не на преломлении, а на отражении при очень косом падении: рентгеновские лучи проходят между слоями, которые направляют их в фокальную плоскость.

Фокусное расстояние у телескопа огромное – 10,14 м. Этого удалось достичь отнесением фокусирующей оптики от детекторов на десятиметровой раздвижной ферме, состоящей из 56 секций. Прототип телескопа под названием HEFT был успешно испытан на аэростате в 2005 г.

Детекторы NuSTAR чувствительны к жесткому рентгеновскому излучению, они работают в области энергий от 5 до 79 кэВ. По чувствительности NuSTAR на два порядка превышает возможности приборов таких космических обсерваторий, как XMM-Newton и Chandra, а также аппаратов для исследования Солнца. Кроме того, существующие космические телескопы могут фокусировать излучение с энергиями фотонов не более 15 кэВ.

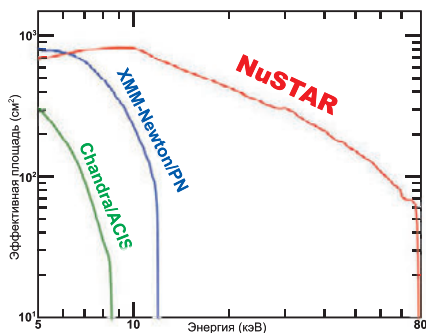
Телескоп NuSTAR разработал консорциум организаций, включающий Калифорнийский технологический институт – знаменитый «Калтех». Руководство программой возложено на JPL, а заказчиком является Центр космических полетов имени Годдарда. Целевая аппаратура изготовлена компанией Orbital Sciences Corp. при участии «Калтеха». Раздвижная ферма создана компанией ATK-Goleta (Калифорния) как уменьшенный вариант фермы эксперимента SRTM, проведенного на шаттле в 2000 г.

Фокусирующую систему КА в течение 14 лет разрабатывала группа ученых Центра

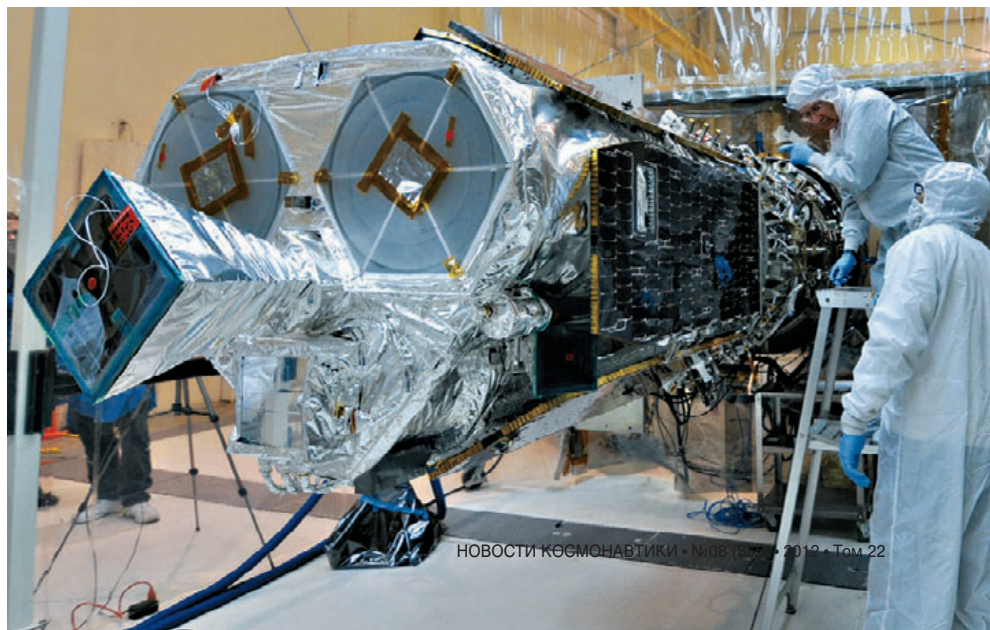
Годдарда во главе с Виллом Чжаном (Will Zhang). Эта система состоит из 9000 отдельных зеркальных сегментов. Толщина зеркал составляет 200 мкм, что в 100 раз тоньше зеркал, установленных на КА Chandra.

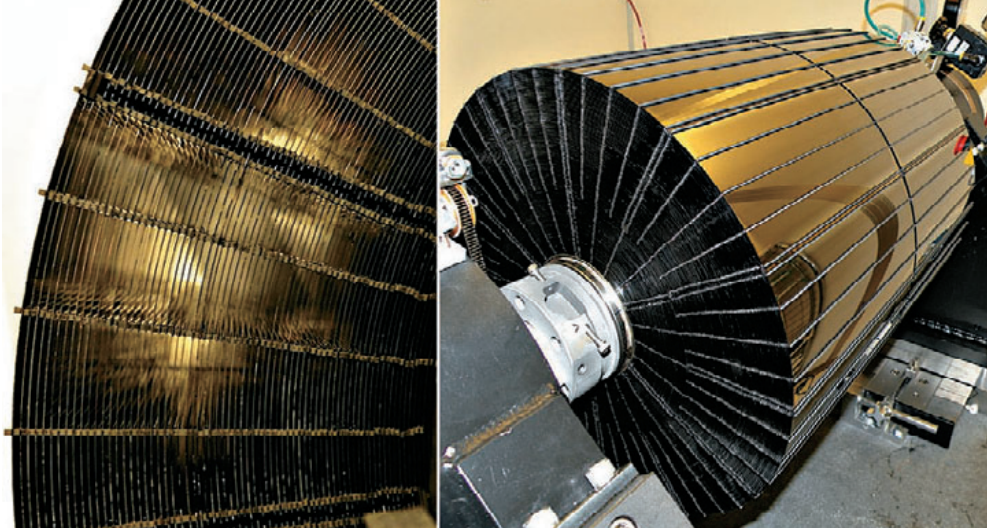
Покрытие для фокусирующей системы создано Датским техническим университетом (Danmarks Tekniske Universitet, Копенгаген), а технология монтажа – Колумбийским университетом (Columbia University, Нью-Йорк). Для получения необходимой изогнутой формы тонкие стеклянные пластины помещались в специальную изложницу и затем нагревались в печи до температуры около 600°C. После затвердевания эти пластины доставили в Копенгаген, где в специальной барокамере методом напыления на них нанесли несколько сотен чередующихся тонких слоев двух видов: кремний с вольфра-

▼ Чувствительность телескопа NuSTAR значительно выше показателей других рентгеновских исследовательских КА



| Характеристики телескопа NuSTAR | |
|---------------------------------|-----------|
| Параметр | Значение |
| Масса | 360 кг |
| Мощность солнечных батарей | 750 Вт |
| Стабилизация | Трехосная |
| Продолжительность миссии | 2 года |





▲ Фокусирующая система аппарата NuSTAR состоит из 9000 зеркальных элементов

мом и платина с углеродом. Затем обработанные зеркала доставили в Колумбийский университет для сборки и помещения 9000 зеркал в свои ячейки, а также дальнейшего встраивания оптической системы в раздвижную ферму.

Для обеспечения требуемого согласования оптической системы с матрицами детекторов на мачте предусмотрен специальный юстировочный механизм. Для измерения искажений мачты используется лазерная метрологическая система в составе двух лазеров на фокусирующем блоке и трех светочувствительных датчиков, установленных на матрице воспринимающих элементов.

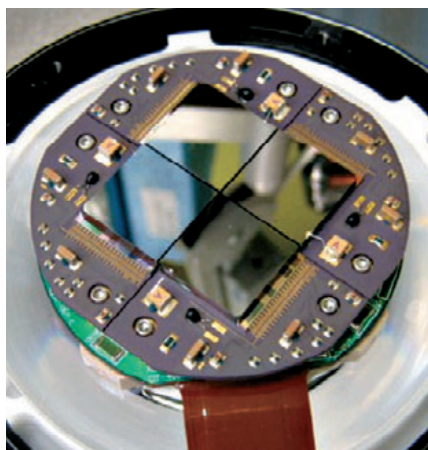
В матрице используются два блока детекторов: каждый из них связан с одним из двух согласованных оптических узлов, которые предназначены для одновременного исследования одной и той же области небесной сферы. Полученные ими показания совмещаются в модуле обработки данных.

Воспринимающая матрица состоит из четырех детекторов на основе теллурида кадмия-цинка (CdZnTe) производства компании eV Products с разрешением 32x32 элемента. Такие детекторы эффективно превращают высокоэнергетические фотоны в электроны, которые затем регистрируются микросхемами ASIC (Application Specific Integrated Circuits), специально разработанными в «Калтехе». Матрицы детекторов экранированы расположенными по периметру кристаллами йодистого цезия (CsI), которые «перехватывают» создающие фоновый шум высокоэнергетические фотоны и космические лучи, проходящие по всем осям, кроме оптической.

Научными целями двухлетней программы NuSTAR являются:

- ◆ регистрация компактных звезд и черных дыр различных масс путем обзора Млечного пути и исследования межгалактического пространства;
- ◆ составление карт излучения радиоактивных элементов в молодых остатках вспышек сверхновых, исследование особенностей взрыва звезд;

* Аксион (англ. axion от axial + -on) – гипотетическая нейтральная псевдоскалярная элементарная частица, постулированная для сохранения CP-инвариантности в квантовой хромодинамике в 1977 г. Роберто Печчеи (R. D. Peccei) и Хелен Куинн (H. R. Quinn). Аксион должен представлять собой псевдоголдстоуновский бозон, возникающий в результате спонтанного нарушения симметрии Печчеи-Куинн.



▲ Воспринимающая матрица телескопа

- ◆ выявление механизма получения энергии релятивистскими струями частиц из ядер наиболее дальних активных галактик, содержащих сверхмассивные черные дыры;

- ◆ выявление источников высокоэнергетических частиц в Млечном пути.

Программа NuSTAR предусматривает и дополнительные исследования космических лучей и физических процессов вокруг компактных звезд, картографирование «микровспышек» на Солнце и выбросов аксионов*.

Намечено также наблюдение объектов, уже исследованных телескопами Chandra, Hubble и Spitzer. На основе данных КА NuSTAR будут изучаться неизвестные спектральные явления, зафиксированные рентге-

▼ Ферма телескопа была изготовлена на основе отработанных технологий компанией ATK-Galeta. Ранее подобные конструкции использовались на шаттлах в экспериментах MODES, TSS, SRTM и других, а также на МКК

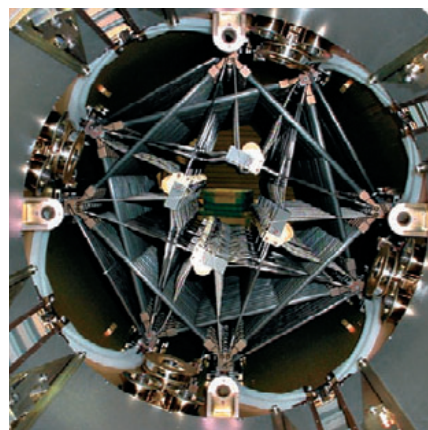
новской обсерваторией RXTE при взрывах магнетаров, а также неизвестное ранее очень яркое свечение магнетаров, которое было зарегистрировано обсерваторией Integral в жестком рентгеновском диапазоне. Физическая сущность такого свечения, как и происхождение магнетаров, не выявлена.

Данные КА NuSTAR планируется использовать при исследовании пульсарных туманностей, в которых находятся молодые быстро вращающиеся нейтронные звезды. Благодаря высокому угловому разрешению научной аппаратуры КА NuSTAR будет впервые изучаться морфология пульсарных туманностей в жестком рентгеновском диапазоне. При определении спектров туманностей предполагается уточнить характеристики релятивистского ветра. Кроме того, ученые исследуют особенности происхождения высокоэнергетического гамма-излучения ряда пульсарных туманностей, обнаруженного наземным телескопом HESS (High Energy Stereoscopic System) в Намибии.

Ферма телескопа была развернута в рабочее положение 21 июня с 17:43 до 18:07, а 28 июня телескоп NuSTAR увидел «первый свет». Чести быть первым объектом, снятым новым аппаратом, удостоился Лебедь X-1 – исторически первый кандидат в черные дыры. Лебедь X-1 удалось увидеть в рентгене с беспрецедентной четкостью. На распространенной JPL иллюстрации хорошо заметна разница между изображениями объекта, полученными до запуска NuSTAR, и новыми «картинками».

NuSTAR рассчитан на функционирование в течение двух лет, но астрономы надеются, что он проработает значительно дольше – лет семь-восемь.

▼ Диаметр фермы всего 33 см





Секретный военный ретранслятор

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

вным обтекателем (ГО) спутником выкатили на стартовый комплекс (СК). Поездка транспортера с ракетой из здания вертикальной сборки на старт заняла полчаса.

Однако в тот же день обнаружилась проблема с воздуховодом на мобильной пусковой платформе. Ремонт был несложным, но требовал убрать ракету с пускового стола, чтобы техники смогли получить доступ к злополучному воздуховоду.

17 июня носитель вернули в здание вертикальной сборки, а 18 июня после устранения неисправности ракета вновь заняла место на старте. Были налажены электрические соединения, подсоединены трубопроводы подачи топлива и газов, образованы и проверены каналы связи и передачи информации. Вскоре колесные тягачи, которые тащили на старт MLP с ракетой, ушли, и обслуживающий персонал начал готовить наземное оборудование к пуску. Теперь он был назначен на 20 июня в 08:28 EDT.

За семь часов до намеченного старта на носитель подали электропитание от наземных источников – и начались всесторонние проверки ракеты и систем стартового комплекса. По завершении тестов персонал покинул СК.

К заправка приступили в шесть утра по окончании 30-минутной встроенной задержке на отметке T-2 час. Процесс начался с установки линии захлаживания баков обеих ступеней носителя. Заправка бака жидкого кислорода блока Centaur началась в T-1 час 53 мин, а бака жидкого кислорода первой ступени – в T-1 час 40 мин. Емкости поначалу заполнялись в режиме медленной заливки, которая перешла в быструю и закончилась подпиткой, когда уровень жидкости достиг отметки в 95%.

Заправка «Центавра» жидким водородом началась в T-1 час 30 мин и прошла аналогичные шаги. В 07:23 EDT заправка* закончилась, и специалисты приступили к заключительному раунду испытаний. В частности, была проверена гидравлическая система носителя, находившаяся под давлением, а также приводы двигателей обеих ступеней.

Стартовая команда тщательно «прозвонила» электроцепи и систему связи, а также активировала и проверила систему аварийного прекращения полета.

Откорректированный вариант летного программного-математического обеспечения загрузили в бортовой компьютер «Атласа» в 07:59, одновременно остановив обратный отсчет на отметке T-4 мин. Эта последняя встроенная задержка дает командам возможность решить все открытые вопросы и принять окончательное решение о готовности системы к запуску. Обычно ее продолжительность составляет 10 минут, но в этот день с учетом особенностей ночной подготовки задержку сделали 25-минутной.

Пока тянулось время, NRO L-38 перевели на бортовое электропитание. Обратный отсчет возобновился в 08:24, как и планировалось. Центр управления запуском завершил окончательный предпусковой опрос – и автоматическая циклограмма была запущена.

В T-2,7 сек включился двигатель первой ступени. По мере выхода на номинальную тягу система проверила его рабочие параметры и нашла их в пределах нормы. Ракета оторвалась от стартового стола в T+1.1 сек, в самом начале стартового окна, продолжительность которого составляла 59 мин.

Через 81 сек после старта носитель преодолел скорость звука, проходя через область максимальных скоростных напоров. Двигатель первой ступени отключился примерно через 243 сек после старта, ступени разделились через 6 сек после этого. Двигатель блока Centaur заработал через 4 сек после разделения. ГО был сброшен в начале первого включения верхней ступени, примерно через 270 сек после старта. Затем видеорепортаж о запуске сменился мультипликацией с условным спутником, а NRO прекратило выпуск информации о статусе миссии.

Если целевая орбита имела низкий перигей, Centaur в первом включении, скорее всего, проработал около 11 минут. Последовал пассивный участок полета до экватора (еще около 10 минут), и двигатель ступени запустился повторно, на этот раз примерно

20 июня в 08:28 EDT (12:28 UTC) со стартового комплекса SLC-41 станции ВВС США «Мыс Канаверал» боевые расчеты Объединенного пускового альянса ULA (United Launch Alliance) при поддержке 45-го космического крыла ВВС США осуществили пуск PH Atlas V (вариант 401, бортовой номер AV-023) с секретным спутником Национального разведывательного управления NRO (National Reconnaissance Office), условно называемым NRO L-38.

Старт и полет прошли штатно, и аппарат был выведен на орбиту, параметры которой не объявлялись. В каталоге Стратегического командования США спутник получил название USA-236, номер 38466 и международное обозначение 2012-033A.

«Да и нет не говорить, черное с белым не носить»

Как обычно бывает при запусках секретных объектов, подробности миссии не публиковались. Циклограмму пуска можно было попытаться приблизительно оценить по предыдущим стартам аналогичного носителя, а также объявленным заранее запретным зонам падения отделяющихся частей и другим немногочисленным сведениям.

Итак, сборка носителя на мобильной стартовой платформе MLP началась 18 мая и закончилась установкой полезного груза в первую неделю июня. 15 июня состоялась встреча менеджеров миссии для окончательного обзора готовности ракеты, аппарата и наземных служб к старту, назначенному на 18 июня в 08:26 EDT со стартовым окном протяженностью 59 минут. Специалисты не выявили серьезных проблем, и на следующее утро Atlas V с запечатанным под голо-

* Первую ступень заправили керосином высокой очистки RP-1 еще в ходе номинальной подготовки «Атласа» к старту, перед обратным отсчетом.



на 4 мин. После этого спутник отделился от ступени. В ранних миссиях данного варианта «Атласа» КА уходил в свободный полет через 30 мин после старта на орбите наклоном 26.5° и высотой 275×37500 км.

Примерно через 70 мин после старта компания ULA заявила, что миссия увенчалась успехом и NRO L-38 успешно доставлен на орбиту. «Поздравляю NRO и всех партнеров, участвующих в этом запуске, важном для национальной безопасности», – заявил Джим Спонник (Jim Spornick), вице-президент ULA по операциям.

Дальнейший путь спутник проделал самостоятельно. Опустевший Centaur в третий раз включил свой двигатель и сошел с орбиты над Тихим океаном к юго-западу от Гавайских островов. Район падения фрагментов был закрыт на срок с 21:16 по 22:21 UTC.

NRO L-38, открой личико!

В условиях молчания официальных лиц о назначении спутника можно судить лишь по «косвенным уликам». В частности, использование PH Atlas V в варианте 401 (без стартовых ускорителей, с однодвигательным «Центавром» и четырехметровым «коротким» ГО типа LPF) означает, что полезная нагрузка относительно компактная. Заявленные районы падения 1-й ступени и обтекателя показывали, что ракета ушла на восток от мыса Канаверал, что свидетельствовало о низком наклоне целевой орбиты.

Имея эти данные, наблюдатели предположили, что запущен был геостационарный спутник системы передачи данных SDS (Satellite Data System). Об этом косвенно говорит и тип обтекателя: ранее он был замечен на PH Atlas IIAS, которая по крайней мере дважды выводила аппараты SDS на геостационарную орбиту. «Я на 90% уверен, что это запуск SDS, – писал 16 июня известный наблюдатель спутников и космический аналитик Тед Молчан (Ted J. Molczan). – Чтобы быть полностью уверенными, нам надо будет увидеть, куда он идет и что делает».

16 июля Грег Робертс и 19 июля Питер Уэйклин обнаружили USA-236 над точкой

Интересной особенностью пуска стала белая окраска ступени Centaur. Считается, что она улучшает способность блока отражать тепловое излучение и тем самым ограничивает испарение топлива в баках в полетах с увеличенной баллистической паузой между включениями двигателя.

Тед Молчан первоначально полагал, что такая окраска выбрана в силу нестандартного профиля выведения со вторым включением не в нисходящем, а в восходящем узле орбиты через 69 минут после старта. В этом случае продолжительность работы «Центавра» могла составлять 100–120 мин, в то время как при обычном запуске она не превышает 60 мин.

Эту гипотезу пришлось отбросить после появления сведений о времени схода ступени с орбиты. Centaur просто не успел бы подняться до высоты стационара, выдать третий импульс и вернуться в атмосферу! Задача имела решение только в случае использования переходной орбиты с низким апогеем, что, в свою очередь, говорило о высокой массе КА. Исходя из суммарного времени полета, Молчан получил орбиту выведения NRO L-38 наклоном 21.2° и высотой 269×29816 км с продолжительностью активной работы «Центавра» порядка пяти часов.

30.4° з.д. на синхронной околоорбитальной орбите с параметрами:

- наклонение – 4.91°;
- минимальная высота – 35764 км;
- максимальная высота – 35807 км;
- период обращения – 1435.9 мин.

На орбиту с таким же наклоном был выведен и в этой же точке прошел проверку КА USA-227, предположительно идентифицированный после запуска 11 марта 2011 г. как первый спутник-ретранслятор SDS четвертого поколения. Через три месяца он был переведен в точку 10° з.д., в которой заменил запущенный еще в 2000 г. КА USA-155 третьего поколения.

Обстоятельства запуска и параметры орбиты USA-236 позволили Т. Молчану уже с полной уверенностью отнести его к спутникам SDS. По мнению канадского аналитика, после тестирования он займет орбитальную позицию 144° з.д., в которой сменил аппарат-ветеран USA-162.

USA-236 считается 18-м спутником семейства SDS. Развертывание одноименной системы, которую NRO использует для защищенной связи и передачи данных от средств разведки, в том числе от других спутников, началось в 1976 г. перед запуском первых КА оптико-электронной разведки KH-11. В орбитальную группировку входят КА, обрабатываемые как на геостационарной, так как и по высокоэллиптическим 12-часовым орбитам типа «Молния» (см. таблицу в *НК* №5, 2011, с. 45–46).

В период с июня 1976 г. по февраль 1987 г. были запущены семь высокоэллиптических аппаратов SDS первого поколения. Они были построены фирмой Hughes на базе платформы HS-312 и предположительно имели 12 каналов УКВ-связи. Пуски выполнялись с комплекса SLC-4W авиабазы Ванденберг с помощью Titan 34B.

Второе поколение также строилось фирмой Hughes, но уже на базе платформы HS-381 или HS-389. Они несли большее число ретрансляторов, чем их предшественники, в том числе К-диапазона в нисходящем канале. Аппарат USA-40 был запущен на орбиту типа «Молния» в августе 1989 г. с борта шаттла Columbia во время миссии STS-28, а USA-67 стал первым SDS на геостационарной орбите. (Его запуск в ноябре 1990 г. на борту шаттла Atlantis во время миссии STS-38 стал прикрытием для развертывания спутника Prowler, существование которого до сих пор не признает правительство США.) USA-87 был запущен в декабре 1992 г. с борта Discovery в миссии STS-53, а последний спутник второго поколения – USA-125 – стартовал в июле 1996 г. с мыса Канаверал на ракете Titan IV (405). Оба КА работают на орбитах типа «Молния».

Спутник USA-137 был по одним данным пятым КА второго поколения, по другим – первым в третьем поколении. Он был выведен на орбиту типа «Молния» в январе 1998 г. и стал единственным SDS, запущен-



ных PH Atlas IIA. Три следующих стартовали на более мощной ракете Atlas IIAS, а последний – на Atlas V (401). USA-155 и USA-162 работают на стационаре, а USA-179 и USA-198 – на эллиптических орбитах.

Орбита выведения USA-236 с апогеем ниже геостационара косвенно подтверждает то, что он и USA-227 являются спутниками четвертого поколения и, возможно, построены на иной платформе, нежели пять предшествующих КА.

Напоследок немного статистики. Данный старт стал юбилейным, 50-м для ракет семейства EELV, двадцать из которых были запущены со спутниками NRO.

Это был 613-й пуск в истории программы Atlas начиная с 1957 г. и 325-й с мыса Канаверал. Верхняя ступень Centaur использовалась в 202-й раз, из них в 179-й на «Атласе». Для ракет семейства Atlas V этот старт стал 31-м, причем 27 из них были выполнены с мыса Канаверал.

По материалам NRO, United Launch Alliance, nasaspaceflight.com, spaceflightnow.com

▼ В Центре управления запусками имени Джима Моррела. Командир 45-го космического крыла ВВС США бригадный генерал Энтони Коттон принимает окончательное решение о запуске NRO L-38





И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Полет гиперзвукового демонстратора

22 июня в 21:18 центрально-европейского летнего времени (19:18 UTC) с норвежского ракетного полигона Аннёйя (Andoya Rocket Range, ARR), расположенного на одноименном острове, специалисты Германского аэрокосмического центра DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) осуществили успешный пуск ракеты с демонстратором SHEFEX II (SHarp Edged Flight Experiment) для отработки технологий гиперзвукового полета.

Полезный груз был отделен через 60 сек после старта на высоте 54 км. Полет по баллистической траектории продолжался около 10 минут и завершился приводнением демонстратора в Северном Ледовитом океане западнее Шпицбергена, приблизительно в 1000 км от места запуска. Изделие достигло высоты 177 км* и вошло в атмосферу под углом 34° со скоростью 3100 м/с, что примерно в 10...11 раз больше местной скорости звука. При аэродинамическом торможении ЛА выдержал температуру более 2500°C.

По телеметрическому радиоканалу на приемную станцию на вершине одной из гор вблизи полигона передавалась информация от более чем 300 датчиков. Расчетная продолжительность участка измерений при снижении с высоты 100 км до 20 км составляла 55 сек. Траектория полета была близка к расчетной. На заключительном участке полета данные должны были приниматься на-

земной станцией на Шпицбергене, однако этого не случилось, и данные за последние пять секунд, от высоты 29 км и ниже, отсутствуют.

На борту поискового самолета также принимался слабый сигнал. «Мы знаем, что посадка прошла, как и планировалось, поскольку аппарат должен был подавать сигналы только после раскрытия парашюта [на высоте 4.5 км], – сообщил руководитель проекта Хендрик Вайхс (Hendrik Weihs). – Сигнал может быть только от него; мы провели анализ изображений [места посадки], полученных со спутника TerraSAR-X. Никаких иных объектов там не было видно».

Аппарат должно было подобрать спасательное судно, но из-за неблагоприятных погодных условий – в районе посадки бушевал шторм, высота волн достигала трех метров – оно не смогло прибыть на место. Поиски прекратили 24 июня, и в настоящее время специалисты DLR пытаются определить, где собственно затонул ЛА и можно ли его поднять со дна океана.

Проект экспериментального ЛА с острыми кромками SHEFEX разрабатывается в DLR на протяжении десяти лет**. Он включает отработку технологий входа в атмосферу, управляемого гиперзвукового полета и перспективной теплозащиты – всего того, благодаря чему (по замыслу разработчиков) идея полностью многоразового воздушно-космического аппарата должна стать явью.

Проект является результатом сотрудничества шести подразделений DLR. Институт аэродинамики и технологии обтекания (Institute of Aerodynamics and Flow Technology) провел многочисленные продувки в аэродинамической трубе, рассчитывая поля течения при входе в атмосферу, и оснастил ЛА датчиками для измерения температуры, давления и теплового напряжения. Институт конструкций и дизайна (Institute for Structures and Design) построил ЛА, а также отвечал за проектирование и производство керамической теплозащиты и системы активного охлаждения при входе в атмосферу. Органы аэродинамического управления, скомпонованные по схеме «утка», были разработаны и укомплектованы системой управления в Институте летных систем (Institute of Flight Systems).

Институт материаловедения (Institute of Materials Research) произвел керамику для теплозащиты, а Институт космических систем (Institute of Space Systems) разработал навигационную платформу для определения местоположения ЛА во время полета. Наконец, пуск подготовило и осуществило под-



разделение, известное как Мобильная ракетная база MoRaBa (Mobile Raketen Basis), а ее две командно-телеметрические станции (в Аннёйе и на плато Лонггьирьён на Шпицбергене) осуществляли контроль старта и работы двух ступеней ракеты, управление в полете и прием данных.

Кроме подразделений DLR, в проекте были задействованы фирмы Boeing, EADS-Astrium и MT-Aerospace, Исследовательская лаборатория ВВС США и Организация оборонной науки и техники (DSTO) Австралии.

Система SHEFEX II стартовой массой примерно 6700 кг и длиной 12 624 мм состоит из двухступенчатой ракеты VS-40M** бра-

* До старта назывались максимальные высоты от 225 до 278 км.

** SHEFEX I стартовал 27 октября 2005 г. на ракете VS-30 Orion и позволил ученым собрать ценные данные на аэродинамическом участке длительностью 20 сек. Аппарат вошел в атмосферу на скорости, соответствующей числу $M=7$.





мическими органами с электроприводами, выше которого находится и собственно демонстратор. Последний имеет оживальную форму, образованную плоскими алюминиевыми сегментами, покрытыми теплозащитой, – пять ярусов по восемь сегментов в каждом. 32 сегмента из 40 заняты под экспериментальные устройства и датчики (термопары, датчики давления, пирометры). Во внутреннем объеме расположена аппаратура обработки данных и системы сопряжения с телеметрическими передатчиками.

Своеобразная форма демонстратора, образованная плоскими гранями-сегментами, упрощает технологию изготовления, снижает номенклатуру панелей теплозащиты, которая в этом случае становится более дешевой и ремонтпригодной по сравнению с плиточной у шаттлов.

На 40 панелях SHEFEX II установлена теплозащита различных типов разработки Astrium и DLR, в том числе металлическая, гибкая (SPFI) и керамическая типа C/C-SiC, C/SiC и SiCTex. В частности, на двух панелях имеются участки экспериментальной теплозащиты активного типа, основанной на пористой керамике типа C/C-SiC (углеродные во-

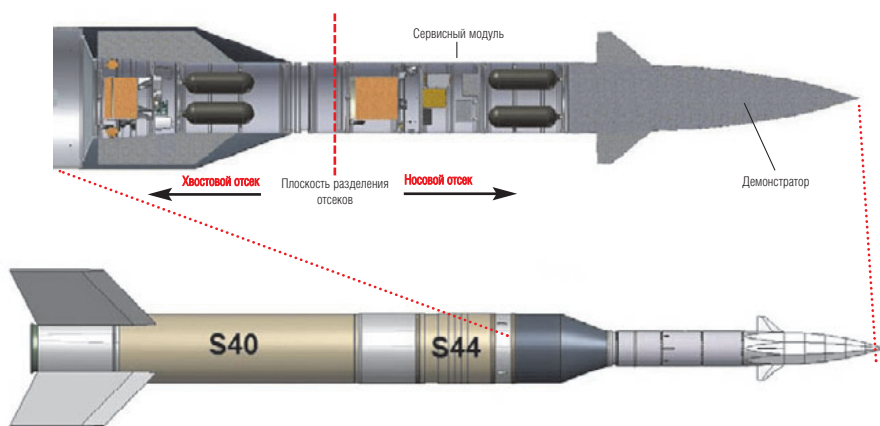
Немецкие специалисты высоко оценивают результаты эксперимента. «Полет SHEFEX II продвигает нас на шаг вперед на пути к разработке гораздо более рентабельного аппарата, построенного как космическая капсула, но предполагающего активное управление, – заявил Вайхс. – У нас [теперь] есть огромное количество данных, которые будут использоваться долгие годы».

Опыт, полученный в ходе летных испытаний SHEFEX II, будет применен в последующем проекте орбитального аппарата SHEFEX III, полет которого в атмосфере после схода с орбиты продлится уже целых 15 минут. Он должен стартовать в 2016 г. на прототипе бразильской РН микроспутников VLM-1. Кроме отработки спуска в атмосфере, целью миссии является проведение экспериментов в условиях микрогравитации в течение нескольких дней орбитального полета. В работе заняты специалисты Бразильского аэрокосмического института IAE и немецкого центра DLR.

Некоторые эксперты указывают на двойное назначение проекта. В принципе SHEFEX можно рассматривать как прототип боевого блока перспективных гиперзвуковых ударных систем. «Активное управление возвращающейся ракетой – предмет проекта Пентагона, который разрабатывает неядерные средства быстрого глобального удара, – поясняет Гётц Нейнек (Götz Neuneck), сотрудник Института по исследованию проблем мира и политики безопасности при Гамбургском университете. Такое оружие будет в состоянии за два часа достичь с боеголовкой в неядерном оснащении любой точки мира – гораздо быстрее, чем существующие подобные средства. Впрочем, Г. Нейнек отмечает: «Я предполагаю, что DLR не имеет в виду военное назначение... Федеральное правительство и ЕС должны стремиться начать переговоры о запрете космического оружия».

Руководитель DLR Йоханн-Дитрих Вёрнер (Johann-Dietrich Wörner) не отвергает двойного назначения своего детища: «Ножом можно отрезать кусок хлеба, а можно и кого-нибудь покалечить. Так же и тут: высокие технологии всегда связаны и с добром, и со злом, но DLR отдает явное предпочтение гражданскому использованию SHEFEX».

По материалам DLR и EKA



зильского производства и полезного груза массой 380 кг. Твердотопливный двигатель S-40 первой ступени имеет массу заряда 4 т и тягу ~21 тс, двигатель S-44М второй ступени ракеты – заряд в 0.8 т и тягу ~3 тс.

Полезная нагрузка массой 380 кг имеет длину 5.5 м при основном диаметре 0.5 м и состоит из двух секций.

Хвостовая часть, при запуске частично прикрытая обтекателем, включает блок управления с аэродинамическими рулями и микродвигателями реактивной системы управления. Обеспечив стабилизацию на пассивном участке траектории, необходимую ориентацию при входе в атмосферу и удержание полезной нагрузки на участке проведения эксперимента, эта секция отделяется на высоте 15 км нисходящей траектории.

Носовая часть состоит из цилиндрического отсека с сервисным модулем (газореактивная система стабилизации на участке работы 2-й ступени РН, телеметрическая аппаратура и электроника системы управления) и четырьмя экспериментальными аэродина-

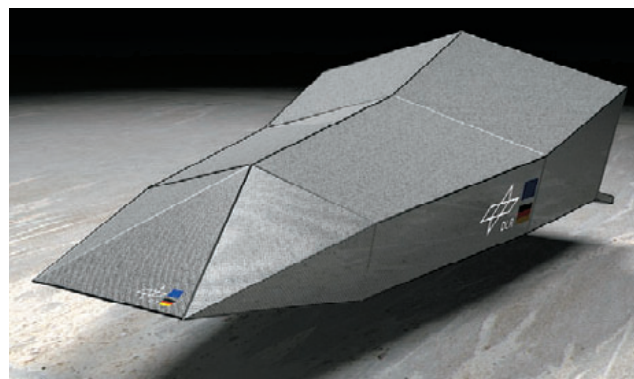
локна в матрице углерод – карбид углерода). Сквозь керамические поверхности продавливается газифицированный азот, который хранится в бортовом баке в сжиженном состоянии и обеспечивает активное охлаждение.

Пористая керамика сохраняет прочность и жесткость при температуре +1600°C и выше, что позволяет использовать ее в зонах высоких тепловых нагрузок, в том числе на кончике демонстратора и на острых кромках четырех рулей «кутки». По данным DLR, на сверхзвуковых и гиперзвуковых скоростях острые кромки аэродинамически более выгодны, чем обычные затупленные поверхности.

В отличие от первого экземпляра, SHEFEX II оснащен аэродинамическими органами активного управления и может маневрировать. «Мы уже знаем, что управляющие поверхности функционировали должным образом, – отметил Вайхс, подводя итоги пуска. – У нас есть данные по истечению [азота] и распределению температур по поверхности ЛА, и сейчас начинается их оценка».

По некоторым данным, только стоимость экспериментов миссии SHEFEX II составляет 10 млн евро, и еще 6 млн евро предполагается инвестировать в ее развитие.

* Зондирующая ракета длиной 9.5 м и диаметром 1.01 м, предназначенная для выполнения научных и технологических экспериментов на суб-орбитальной траектории и в верхних слоях атмосферы. Стартует с полигонов Алкантара (Бразилия) и Аннёйя (Норвегия).



▼ REX FreeFlyer – возвращаемая орбитальная платформа (REX – Returnable EXperiments in Space) предназначена для проведения микрогравитационных экспериментов в космосе. Будет иметь массу порядка одной тонны и массу научной аппаратуры в 300 кг. DLR планирует запустить REX не раньше 2020 г., после отработки ключевых технологий



29 июня в 09:15 EDT (13:15 UTC) со стартового комплекса SLC-37B Станции ВВС «Мыс Канаверал» специалисты компании United Launch Alliance (ULA) при поддержке 45-го космического крыла ВВС США произвели пуск PH Delta IV Heavy. Национальное разведывательное управление NRO, ответственное за разработку, запуск и управление средствами космической разведки США, официально объявило, что принадлежащий ему полезный груз успешно выведен на орбиту. Его назначение и параметры орбиты объявлены не были.

Это был 360-й пуск в истории ракет семейства Delta, 20-й для современной модификации Delta IV и шестой для ее тяжелого варианта.

В каталог Стратегического командования США по итогам пуска были внесены два объекта: спутник, получивший обозначение **USA-237**, и вторая ступень ракеты-носителя. Им были даны номера **38528** и **38529** и международные обозначения **2012-034A** и **-038B** соответственно.

Старт с препятствиями

В документе 2006 года National Security Space Launch Report пуск NRO L-15 планировался на 2010 г., а его полезный груз классифицировался как разведывательный аппарат для наблюдения Земли в интересах национальной безопасности. Этот пуск, как и все старты «Дельты» с мыса Канаверал, претерпел серию переносов и лишь в конце 2011 г. достиг стадии реальной подготовки.

4 апреля тяжелый вариант PH Delta IV был вывезен на старт, а в конце мая на носитель был установлен головной блок – обтекатель с полезным грузом. Старт планировался на 28 июня в период с 05:30 до 10:30 EDT. Во время проверок носителя 22 июня был

П. Полярный.
«Новости космонавтики»

Misty **ч**еский незнакомец

выявлен неисправный предохранительный клапан, который удалось заменить без нарушения графика.

25 июня было названо время старта – 06:16 EDT, однако уже на следующий день ULA объявила отсрочку на сутки, на 29 июня в 06:13 EDT. Причиной был крайне неблагоприятный метеопрогноз в связи с приходом тропического шторма Дебби.

Вечером 28 июня от ракеты откатили примерно на 100 метров башню обслуживания – внушительное сооружение высотой 100 м, шириной 27 м, глубиной 12 м и массой около 4000 т.

Предстартовый отсчет начался 29 июня в 00:43 EDT, за 5.5 часов до расчетного времени старта. Заправка ступеней ракеты продолжалась с 01:23 до 04:21. В 05:54 отсчет остановили на отметке T-4 мин – здесь в графике была встроена 15-минутная задержка. В 06:09 подготовку возобновили, но буквально через 17 секунд автоматика ее остановила – при переходе на бортовое питание был отмечен скачок напряжения выше нормы.

Старт перенесли на 06:50, и в 06:46 часы во второй раз начали «тикать» с отметки T-4 мин. На этот раз остановка случилась на T-3 мин 17 сек: запорочно-дренажный клапан окислителя на 2-й ступени не закрылся в течение отведенных ему 10 секунд из-за несогласованности в программе. Разобрались, назначили старт на 07:59. И вновь отбой – на этот раз за 3 мин 09 сек до старта: подвел клапан горючего на одном из блоков первой ступени.

Решили проверить работу всех клапанов и идти на старт в 09:15 EDT. С четвертой попытки прошли «заколдованную» трехминутную отметку – и в назначенный момент Delta IV Heavy поднялась над стартом.

На 15-й секунде полета носитель лег на курс и стал уходить к востоку. Примерно с 40-й секунды двигатель центрального блока дросселировали со 108.5% до 54.5% номинала, чтобы разнести по времени окончание топлива в нем и в «боковухах». В T+243 сек прошло выключение ЖРД RS-68A в боковых блоках, которые отделились пятью секундами позже. На T+270 сек двигатель центрального блока вновь форсировали до 108.5%; он закончил свою работу на 340-й секунде и отделился на 347-й.

В T+363 сек запустился ЖРД RL10B-2 второй ступени, а на 406-й был сброшен металлический трехсекционный головной обтекатель диаметром 5.1 м и длиной 18.8 м. На этом открытая часть миссии L-15 закончилась, репортаж о старте прекратился в соответствии с требованиями заказчика.

В 15:37 EDT (19:37 UTC), что примерно соответствовало времени подъема до высоты геостационара, пуск был объявлен успешным. Замечаний к работе двигателей RS-68A, которые были разработаны специально для этого старта (см. «Летные испытания нового двигателя» на с. 39), не было. Не подвел и ЖРД RL10B-2 второй ступени DCSS.

USA-237:

Видимое и невидимое

13–16 июля южноафриканский наблюдатель Грег Робертс обнаружил в окрестностях орбитальной области объект, идентифицированный как полезный груз от запуска 29 июня. Объект находился на орбите с параметрами:

- > наклонение – 3.52°;
- > минимальная высота – 35676 км;
- > максимальная высота – 36100 км;
- > период обращения – 1441.1 мин.

16 июля объект находился над 81.6° в. д. и дрейфовал на запад со скоростью 1.3° в сутки.

19 июля британский наблюдатель Питер Уэйклин обнаружил еще один неизвестный объект на орбите с параметрами:

- > наклонение – 3.58°;
- > минимальная высота – 34256 км;
- > максимальная высота – 35741 км;
- > период обращения – 1396.1 мин.



Близость орбит двух объектов по наклону и прямому восхождению восходящего узла позволили руководителю международной сети наблюдателей спутников Теду Молчану (Канада) заключить, что второй из них представляет собой ступень DCSS. С учетом быстрого дрейфа (10.5° в сутки к востоку) было несложно определить, что вечером 29 июня объект находился примерно над 93° в. д., то есть вблизи ожидаемой точки прямого выведения на геостационар при запуске с Канаверала.

Если бы запуск состоялся в 06:13, как первоначально планировалось, получилась бы типичная орбита спутников радиоэлектронной разведки семейства Rhyolite, представленных сегодня аппаратами Mentor (НК №11, 2003). Считается, что последний такой КА был запущен 17 января 2009 г. (НК №3, 2009), причем также тяжелой «Дельтой».

Между тем «в контрах» с этим разумным предположением находятся два факта. Во-первых, очень вольное обращение с временем старта, сдвинутым на три с лишним часа от первоначально объявленного. Для пусков на стационар это не характерно: типовые стартовые окна бывают продолжительностью до 2.5 часов.

Во-вторых, спутнику USA-237 нужно было бы приписать какую-то совершенно запредельную массу, чтобы оправдать использование для его запуска специально модернизированной тяжелой «Дельты» с новыми двигателями RS-68A. Стоит заметить, что стандартный вариант носителя выводит непосредственно на геостационар 6275 кг, что превышает рабочую массу любого совре-

менного коммерческого связанного спутника, и вряд ли при утверждении характеристик носителей семейства EELV (Delta IV и Atlas V) заказчики из Пентагона «прозевали» возможность появления перспективного сверхтяжелого аппарата военного назначения.

Это обстоятельство заставило Теда Молчана предпринять целое расследование, результаты которого мы и представляем. Безусловно, они не являются истиной в последней инстанции и потребуют дополнительного обоснования – и в первую очередь обнаружением третьего, и главного, объекта от этого запуска.

Обозначение NRO L-15 было присвоено еще в 1990-е годы и, исходя из номера, запуск должен был состояться в начале 2000-х (к примеру, L-14 и L-17 стартовали в 2001 г., а к настоящему времени выполнены все пуски вплоть до L-28).

Тед Молчан полагает, что первоначально запуск планировался на последней ракете Titan IVB, причем в варианте без верхней ступени, так как все 16 заказанных «Центавров» в итоге стартовали. Привязка номера L-15 к этому носителю сделана методом исключения, так как все остальные аппараты NRO из этого периода запущены и их обозначения известны. Кстати, все спутники вплоть до L-21 улетели на ракетах старых типов.

Таким образом, КА предназначался для работы на сравнительно низкой орбите. Однако в силу каких-то причин он был перенесен на EELV, а «его» Titan IVB не был закончен постройкой.

Гипотеза Молчана заключается в следующем. Основным полезным грузом в пуске

29 июня является тяжелый КА оптического наблюдения со средствами обеспечения радиолокационной невидимости, которому он дал условное наименование Misty 3. Он является третьим в своем роде после спутников, запущенных в феврале 1990 г. с борта шаттла «Атлантис» (USA-53) и в мае 1999 г. на PH Titan IVB (USA-144; *HK* №7, 1999; №6, 2004; №8, 2007).

Считается, что эти аппараты были созданы на базе спутников KH-11 Block 3, но тяжелее их примерно на 25%. Идея состояла в том, что применение средств снижения радиолокационной заметности не позволяет потенциальному противнику своевременно обнаруживать и постоянно отслеживать эти КА. Как следствие, на военных объектах не предпринимаются меры противодействия, и «глазам» Misty оказываются доступными операции, которые не проводятся в период пролета иностранных разведывательных спутников.

Misty 1 был найден астрономами-любителями осенью 1990 г. на орбите наклонением 65° и высотой 810 км, прежде чем скрылся из глаз и был обнаружен повторно в 1996 г. Такая демаскировка заставила дополнить полезный груз в пуске 1999 года вторым объектом, выведенным на высокую орбиту – 2705×3129 км. Он был найден командой Т. Молчана и сопровождался в течение трех лет как спутник, прежде чем удалось обнаружить сильную зависимость его орбитального поведения от давления солнечного света. В результате в августе 2002 г. предполагае-

мый спутник был разоблачен как легкая – не более нескольких сотен килограммов – «обманка».

Misty 3, полагает Т. Молчан, является третьим и последним «невидимым» спутником первого поколения*. По оценке канадского эксперта, его расчетная орбита имеет высоту около 700 км и наклонение порядка 35–40°. Отделение КА производится на начальной низкой орбите, на которую выходит ступень DCSS после первого включения; спутник активирует средства снижения радиолокационной заметности и добирается до рабочей орбиты самостоятельно, как и два его предшественника. Предполагаемая орбита благоприятна для наблюдения объектов сегодняшних интересов США на Ближнем Востоке.

На околоstationарную же орбиту двумя следующими включениями DCSS выводится спутник-макет массой порядка 1500 кг, имитирующий поведение типичного КА радиоэлектронной разведки, включая развертывание крупногабаритной антенны и регулярные коррекции орбиты, но не имеющий целевой аппаратуры. Только такая экзотическая баллистическая схема, по мнению Т. Молчана, может оправдать использование Delta IV Heavy с новыми двигателями, разработка которых обошлась примерно в 200 млн \$.

Объект, найденный Г. Робертсом на станции, имеет типично «менторовский» облик со звездной величиной порядка 8^m и вполне вписывается в обсуждаемую схему дезинформационного обеспечения.

** Разработка спутника второго поколения подвергалась резкой критике в Конгрессе и, по некоторым данным, была прекращена в 2007 г., однако официального подтверждения этому нет.*

Летные испытания нового двигателя

Миссия NRO L-15 стала первым испытанием носителя с новыми двигателями RS-68A, разработанными фирмой Pratt & Whitney Rocketdyne в рамках программы Delta IV Heavy Upgrade.

Исходный RS-68 проектировался как самый мощный в мире кислородно-водородный двигатель тягой 650 000 фунтов (294.8 тс) на уровне моря, но при этом простой и экономически выгодный при одноразовом использовании. Для этого он должен был иметь на 80% меньше частей и стоить втрое дешевле, чем маршевый двигатель шаттла SSME (RS-25). RS-68 эксплуатируется при уровне тяги 102% от номинала – 300.7 тс на уровне моря и 343.6 тс в вакууме. Его сухая масса около 6600 кг, высота – 5.2 м, диаметр – 2.44 м, давление в камере сгорания – 100 атм.

Форсированный RS-68A развивает тягу 317.5 тс на уровне моря и 361.5 тс в вакууме, то есть на 5.5% больше, чем RS-68. Предполагается, что пропорционально вырос и удельный импульс, хотя точное значение этого показателя не сообщается. Масса и габариты обновленного двигателя также не называются; вероятно, они также изменились не сильно по сравнению с параметрами исходного.

Разработка форсированного варианта началась в середине первого десятилетия нового века. RS-68A успешно прошел первые огневые стендовые испытания (ОСИ) 25 сентября 2008 г.; первые сертификационные ОСИ длительностью 190 сек состоялись 10 февраля 2010 г., причем двигатель развивал тягу в диапазоне от 55 до 102% своего номинала. Всего RS-68A наработал на стенде 4800 сек. Сертификация завершилась в ноябре 2010 г.

По словам Стива Були (Steve Bouley), вице-президента ракетных и гиперзвуковых систем

Pratt & Whitney Rocketdyne, RS-68A специально разработан для тяжелого варианта носителя Delta IV. Однако, по имеющейся информации, в планах Rocketdyne осталось изготовление всего трех RS-68, и с 2015 г. все ракеты этого семейства начнут переводить на RS-68A. Это позволит удешевить производство и одновременно унифицировать ступени разных вариантов Delta IV.

С 2004 г. Rocketdyne работал над еще одной форсированной модификацией двигателя – вариантом RS-68B, предназначенным для установки как на ракету Delta IV, так и на сверхтяжелый грузовой носитель Ares V, создававшийся в рамках закрытой ныне программы Constellation. RS-68B должен был развивать тягу в 106% от номинала, а его удельный импульс планировался на 2% выше, чем у исходного; в материалах по проекту Ares V фигурируют 361 сек на уровне моря и 414 сек в вакууме. Для достижения таких параметров в конструкцию RS-68 вносились многочисленные изменения, преимущественно в систему подачи топлива и элементы автоматики. Модификации обеспечивали более длительную работу ЖРД, укороченную последовательность запуска, уменьшение потерь водорода при старте и сниженный расход гелия в ходе предстартового отсчета и полета.

4 апреля 2008 г. BBC США заключили контракт стоимостью 20 млн \$ с Boeing Launch Services, дающий фирме право осуществлять демонстрационные испытания на переделанном RS-68 с заводским номером 10 009. Со смертью программы Constellation канула в Лету и эта модификация; Впрочем, не исключено, что наработки по данной программе будут использованы в будущем.

Известно также об изучении варианта RS-68K с регенеративным – а не абляционным – охлаж-



дением камеры. Этот двигатель рассматривался в первой половине 2000-х в качестве перспективного для РН семейства Delta IV с увеличенной энергетикой.

Пока же реальную жизнь обрел лишь RS-68A, летные испытания которого высоко оценили специалисты Pratt & Whitney Rocketdyne. «Этот запуск стал свидетельством надежности наших двигательных систем, а также безграничных возможностей талантливых людей, которые воплощают их в реальность...» – заявил Стив Були после успешной миссии 29 июня. – И.Б.



И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

Долгое плавание «космического корсара»

16 июня в 05:48 PST (12:48 UTC) на взлетно-посадочную полосу базы ВВС США Ванденберг в Калифорнии совершил посадку второй летный экземпляр автоматического ракетоплана X-37В*, запущенный 5 марта 2011 г. Секретная миссия аппарата, изготовленного компанией Boeing и сделавшего более 7000 витков, успешно завершилась через 468 суток 13 часов 02 минуты после старта.

Любители – наблюдатели спутников внимательно следили за аппаратом с момента его обнаружения. Первоначально КА находился на орбите наклонением 42.8° и высотой около 331 км, которая летом 2011 г. была поднята до 337 км. «Он сохранял эту высоту путем частых небольших маневров для

компенсации аэродинамического торможения в атмосфере», – пояснил Тед Молчан (Ted Molczan), лидер международного сообщества наблюдателей КА («трекеров»).

В мае 2012 г. ракетоплан сманиеврировал, ненадолго исчезнув из поля зрения «трекеров», которые вскоре обнаружили его на орбите наклонением 41.9° и высотой 293 км. Новая орбита обеспечила повторение траектории через каждые 47 витков (трое суток), предыдущая – после 31 витка (двое суток). По словам Молчана, подспутниковые трассы, повторяющиеся с интервалом в два, три или четыре дня, уже давно облюбованы американскими спутниками визуальной разведки, что, возможно, даст ключ к разгадке назначения миссии X-37В.

* Другое название: аппарат для орбитальных испытаний OTV-2 (Orbital Test Vehicle); НК №5, 2011, с. 42–44.

** Первый X-37В почти за 225 дней на орбите получил семь повреждений обшивки от столкновения с космическим мусором. При посадке лопнула покрышка левого колеса основной стойки шасси, и отлетевшие куски резины нанесли незначительные повреждения нижней части фюзеляжа аппарата (НК № 6, 2010, с. 48–50; № 2, 2011, с. 46).

По всему чувствовалось, что долгий полет подходит к концу – и действительно, 30 мая пресс-служба 30-го космического крыла объявила, что на базе Ванденберг идет подготовка к приземлению.

Команда на сход с орбиты была дана с Земли, после чего выполнялась полностью автоматическая циклограмма спуска. Крылатый аппарат вошел в атмосферу над Тихим океаном, проведя при спуске серию маневров для рассеивания энергии и точного захода на посадку в Ванденберге. Маневрирование выполнялось по командам автопилота с GPS-коррекцией. Заход на посадку, выпуск шасси и приземление прошли штатно. И хотя наблюдатели отметили, что при пробеге шины колес дымилась, на этот раз обошлось без инцидентов.

Официальные представители авиабазы ВВС сообщили об обширных тренировках при подготовке к приему автоматического челнока. В частности, для обеспечения безопасности персонал обязан был уничтожить аппарат по радиокоманде, если бы тот отклонился при спуске от предписанных границ, но, к счастью, все шло по плану.

«[Боевые] расчеты более года напряженно трудились в рамках подготовки к посадке, и сегодня мы смогли увидеть плоды этого труда. Я очень горжусь командой, которая провела операцию по приземлению безопасно и успешно», – сказала полковник Нина Армандо (Nina Armagno), командир 30-го космического крыла.

Судя по опубликованной информации, после посадки OTV-2 не имел видимых внешних повреждений, в отличие от первого экземпляра**. Однако внимательный анализ снимков высокого разрешения показал все то же «выбелывание» (следы окисления) «черного» теплозащитного покрытия, которое наблюдалось по завершении первой миссии. В наиболее теплонапряженной зоне в носовой части была также видна эрозия некоторых плиток. Интересно, что каждая плитка имеет индивидуальную маркировку, что лишним раз подчеркивает их неповторимость. Вероятно, трудоемкость их изготовления и монтажа ничуть не меньше, чем для плиток теплозащиты орбитальных кораблей системы Space Shuttle. Кстати, на нескольких плитках плазма «слизала» маркировку.

По словам пресс-секретаря ВВС США майора Трейси Бунько (Tracy Bunko), «как и OTV-1, аппарат после посадки будет проходить оценку [состояния] и процедуры послеполетного обслуживания», что предоставит необходимые данные для планирования следующей миссии. Надо полагать, некото-

▼ Посадка X-37В была зафиксирована инфракрасной камерой



рые элементы теплозащиты будут заменены или отремонтированы, и говорить о полной многоразовости покрытия по меньшей мере преждевременно.

Второй полет X-37B стал новым рекордом длительности пребывания в космосе* для аппаратов многоразового использования: он продолжался вдвое больше, чем первая миссия, и превзошел суммарный налет любого из «больших» шаттлов. Рекордсменом среди последних был «Дискавери», налетавший 365 дней и 5800 витков в 39 миссиях, а самый длительный полет шаттла продолжался 17 суток и 15 часов.

В связи с тем, что OTV-2 превзошел рекорд первого аппарата, менеджер программы X-37B подполковник Том МакИнтайр (Tom McIntyre) заявил, что второй ракетоплан расширил режимы полета платформы. «Этот полет сыграл важную роль в успехе программы X-37B, приблизив нас к доказательствам полезности и экономической эффективности беспилотных длительных полетов КА многоразового использования». Он отметил, что после списания флота шаттлов испытываемый аппарат привнесит «исключительные возможности в сферу разработки космических технологий».

Сказать, что посадку OTV-2 ждали с нетерпением – значит, не сказать ничего. По мере того, как продолжительность полета сначала приблизилась, а затем и превзошла достижение OTV-1, экспертное сообщество и простые любители космонавтики только что ставок не делали: когда же ракетоплан приземлится?

Напряженное ожидание, подкрепленное непробиваемой стеной секретности, окружающей проект X-37B, привело к новому всплеску гипотез о назначении аппарата. К «старым» версиям о космическом бомбардировщике, истребителе спутников или многоразовом спутнике-разведчике добавились «инновационные» идеи о шпионаже за китайской орбитальной лабораторией «Тяньгун-1» (НК №2, 2012, с. 66–67), а также о размещении на борту X-37B климатического оружия, вызвавшего небывалую жару летом 2010 г.

Американские военные с иронией смотрят на эти дебаты. «Я ценю изобретатель-

ность и творчество отдельных людей, но [X-37B] – это стенд для испытаний. С его помощью мы собираемся выполнить на орбите эксперименты: проверить его, провести исследования и вернуть [экспериментальные образцы] обратно. Вот что это такое!» – заявил Ричард МакКинни (Richard McKinney), первый заместитель замминистра ВВС по космическим программам. Он отметил, что проект «открывает целый новый мир возможностей с точки зрения испытаний новых технологий и материалов. Мы участвуем в очень серьезном и важном деле обеспечения национальной безопасности в космосе. Как известно, некоторые из современных технологий технически очень сложны, и сейчас мы имеем возможность всесторонне изучить их до того, как применять в деле».

Таким образом, ВВС США не намерены раскрывать подробности миссий X-37B, продолжая настаивать на испытательном характере ракетоплана, предназначенного для тестирования целевых и служебных систем аппаратов военного назначения. Бюджет программы также не разглашается. Как заявлял еще в марте 2012 г. глава Космического командования ВВС США генерал Уильям Шелтон (William L. Shelton), «имеются веские причины, чтобы хранить по этому поводу молчание как можно больше... Если вы раскрываете бюджеты, то порой обнаружите созданные возможности, объемы технологий, которые были включены в программу». Так что поле для новых домыслов открыто...

По мнению некоторых экспертов, первый полет OTV-1 в основном был посвящен испытанию собственно ракетоплана и его систем, тогда как вторая миссия, вероятно, проводилась с целью тестирования компонентов военных аппаратов будущего. Этой версии, между прочим, не противоречит идея разме-

щения на борту OTV-2 перспективной оптической системы для спутников видовой разведки. При этом можно было бы провести испытания в условиях, «максимально приближенных к боевым», например выполняя съемку территорий Ирана и Сирии. Впрочем, это всего лишь предположение.

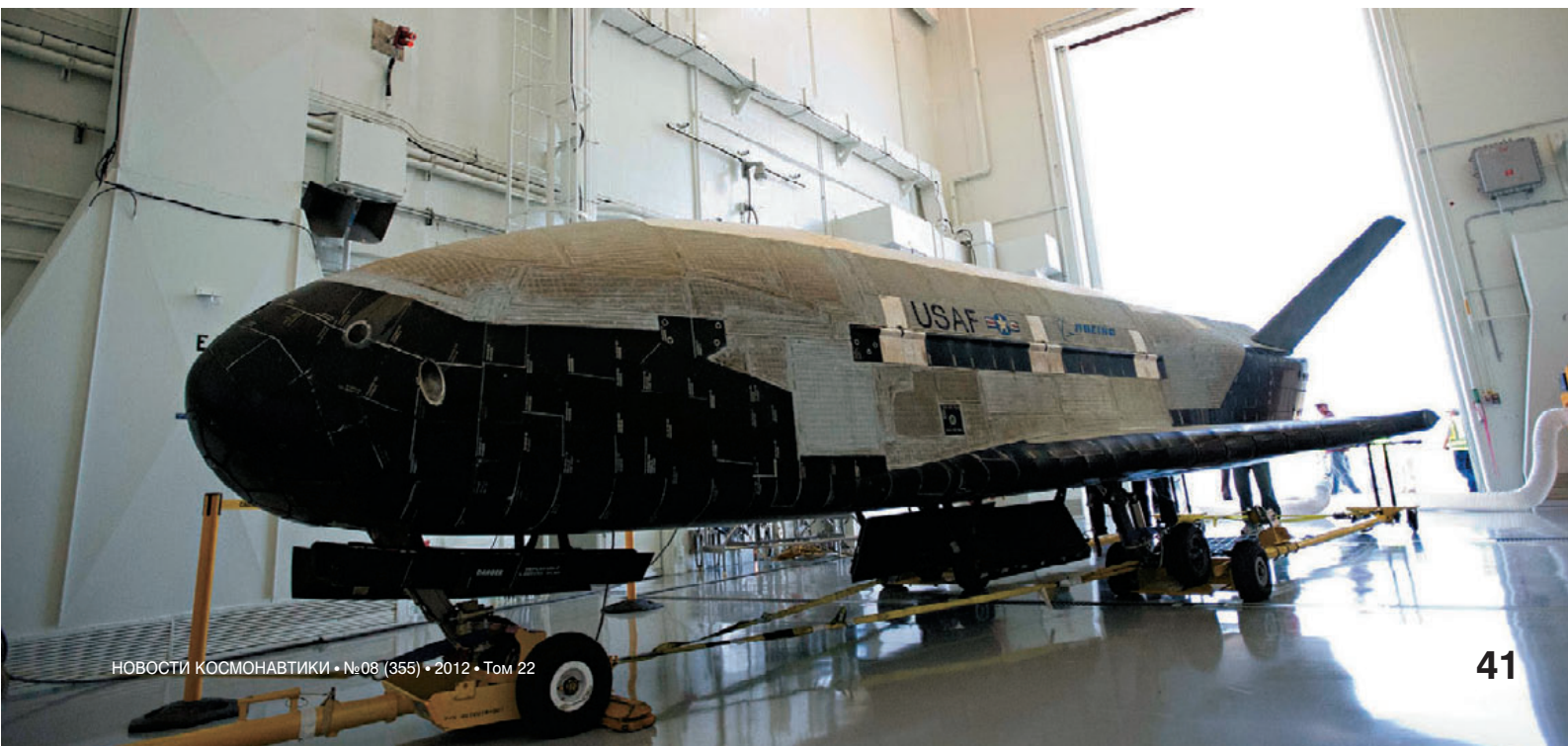
Что касается дальнейших перспектив проекта, то, по свидетельству генерала Шелтона, у Пентагона на данном этапе нет ни планов, ни финансовых возможностей увеличивать размер парка X-37B. Тем не менее шеф Космического командования не уточнил, действительно ли Минобороны США обладает сейчас только двумя такими аппаратами. По его словам, «он не уверен, что информация о точном числе этих космопланов не имеет грифа секретности».

Остается неясным и общее число полетов X-37B. «Точное количество миссий до сих пор не определено, но мы ожидаем, что еще несколько будет необходимо для удовлетворения целей программы и проверки технологий, представляющих интерес», – сообщила Трейси Бунько.

Пока более или менее точно определена дата третьего полета ракетоплана. В октябре 2012 г. PH Atlas 5 должна вывести на орбиту «ветерана» OTV-1, прошедшего ремонтно-восстановительные работы. Более точная дата старта не называется, равно как и планируемая продолжительность миссии. Пуск намечен со станции ВВС «Мыс Канаверал».

По материалам www.nasaspaceflight.com, spaceflightnow.com, space.com

* Объявленная расчетная продолжительность полета X-37B – до 270 суток.



Russian DARPA?



ВОЕННЫЙ КОСМОС

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

29 июня в прямом эфире радиостанции «Эхо Москвы» заместитель председателя правительства РФ Д. О. Рогозин заявил о необходимости создания собственной программы развития в сфере гражданских космических услуг. «Мы сегодня ведущие извозчики, ямщики, мы выводим (в космос) свои нагрузки, чужие нагрузки на наших ракетах, но на самом деле на рынке космических услуг этот сегмент занимает не более 3%... Во всем остальном доминируют американцы и европейцы, и это совершенно неправильно», – отметил он, добавив, что Роскосмос должен разработать программу космической деятельности на длительный срок. «Она будет рассчитана на много десятилетий вперед, будет создана поэтапная дорожная карта – как мы сможем раздвинуть локтями и плечами для себя жизненно важное пространство в космосе. Я говорю о рынке гражданских космических услуг», – уточнил вице-премьер.

Это заявление куратора оборонно-промышленного комплекса (ОПК) было сделано на фоне обсуждения общественностью «русской (или «русской») DARPA»* – Фонда перспективных исследований. Законопроект о создании фонда, внесенный 5 июня Президентом России В. В. Путиным на рассмотрение Федерального собрания, был поддержан 4 июля всеми фракциями Госдумы (425 голосов «за»). Фонд будет финансироваться из бюджета в рамках средств, запланированных на Государственную программу вооружений.

Идея государственной организации для создания и развития инновационных технологий в оборонной сфере имеет свою историю. Еще 22 сентября 2010 г., выступая на 16-м заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики, посвященном инновационному развитию ОПК и модернизации Вооруженных сил, президент Д. А. Медведев заявил: «В стране, на мой взгляд, отсутствует эффективная структура, которая занималась бы заказом так называемых прорывных исследований и разработок в интересах обороны и безопасности, в том числе перспективных исследований, пусть даже весьма и весьма рискованных. Нужно подумать об организации такой

структуры. Мы знаем, что подобная система неплохо зарекомендовала себя в Соединенных Штатах. Есть там такое известное агентство DARPA**, есть аналоги соответствующих агентств в других странах. Причем, как известно, многие разработки... в итоге вышли на открытый рынок. Думаю, что нам следует обсудить вопрос о создании подобной структуры в нашей стране. При этом нужно определить, что это за структура, каковы ее организационные принципы, что она может принести. Но сама по себе идея интересная. И сегодня, скажем откровенно, такой структуры у нас нет, даже несмотря на обилие различного рода агентств, ведомств, государственных компаний и так далее».

В 2011 г. российские оборонщики (в частности, генеральный конструктор Московского института теплотехники Ю. С. Соломонов и генеральный директор концерна «Вега» В. С. Верба) поднимали вопрос о создании подобной организации. Первоначально предполагалось включить такую структуру в состав Минобороны РФ, однако по ряду причин решение так и не было принято.

В очередной раз тему «русской DARPA» поднял вице-премьер Д. О. Рогозин, который в ноябре 2011 г. заявил о необходимости создания российского аналога американского агентства. «Это должна быть государственная структура с отдельным бюджетом, законодательно наделенная привилегированными «надведомственными» полномочиями, позволяющими осуществлять функции заказчика высокорискованных проектов, эффективно взаимодействовать с различными федеральными ведомствами и научно-исследовательскими организациями и предприятиями ОПК», – заявил Дмитрий Олегович.

В феврале 2012 г. в статье «России нужна “умная оборонка”» вице-премьер вновь обратился к этой теме. В апреле на встрече с уральскими учеными он сообщил о подписании экспертного заключения о создании Фонда перспективных исследований.

Говоря о целях, стоящих перед будущим фондом, Д. О. Рогозин отметил, что масштабное перевооружение армии и флота невозможно без программной организации фундаментальных и поисковых исследований в интересах обеспечения обороны и безопасности страны: «В рамках решения этой задачи мы создаем фонд для заказа и сопровождения прорывных высокорискованных исследований и разработок в интересах обороны и безопасности государства, а также создания технологий и продукции двойного назначения».

Задачей новой структуры будет информирование руководства страны по тем проектам, которые могут обеспечить превосходство РФ в оборонных технологиях. Фонд также будет анализировать риски технологического отставания и технологической зависимости нашей страны от других держав. Во время дебатов в Госдуме Дмитрий Олегович

сказал, что работу российского аналога DARPA надо организовать, направить и профинансировать по самым прорывным направлениям. К ним вице-премьер отнес робототехнику, новые материалы, микроэлектронику и гиперзвук. Последний, по мнению Д. О. Рогозина, важен тем, что «гиперзвуковые технологии будут приняты на вооружение ведущими странами, что может поставить под сомнение существующие формы стратегического баланса... Это то, что «горит», что крайне важно, что надо было делать не сегодня, а вчера... – отметил он. Говоря о принципах работы организации, вице-премьер подчеркнул: «Мы создаем такого научно-технического «жищника», который должен мониторить всякую прорывную научно-технологическую работу».

Помимо вышеуказанных, Фонд перспективных исследований будет заниматься такими направлениями, как кибербезопасность, исследования в интересах стратегических ядерных сил и воздушно-космической обороны, системы наблюдения.

Новая структура призвана обеспечивать поиск и финансирование наиболее перспективных высокотехнологичных решений. «Количество людей, работающих в фонде, нами определено в размере от 100 до 150 человек», – сообщил Д. О. Рогозин. Ранее вице-премьер давал несколько иные оценки численности: «В этой структуре, которая ни в коем случае не станет «вторым Сколково», будут работать всего 250–300 человек – ведущих специалистов в области военных технологий». Впрочем, по его словам, численность, возможно, будет варьироваться в зависимости от того, какое количество научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и прорывных исследований придется курировать в рамках этого фонда.

Дмитрий Олегович также отметил, что ОПК страны нуждается в масштабной структурной перестройке. «В рамках Роскосмоса, Росатома, в рамках создания воздушно-космической обороны, [развития] стратегических ядерных сил мы будем укрупнять производственные мощности и вводить так называемые системные интеграторы, которые будут как архитектор всего города выдавать задания главным конструкторам отдельных систем», – заявил вице-премьер.

Похоже, «русская DARPA» обретает плоть и кровь. Насколько эффективным будет российский аналог американского агентства? Для начала надо понять, чем занимается за океанский «мозговой центр».

А как за океаном?

DARPA было основано в 1958 г. в ответ на запуск первого советского спутника. В настоящее время в структуру агентства входят шесть основных подразделений:

◆ Адаптивного управления AEO (Adaptive Execution Office): изучение построения

* Термин введен в оборот Д. О. Рогозиным в январе 2012 г.; НК № 4, 2012, с. 7–9.

** Defense Advanced Research Projects Agency – Агентство передовых оборонных исследовательских проектов Министерства обороны США.

адаптивных платформ и архитектур, включая универсальные программные платформы, модульные аппаратные средства, многофункциональные информационные системы, средства разработки и проектирования;

◆ **Оборонных исследований DSO (Defense Sciences Office):** изыскания в области фундаментальной физики, новых технологий и приборов на новых физических принципах, энергетики, новых материалов и биотехнологии, прикладной и вычислительной математики, медико-биологических средств защиты, биомедицинских технологий;

◆ **Инноваций в информационных технологиях I2O (Information Innovation Office):** деятельность в сфере информационных систем мониторинга и управления, технологий высокопроизводительных вычислений, интеллектуального анализа данных, систем распознавания образов и машинного перевода;

◆ **Микросистемных технологий MTO (Microsystems Technology Office):** электроника, фотоника, микромеханические системы, перспективная архитектура интегрированных микросхем и алгоритмов распределенного хранения данных;

◆ **Стратегических технологий STO (Strategic Technology Office):** исследования в области систем связи, средств защиты информационных сетей и радиоэлектронной борьбы (РЭБ), устойчивости систем к кибератакам, систем обнаружения замаскированных целей на новых физических принципах, энергосбережения и альтернативных источников энергии;

◆ **Тактических технологий TTO (Tactical Technology Office):** современные высокоточные системы вооружения, лазерное оружие, беспилотные средства вооружений на базе воздушных, космических, наземных и морских платформ, перспективные космические системы мониторинга и управления.



Первоочередная задача DARPA – обеспечение превосходства американских военных технологий. Агентство не зависит от обычных военных научно-исследовательских учреждений и не встроено в ведомственную пирамиду. Оно подчиняется непосредственно высшему руководству Пентагона. Численный состав организации – примерно 240 сотрудников, из них 140 человек – технические специалисты. Годовой бюджет – около 3,2 млрд \$.

Подход DARPA к исследованиям и разработкам отличается большей гибкостью и свободой, нежели у других ведомств. Менеджеры программ имеют большие полномочия в принятии решений о финансировании и взаимодействии с потенциальными исполнителями. Агентство постоянно объявляет различные конкурсы, стимулируя ученых и специалистов к активной работе. Например, в 2011 г. был объявлен конкурс на «разработку устойчивой и долгосрочной бизнес-

модели, необходимой для реализации в течение ближайших ста лет пилотируемой экспедиции к другим звездным системам». Результаты исследований, выполненных при участии DARPA, регулярно появляются в ведущих научных рецензируемых журналах, таких как Nature и Science.

DARPA сосредоточена исключительно на прорывных технологиях, модернизация известных решений не котируется. В агентстве идет непрерывная борьба с бюрократизмом: длительные согласования, множество резолюций и кипы бумаг отвергаются. Интересно, что DARPA априори знает: многие разработки могут оказаться «пустышками». Зачастую, как выясняется по результатам исследований, деньги расходуются на забавные и, казалось бы, никчемные вещи. Однако отрицательный результат никак не влияет на оценку деятельности менеджера соответствующего проекта («отрицательный результат – тоже результат!»). В то же время агентство является лишь одним из звеньев, хотя и очень важным, единой государственной системы поддержки инноваций.

К самым известным достижениям DARPA относится, например, Интернет (идея создания единой информационной системы университетов, работающих по заказам Минобороны, родилась в агентстве в середине 1960-х; сеть под названием ARPANET была развернута в 1969 г.), технология Stealth и многое другое.

Таким образом, DARPA разительно отличается от отечественных структур, традиционно склонных к бюрократизму и образованию иерархий. Видимо, поэтому «русская DARPA» так и не смогла родиться в недрах нашего военного ведомства. Для возникновения феномена, подобного заокеанскому агентству, требуется определенная культура независимости и свободомыслия, с чем у нас в стране всегда был «напряг». Традиционные для российских бюрократов – и гражданских, и военных – принципы управления («я начальник – ты дурак» и «делай, как я сказал») явно не годятся.

Между тем интеллектуальный центр, генератор новых идей и разработок – насущная необходимость для ОПК и научно-технического сообщества страны в целом.

«Период выживания для отечественной науки завершился», – заявил недавно Владимир Путин на общем собрании РАН. Он пообещал увеличить финансирование науки с 300 до 1000 млрд руб к 2015 г., что должно поднять доходы ведущих ученых до «мирового уровня». До 2020 г. собственно на гособоронзаказ предполагается выделить около 20 трлн руб. Значительная часть этих средств – колоссальных для современной России – должна пойти на НИР и ОКР, которые будут выполняться как в отраслевых, так и в академических научно-исследовательских и про-



▲ DARPA координирует разработку гиперзвукового демонстратора HTV-3X в рамках программы Falcon

ектных организациях. «Ни для кого не секрет, как возникали иногда целые научные центры – в результате прямого оборонного заказа... Научные организации, и Академия наук, и университеты, будут активно привлекаться для обеспечения инновационного развития компаний с государственным участием и модернизации оборонно-промышленного комплекса», – заметил президент по этому поводу.

Очевидно, эффективное расходование средств, выделяемых на оборонные исследования, – вопрос «жизни и смерти» российского ОПК. Результаты разработок определяют облик Вооруженных сил страны на многие десятилетия вперед, а малейший просчет в выборе перспективных технологий может привести к необратимым последствиям. Чтобы исключить такие промахи, и требуется «русская DARPA».

По сообщениям Интерфакс, Газета.Ru, <http://kremlin.ru/transcripts/8985>, <http://www.ria.ru/analytics/20120705/692528188.html>, http://rus.ruvr.ru/2012_07_04/80260352/

Сообщения

✓ 6 июня в интервью ИТАР-ТАСС заместитель генерального конструктора компании «Системы прецизионного приборостроения» Евгений Гришин сообщил, что в 2014 г. Роскосмос и Войска воздушно-космической обороны России получат в свое распоряжение телескоп, способный обнаруживать малоразмерные КА в инфракрасном диапазоне, без солнечной подсветки. Система заработает на базе Алтайского оптико-лазерного центра (АОЛЦ) имени Г. С. Титова и будет установлена на горе высотой 650 м. Масса нового телескопа с главным зеркалом диаметром 3.12 м, сопоставимого по мощности с американской установкой AEOS на Гавайских о-вах, составит 100 т, а система наведения позволит осуществлять слежение со скоростью в 3°/с при точности около 2". Диаметр главного зеркала составит 3.12 м. Алтайский телескоп сможет лоцировать низкоорбитальные объекты без угловолоковых отражателей, получая четкие изображения объектов размером со спичечный коробок, находящихся на расстоянии 200 км. Система способна получить фотометрический сигнал от объекта размером в 2–3 см на расстоянии 36 000 км. Разработка и ввод телескопа в эксплуатацию финансируются за счет Федеральной космической программы и гособоронзаказа. – И. Б.



Герои космоса

Александр Александрович Сербрев

Герой Советского Союза
Летчик-космонавт СССР
52/110-й космонавт СССР/мира

А.А. Сербрев родился 15 февраля 1944 г. в Москве. В 1967 г. окончил МФТИ, а в 1970 г. – аспирантуру в том же вузе. С 1970 г. работал ассистентом кафедры «Физическая механика» в МФТИ. В 1974 г. А.А. Сербрев получил степень кандидата технических наук, защитив диссертацию на тему «Проблемы тепловой защиты пилотируемого космического корабля, входящего в атмосферу Земли после облета Марса». В 1976–1978 гг. – старший научный сотрудник НПО «Энергия».

Александр Сербрев состоял в отряде космонавтов НПО (РКК) «Энергия» с 1978 г. по 1995 г. Совершил четыре космических полета. Первый – с 19 по 27 августа 1982 г. бортинженером ТК «Союз Т-7» (старт) и «Союз Т-5» (посадка) по программе ЭП-2 на «Салют-7». Второй – с 20 по 22 апреля 1983 г. космонавтом-исследователем ТК «Союз Т-8»; стыковка с ДОС «Салют-7» не состоялась. Третий – с 6 сентября 1989 г. по 19 февраля 1990 г. бортинженером ТК «Союз ТМ-8» и ОК «Мир» по программе ЭО-5; провел первое испытание установки СПК для автономного перемещения

космонавта в открытом космосе. Четвертый – с 1 июля 1993 г. по 14 января 1994 г. бортинженером ТК «Союз ТМ-17» и ОК «Мир» по программе ЭО-14.

В общей сложности А.А. Сербрев провел в космических полетах более 372 суток и совершил десять выходов в открытый космос суммарной длительностью 31 час 49 мин.

В августе 1988 г. Александр Александрович основал Всесоюзное (с 1992 г. – Всероссийское) молодежное аэрокосмическое общество (ВАКО) «Союз» и до 2012 г. являлся его президентом. Вел телепередачу «Уроки из космоса». После ухода из отряда космонавтов в 1995 г. работал референтом службы помощников президента РФ Б.Н. Ельцина.

А.А. Сербрев награжден медалью «Золотая звезда» Героя Советского Союза, двумя орденами Ленина, орденом Октябрьской революции, орденом Дружбы, орденом Народной Республики Болгарии I степени. Является Кавалером ордена Почетного легиона (Франция).

Александр Александрович женат, у него есть сын.

1 Александр Александрович, как Вы стали космонавтом?

– С детства я мечтал быть танкистом, пожарным или летчиком, а значит, хотел выбрать профессию, сопряженную с риском для жизни. Поэтому я усиленно занимался спортом: фигурное катание, баскетбол, борьба, потом лыжи, плавание. Я не пил и не курил, а моя мама никогда не жалела денег на качественную еду, необходимую для здоровья. Кроме того, мне как спортсмену давали талоны на питание.

В один из ноябрьских вечеров 1957 г., возвращаясь с тренировки по фигурному катанию, по подсказке моего тренера Н.А. Брежнева я заметил яркую, быстро перемещающуюся звезду. Конечно, я уже слышал о запуске Первого спутника, но слышать и видеть – разные вещи... Это произвело на меня сильное впечатление. Думаю, именно тогда во мне что-то изменилось. Потом я каждый вечер старался найти его на небосклоне. Когда же запустили второй и последующие спутники, мне удавалось находить их чаще. С интересом вглядывался в небо, и не известно, что блестело ярче: ночные светила или ищущий взгляд будущего космонавта...

Кстати, именно Н.А. Брежневу я обязан тем, что из хлюпика превратился в физически сильного и крепкого человека. И за то, что стал космонавтом, я благодарен ему не меньше, чем профессорам К.Д. Бушуеву, О.М. Белоцерковскому, О.Г. Газенко, которые читали нам лекции в институте. Каждый из них по-своему меня воспитывал, но все вместе они подвели меня к двери с надпи-

сью «Пилотируемая космонавтика» и открыли ее передо мной... Свою роль сыграло и то, что я все время увлекался книгами писателей-фантастов. Зачитывался Александром Беляевым, Жюлем Верном. Особенно мне понравился роман Ивана Ефремова «Туманность Андромеды». Меня впечатлило его описание будущего счастливого общества.

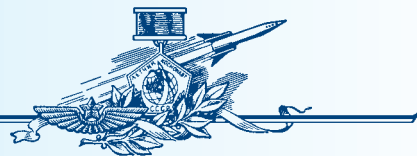
В 1958–1959 гг. я окончательно определился, что стану инженером – испытателем современной авиационной техники. От знакомого я узнал, что в МФТИ есть Аэромеханический факультет, где группа студентов занимается на базе ЛИИ имени М.М. Громова. Уже в 8-м классе я решил, что пойду в МФТИ, получу диплом «инженера-летчика-испытателя» и буду летать на стратосферных самолетах. Окончив школу с серебряной медалью, я поступил в институт с первой попытки и окончил его по специальности «Аэродинамика – термодинамика», на базе НИИ ТП.

После полета Ю.А. Гагарина я все больше и больше стал задумываться о космосе. Когда же полетел «Восход», я решил, что мое место не в кабине самолета, а в кресле космического корабля. По окончании аспирантуры я встретился с К.Д. Бушуевым, который вместе с ректором МФТИ О.М. Белоцерковским помог мне, не будучи сотрудником НПО «Энергия», попасть на методологическое и пройти медкомиссию в ИМБП. Но... по ее результатам я был признан временно не годным. Как мне потом стало известно, «завернули» меня по «телефонному праву». А.С. Елисеев: несмотря на то что сам защищал докторскую диссертацию именно в Физтехе (под руководством Б.В. Раушенбаха), он не хотел, чтобы в отряде космонавтов были выпускники этого вуза.

И все же мой врач по-дружески посоветовал, что можно и нужно готовить организм к серьезным перегрузкам. И я сам его попросил помочь мне подготовиться к следующей проверке. В октябре 1978 г. мне сделали операцию на гортани, потому что только после этого я мог пройти комиссию еще раз. Через год после первой я прошел повторную

▼ Экипажи «Союза Т-7»: основной – Александр Сербрев, Леонид Попов, Светлана Савицкая и дублирующий – Ирина Пронина, Владимир Васютин и Виктор Савиных вместе с В.П. Глушко (в центре)





▲ Светлана Савицкая, Леонид Попов и Александр Серебров на морских тренировках

медкомиссию – и был признан годным к спецтренировкам.

Это была первая объединенная (из военных и гражданских врачей) Главная медицинская комиссия – ГМК, на которую мы попали вместе с Виктором Савиных. Все даже удивлялись той скорости (месяц с небольшим), с которой я ее прошел. А у меня было богатырское здоровье, и я прекрасно знал, что и как надо делать. Так быстро прошли комиссию только два человека – Геннадий Стрекалов и я. Правда, меня потом пытались записать в гипертоники, хотя у меня самое высокое давление было 130 на 90.

Медкомиссию прошел, но, чтобы зачислить в отряд, надо было сдать экзамены в НПО «Энергия». Против меня были некоторые представители руководства, и при сдаче экзамена на должность космонавта-испытателя мне поставили балл в 70 единиц. Тогда еще общекосмической подготовки у гражданских космонавтов не было. Несмотря на то, что я был и кандидатом наук, и мог со всеми на равных договариваться, и руководил всей группой кандидатов в космонавты, которые вместе со мной сдавали экзамены, все равно кое-кто из руководителей был настроен против меня. Один из них на экзамене своим решением поднял всем оценки на 10 баллов. Например: решением комиссии выставлены баллы 53, а он поднимает до 63. И я, кандидат технических наук по термодинамике, получаю за нее не самую высокую оценку. При этом высшую оценку ставят Мусе Манарову. Я потом спросил одного из экзаменаторов: «Олег Сергеевич, почему вы так сделали?» – «А он веселый парень!» – такой был ответ. «Хорошая техническая характеристика...» – только и сказал я. Тем не менее я прошел. А сдавали мы экзамены вчетвером: В. П. Савиных, В. А. Соловьёв, М. Х. Манаров и я. Они уже тогда были назначены в экипажи и готовились к полетам на «Союзе Т».

Чтобы усложнить путь в космонавты, Елисеев придумал еще процедуру голосо-

вания отрядом. «Совет старейшин» должен был вынести решение – принимать в отряд или не принимать. Такому прекрасному человеку, как С. Н. Анохин, он сказал: «Проголосуй за Сереброва, я тебя уволю!» Позже, когда Сергей Николаевич немного выпивал, он три раза передо мной извинялся и говорил, что его заставили голосовать «против», а у него сын Сергей был тяжело болен... Но как раз во время голосования приехали с тренировки Александр Иванченков и Геннадий Стрекалов! Этих людей я никогда не забуду! Они проголосовали за меня. Их голоса все и решили. До этого мнения делились поровну. После этого А. С. Елисеев ушел, хлопнув дверью, и больше подобных голосований уже не проводилось. Так я попал в отряд космонавтов.

▼ Космонавт Юрий Романенко делится опытом по внекорабельной деятельности со вторым экипажем «Союза Т-8» (Владимир Ляхов, Александр Серебров и Александр Александров)



2 Расскажите, пожалуйста, о каких-нибудь интересных случаях периода подготовки к полетам.

– За время непосредственной подготовки к полетам меня много раз подставляли. И самая серьезная подстава, о которой я узнал уже после полета, была накануне моего первого старта. За несколько дней до назначенного дня я почувствовал: что-то идет не так. Позже выяснилось, что на меня написали анонимку в ЦК КПСС: я антисоветски настроенный гражданин и далее – полный набор всех «качеств», соответствующих этому определению (женщины, выпивка, хулиганство и т. д.). Может, я был хулиганом, являясь начальником оперотряда по борьбе с правонарушителями и имея грамоты от министра внутренних дел?.. Был антисоветски настроенным человеком, занимая должность водителя в «Орленке»?.. И Александра Пахмутова мне первому исполняла свою песню «Орлята учатся летать»... Был замом секретаря комитета комсомола своего факультета в МФТИ... А после второго курса института был начальником лагеря трудновоспитуемых детей в Долгопрудном. И где же антисоветские настроения?

Анонимка попала к руководству НПО «Энергия». Генеральный конструктор академик В. П. Глушко был в это время в отпуске, В. Н. Кубасов (командир отряда космонавтов НПО «Энергия». – *Ред.*) тоже отсутствовал, и все решали два человека – С. Н. Максимов и Ю. П. Семёнов. Прочитав эту бумагу, Ю. П. Семёнов сказал: «Пусть пишут что хотят, но я никого, кроме Сереброва, в машинах не видел!» Я действительно доводил эти машины (корабли «Союз Т». – *Ред.*) до ума и не выле-



▲ Начальник ЦПК имени Ю. А. Гагарина Георгий Тимофеевич Береговой с экипажем «Союза Т-8»

зал из них в КИСе. Потом я узнал, что автором «кляузы» был мой коллега, ставший потом дважды Героем Советского Союза. Он сам признался в этом.

Когда в Звёздном городке нас, космонавтов, начали учить звездному небу в уникальном планетарии, я не сразу полюбил это занятие. Сначала засыпал сразу, как только выключали свет. Меня выручило только то, что я хорошо знал звездное небо Северного полушария, а путь от навигационных звезд Севера к созвездиям Южного полушария я выучил быстро – их там не так много: два Креста, Корабль, Журавль... Но когда я попал в горы на высоту 1200–3000 метров, то не мог оторвать взгляда от завораживающего сияния живых звезд. Их свет притягивает, заставляет сознание работать в непривычном стиле, и хочется неотрывно смотреть в небо. Впечатление и чувство такое, как будто вы и космос разговариваете друг с другом.

Когда после долгой, упорной подготовки было принято решение о моем полете, я боялся только одного – отсрочки или отмены. И все же 18 августа, накануне старта, я уснул без снотворного...

Вскоре после полета меня вызвал генеральный конструктор В.П. Глушко. Сначала я испугался, не зная, о чем пойдет речь. Прибыв в приемную за две минуты до назначенного времени, был пропущен секретарем.

▼ Первый заместитель начальника ЦПК Алексей Архипович Леонов дает наставления экипажу «Союза Т-8» перед комплексной тренировкой. Март 1983 г.



рем в кабинет. Когда вошел, после приветствия В.П. Глушко мне говорит: «Александр Александрович, я хотел бы с вами посоветоваться... (Больше я ни от одного генерального конструктора не слышал, чтобы он обратился к космонавту с такими словами.) Как вы считаете, состояние экипажа (В. Лебедев и А. Березовой. – *Ред.*) позволяет продлить им экспедицию, чтобы получился рекорд?» – «Вы знаете, Валентин Петрович, – отвечаю я, – они ушли в полет «зелеными», как помидоры из Кировской области, а там они стали розовыми... Бегают, занимаются физкультурой, у них нормальный распорядок, они перестали перетренировываться – и все стало нормально...» – «Как вы думаете, если мы им добавим месяц, они выдержат?..» – «Думаю, выдержат...» После этого В.П. Глушко пошел на переговоры – и экипаж согласился. Правда, В.В. Лебедев поставил условие, чтобы ему сразу дали «космонавта 1-го класса» и автомашину «Волга» ГАЗ-31.

Вот другая история. Для полета на «Союзе Т-8» и станции «Салют-7» с ТКС'ом были назначены экипажи Титов–Стрекалов–Пронина, Ляхов–Александров–Савицкая, Малышев–Манаров–Серебров. Таким образом, бывший дублер Савицкой – Ирина Пронина – могла слетать в космос на три месяца, поставив рекорд длительности женского полета.

По некоторым причинам В.А. Шаталов решил заменить в дублирующем экипаже Светлану Савицкую. Обратился к Владимиру Аксёнову, но тот отказался, сославшись на пораненный палец. Предложил мне – и я дал согласие. Это же моя работа: дублировать – значит дублировать, лететь – значит лететь.

С октября 1982 г. и до начала марта 1983 г. я был дублером Ирины Прониной в экипаже с В. Ляховым и А. Александровым. В марте 1983 г., когда мы возвращались с космодрома, мне сообщили, что принято решение: вместо И.Р. Прониной с Владимиром Титовым и Геннадием Стрекаловым полечу я. Конечно, и Ирина могла бы слетать, но в полете предстояла очень тяжелая работа: экипаж должен был лететь на связке «Салют-7»–ТКС, и из ТКСа на станцию нужно было перетасовать несколько тонн груза. Не было уверен-

ности, как женщина поведет себя в такой ситуации, что и явилось одной из причин отстранения Иры от полета. Второй причиной явились интриги внутри женской группы отряда, способствовавшие ее отчислению из экипажа. Таким образом, я в экипаже вместе с В.Г. Титовым и Г.М. Стрекаловым тренировался меньше месяца. А, между прочим, на ТКС были загружены вещи Ирины, а мои вещи для длительного полета поместили в «Прогресс».

Но, к сожалению, попасть на комплекс не удалось. Через два дня мы вернулись на Землю... И в течение двух-трех месяцев мне каждую ночь снился один и тот же сон: процесс сближения – и уход от столкновения. Как в американском фильме «Анна Каренина», когда героиня падает под паровоз...

Вместе с Владимиром Титовым мы были в первом экипаже, который должен был лететь в длительную экспедицию на станцию «Мир» (которую генеральный конструктор В.П. Глушко хотел забросить на 65°), поэто-



▲ Вместе с Владимиром Титовым Александр Серебров готовился по программе второй основной экспедиции на «Мир»

му тренировались и выживали в условиях Заполярья. Наши первые утепленные костюмы были из чистого гагачьего пуха. Но болезнь В. Васютина все перебуравила и перетасовала экипажи местами. В результате первыми полетели Леонид Кизим и Владимир Соловьёв, которые станции не знали.

Что же касается перелета со станции на станцию, который сделали Кизим и Соловьёв, этот опыт потом дал нам возможность предложить запустить МКС в ту же плоскость, где находился «Мир», что позволило бы перевезти на новую станцию научную ап-



▲ Основной советско-болгарский экипаж «Союза ТМ-5» (Виктор Савиных, Анатолий Соловьёв и болгарин Александр Александров) и дублер Александр Серебров вместе с Галиной Нечитайло, постановщиком биологических экспериментов на орбитальной станции

В четвертый раз я лететь не хотел, но меня уговорили. Первоначально Б. Н. Ельцин обещал, что я первым полечу на шаттле, ведь идея программы «Мир/Шаттл» принадлежала мне. Он сказал, чтобы я написал бумагу, которую назавтра должны были положить ему на стол. Я ответил, что так не могу, и написал заявление Ю. Н. Коптеву, который оставил его без внимания. Поэтому С. К. Крикалёва «выдернули» на шаттл, а меня поставили в экипаж к Василию Циблиеву.

3 В чем особенность Ваших четырех полетов в космос? Что интересного произошло на орбите?

– Самым ярким впечатлением был первый полет, особенно выход корабля на орбиту. Тот самый момент, когда автоматика сбросила с ракеты головной обтекатель и в иллюминаторе появился рассеянный солнечный свет, но не голубой, как на Земле, а фиолетовый. Но все наше внимание было приковано к секундомеру, по которому мы определяли время до конца активного полета ракеты и давление в спускаемом аппарате.

Как только закончилась 526-я секунда с момента отрыва ракеты от стартового стола, раздался сильный удар-взрыв в спину – наступила невесомость, и показалось, что тебя опрокинули вниз головой. Затем несколько минут контроль параметров корабля: давление, раскрытие солнечных батарей, работа двигательной установки. Это происходило над Японией, когда связь с Землей прекратилась и в корабле наступила тишина. Я сразу же посмотрел на Землю. При отделе корабль закручивается вокруг произвольной оси со скоростью около 0.5°/мин, и в иллюминаторе медленно и величаво проплывает фантастическая панорама: Тихий океан, облака, горизонт изумительной гаммы цветов...

Когда состыковались со станцией, я первые четыре суток ни разу даже не посмотрел в иллюминатор, так я суетился вокруг С. Е. Савицкой. Понятно, этот полет был немного политизированный...

На станции нам надо было заменить магнитофонные ленты на МИРах (магнитно-импульсных регистраторах). Нам дали на это всего полтора часа. И только потому, что я был в НИИТР, где их делали, и знал, как их крепить и разбирать, мы с Анатолием Березовым собрали их за 15 минут.

Занимались и экспериментами по электрофорезу. Я стал первым человеком в мире,

паратуру, которая еще не использовалась. Но американцы были против этого предложения.

В следующий полет мы опять же должны были идти с В. Г. Титовым, и вдруг – XXVII съезд КПСС (1986). Тут что-то «переключило» у министра общего машиностроения Олега Бакланова: как же так, мы – летчики, а летчики должны быть суеверными... У В. Г. Титова было два неудачных полета, и надо нам как-то и что-то придумать. И нашли. В одном из анализов у меня билирубин превышал норму на 0.5%, а другой анализ был нормальным. В результате О. Д. Бакланов заявил на Госкомиссии, что «Серебров – это такой великий космонавт и великий ученый, что мы не имеем права рисковать его жизнью...» Он так распинался, будто я не Серебров, а по крайней мере Келдыш. Когда я это услышал, то пошел к Ю. П. Семёнову, который говорил по ОС-2 (по ней все слышно, когда кто-то говорит) с О. Н. Шишкиным (замминистра общего машиностроения. – Ред.) о том, что они там, дескать, перекантуют экипажи – и все будет нормально. Им-то легко перекантовать, а то, что это люди, им безразлично. Прицепились к этому анализу и решили на всякий случай его повторить.

Дело было в декабре. Я сидел в библиотеке и готовился к полету. Мне нужно было ехать в Филю, машину же, хотя я и был в первом экипаже, за мной не прислали – сказали, чтобы добирался своим ходом. А если по дороге, в метро, я наберусь всяких микробов? Их это не интересовало. Я решил ехать на своей машине, но она не заводилась – сел аккумулятор. Я взял аккумулятор и, притащив его домой, на ночь поставил на подзарядку. От моей кровати до аккумулятора было всего метра три. В результате я надыхался серной кислотой, которую он выделял вместе с водой. Утром понес его в гараж и еще три литра горячей воды в термосах (а когда таскают тяжести, то печень реагирует моментально). Пока нес, один термос разбился. Я лил воду на впускной коллектор двигателя, чтобы завести машину, а она не заводилась. Я пошел еще раз, принес еще два литра горячей воды. Надел на себя горнолыжный кос-

тюм, на лопату положил паклю, полил ее маслом и немного бензина... Мотор работал, а колеса не крутились... Дифференциал весь замерз... Разогреваю машину, бегаю туда-сюда... Представьте: два раза на 6-й этаж смотреть (хотя и на лифте) с аккумулятором в руках, потом с термосами...

Затем переоделся, поехал... Взяли анализ – то же самое. Верхняя граница в норме и одна чуть-чуть больше. Как так? Нельзя!.. И, таким образом, поставили мне запрет – и наш с Титовым экипаж стал не первым, а третьим. Сергей Максимов (заместитель В. Н. Кубасова) сказал, чтобы я сам выбрал себе замену. Предложили двоих из «бурановской» группы – Мусу Манарова и Александра Лавейкина. Я прикинул, что М. Х. Манарова наверняка не пропустит член Политбюро ЦК КПСС Г. А. Алиев, и назвал Сашу Лавейкина. Так Лавейкин полетел вместо меня, но я ему, несмотря ни на что, никогда «подножек» не ставил.

Позже я одновременно готовился в двух экипажах – советско-болгарском и советско-французском: до обеда потел в скафандре вместе с одним экипажем, а после обеда и до ужина сидел в тренажере с другим. До сих пор у меня поясница немного побаливает: столько находиться в скафандре, сколько пришлось мне!.. Потом за оба дублирования с болгариним и французом я получил ордена.

▼ Красимир Стоянов, Владимир Ляхов и Александр Серебров – дублеры экипажа «Союза ТМ-5»





▲ Основной и дублирующий советско-французские экипажи «Союза ТМ-7»: С. К. Крикалёв, А. А. Волков и Ж.-Л. Кретьен; А. С. Викторенко, М. Тонини и А. А. Серебров

сделавшим в космосе эхолокацию сердца при помощи ультразвука. Дело в том, что французский полет не принес ничего, кроме ошибок, и за семь дней нашего полета пришлось выполнять обе программы.

Еще помню, как я всех объегорил. Привезли нам фляжку с коньяком. Они выпивали таким образом: подходят к условному полотку станции, берут за горлышко – и толкаются. Во время толчка происходит ускорение, и, пока ты пролетаешь эти 2.5 метра, ты должен хлебнуть раз или два. А я-то физику хорошо знаю. Я ни разу не толкался, но выпил больше всех. (Потом я это в журнале «Наука и жизнь» описал.) У нас были ложки с очень длинными ручками из пакета, чтобы было удобно вынимать разогретую еду. Засунув ложку, я по ней высосал столько, сколько хотел. Они мне говорят: «Саш, ты чего не толкаешься?...» – «А мне, – отвечаю, – не надо...» Подумали, что я против, а когда проверили, то очень удивились, обнаружив, что емкость уже наполовину опустела.

Был еще такой случай. Светлана Савицкая – очень педантичный человек, она ко всему готовится так, чтобы все делать самой. Мы проводили эксперимент по фотографированию звезд в ультрафиолетовом диапазоне. Фильтры, через которые велась фотосъемка, и кассеты с пленкой менялись при красном свете. Все необходимые записи Светлана выдарила красными чернилами, а, как известно, красные чернила при красном свете становятся белыми. Увидев, что она пытается как-то исправить ошибку, я предложил сделать тренировку на ближайшем витке, тем более что время позволяло и все было согласны. Перед этим я заточил два обыкновенных карандаша. Мы включили красный свет, и тут я «ушами чувствую», что на меня полыхнуло жаром. Команды должна давать Савицкая, кому что делать, а у нее все записано красной авторучкой и она видит белый лист бумаги. Тогда я, не отрываясь от окуляра, достаю два карандаша и, не глядя на нее, протягиваю их ей. Я заранее предполагал, какова будет реакция...

Хорошо помню свою первую посадку. С. Е. Савицкая попросила провести репетицию встречи космонавтов на Земле после приземления, и чтобы ее отец (маршал авиа-

ции Е. Я. Савицкий) все проконтролировал. Поэтому все было расписано как по нотам. Все знали, где будет посадка, собралось много народу. Мы висели на парашюте, а я в иллюминатор уже видел палатку, в которую нас отведут. А когда приземлились, меня взяли под руки врачи, санитары и повели сквозь толпу совсем в другую сторону. У их развернул и показал на палатку. И тогда мы пошли туда, куда надо. Все волновались, а я был вполне спокоен...

А во втором полете мы чуть не погибли из-за соринки, попавшей в редуктор головки самонаведения. Перед стыковкой с «Салют-7» вместо того, чтобы померить нашу траекторию по двум орбитам, нас померили по одной. А второй параметр оказался незамеренным, потому что какой-то майор (начальник НИПа) устроил себе выходной и поехал на рыбалку. Это у него называлось «профилактика». Поэтому вместо 1 км [по дальности] нас вывели на 3.2 км... Из-за этого мы не состыковались.

Главную роль в той ситуации играл я. Хотя Г. М. Стрекалов и выдающийся космонавт, он в той ситуации растерялся и не смог предложить ничего, кроме того, чтобы идти по графику дальнего сближения. Я ему отвечаю, что дальнейшее сближение с 2 км, а у нас 3.2 км. Нам не разрешали давать импульс на сближение. Позже нам рассказывали, что Алексей Леонов бегал по ЦУПу и кричал,

▼ Александр Серебров в первой половине 1989 года готовился в дублирующем экипаже 5-й основной экспедиции на станцию «Мир» вместе с Анатолием Соловьёвым



чтобы на сближение дали 4 метра, а А. С. Елисеев не давал. В конце концов его дожали, и он сказал: «Дайте один метр». А я в ухо В. Г. Титову шепчу: «Дай два». Он летел первый раз и растерялся. А в этом замкнутом объеме в 3 м³ трое сидят, и каждое слово как гвоздь. Он не выдержал и дал 1.2 м (левой ручкой вперед). Если бы дал два, то мы до тени, несмотря на скорость сближения 4.7 м/с, подошли бы на нужное расстояние. А так, загасив продольную скорость, мы летели на боковой, которая была нам очень нужна, чтобы выйти на ось. Потом мы ее тоже загасили.

И если бы нам сказали, что огни, которые есть на корме станции, различаются с 600 м, то можно было бы приблизительно с 600 м до 200 м, когда ты их видишь отдельно, за эти 400 м и время достаточно точно определить скорость. Но нам ничего не сказали, поэтому я начал определять только на расстоянии 200 м. Потом было 160 м, и я сказал В. Г. Титову, чтобы он тормозил. Увидев, что скорость уменьшается, а дальность уже 120 метров, я сказал: «Ручку вниз!» – и мы пролетели под станцией где-то метрах в 7–11. Потому что вдоль «живота» ТКС'а были полосы и мы их очень хорошо видели.

Вторая посадка, надо сказать, была совсем иной. Полет был признан неудачным. Никто не знал, где мы приземлимся, потому что пришлось его срочно прервать, и вместо того чтобы прилететь через два месяца, мы вернулись через двое суток. Нас встречало всего шесть человек, вертолет, врачи, никакой помпы. Их всех подняли по тревоге. Никто к нам не приставал с интервью. Я сижу спокойно и думаю: «Как хорошо, что никто тебя не дергает...» Приземлились в 100–150 метрах от высоковольтной линии. Правда, ее заранее отключили, но все равно парашют мог на ней повиснуть и ничем хорошим это бы не кончилось.

Когда сидели в самолете, я взял в руки фляжку и сказал В. Г. Титову и Г. М. Стрекалову: «Я выпью за то, что мы с тобой, Михалыч, не станем дважды Героями, а ты, Георгиевич, Героем... посмертно, и наши портреты в траурных рамках не появятся в завтрашней «Правде»...» И выпил за это.

Третий полет тоже был насыщен разнообразными событиями. Перед стартом на Байконуре А. И. Григорьев (председатель Главной медицинской комиссии, директор ИМБП. – Ред.) сообщил мне, что в кардио-



▲ Александр Серебров (в скафандре) и Александр Викторенко на тренировке по испытанию установки для перемещения космонавта в открытом космосе. 1989 год

грамме Саши Викторенко нашли какие-то ошибки, и поэтому оба выхода на СПК (средство передвижения космонавта. – Ред.) придется делать мне. Дальше – больше... На 40 суток опоздал модуль дооснащения. Несмотря на это, мы выполнили всю программу, как будто он пришел день в день. Я ложился спать в 3–4 часа утра. Все делал сам, распределял, что куда, все по местам растаскивал, по документации работал. Мы сделали пять выходов за 28 дней. Испытали новые скафандры и мотоцикл, установили астродатчики на «Кванте». Все сделали. И что же? В результате мне не дали даже машину. В. А. Шаталов тогда сказал: «Хватит ему и японского видеоманитофона...»

Что касается Саши Викторенко, то он – военный летчик 1-го класса, а я ни разу в жизни штурвал не держал. Он выходил 5 февраля (тогда был спутник связи «Альтаир»), сделал много ошибок, потом сильно переживал – мне его так жалко было. А я с самого начала решил сделать все для того, чтобы Саша слетал на СПК. Летать на СПК – это наслаждение! Свобода! И он слетал...

В этом полете я встретил свой день рождения (15 февраля. – Ред.). У нас командир и бортинженер понятия условные, роль играют только авторитет и знания. А. С. Викторенко мне сказал: «Как командир я тебе приказываю ничего не делать!» Я говорю: «Хорошо, не буду ничего делать...» Пошел в модуль «Квант» и начал с установкой свободного потока заниматься электрофорезом. Кстати, я сделал открытие относительно поведения струи в электрическом поле, потом два моих аспиранта защитились досрочно – один по теоретической, другой по экспериментальной части. Так что я почти что профессор... А сели мы 19 февраля.

На протяжении двух последних полетов я по любительской радиостанции постоянно разговаривал со школьниками из Австралии, Латинской Америки, Европы, Мексики, России, США. Все ребята живо интересовались космонавтикой. В ходе этих разговоров у меня создалось впечатление, что я общаюсь с младшими (по возрасту) коллегами, имею-

щими огромное устремление изменить к лучшему жизнь на Земле.

Во время четвертого полета произошла история с отравленной водой. К нам на борт поставили кондиционер, который несколько лет стоял на выставке. За это время в него заползло много всякой всячины: паучки, жучки, налетела пыль... Ведь кондиционер у радиатора и теплообменника устроен одинаково. Перед отправкой к нам его нужно было хотя бы промыть водой, не говоря уже о протирке спиртом, чтобы отравить всю эту грязь. Вместо этого его в том, выставочном, варианте взяли и поставили на станцию. В условиях невесомости и радиации там начала произрастать дрожжевая бактерия, которая, естественно, мутировала.

И коль скоро очистительная система создана руками, то нам, космонавтам, и в частности мне, бортинженеру, нужно отвечать за состояние ее работы. Никому из работающих на станции в голову не придет, что можно допустить повреждение системы из-за халатности, невнимательности, небрежности. Ведь наша жизнь, наше физическое существование самым непосредственным образом зависят от ее работы.

Поскольку Василий моложе и у него были лучше развиты сенсоры, он первый заметил, что как-то странно пахнет вода. Я принял и тоже почувствовал. А потом через каждые полчаса–час у нас стал загораться желтый транспарант: «Отказ НОКов» (насосная откачка конденсата). Связываемся с «Землей», рассказываем. Нам отвечают, что бы мы сменили НОК. Сменить-то можно, но их же не так много, чтобы часто менять. Поэтому я решил его разобрать и посмотреть, что там случилось. Там был фильтр с такой сеточкой, как у наперстка, только раза в два меньше диаметром, забитой какой-то полупластмассовой, полупластилиновой крошкой желтого цвета. Я все это вычистил, поставил обратно, включаю – НОК работает. А через час опять отказывает. Стало понятно: что-то случилось на магистрали. А поскольку я станцию знал еще с деревянного макета, то помнил, где проложена магист-

раль, идущая от кондиционера к НОКам. Смотрю – из этой полутораметровой трубки торчат какие-то концы.

Я беру – протаскиваю туда проволоку и вынимаю оттуда полого желтого с темно-коричневыми пятнами червяка, длиной во всю трубку (!). В ЦУПе был шок, когда там увидели, что мы пили на станции! Слава богу, что предыдущий экипаж неправильно установил один ФГС (фильтр газового состава), и я поставил этот лишний ФГС, примотав его по-русски – изолентой. Он стал немного задерживать всю эту грязь, но когда я вытащил червяка, то понял, что дальше пить эту воду нельзя. У нас на борту был БКО (блок колонок очистки), в котором все пропускается через активированный уголь. Запрашиваю «Землю» – нам это не разрешают. Оставалось только перейти на запасы воды, а они заканчивались через месяц. Это было в октябре. Перейди мы на них – и посадка была бы не как планировали, 24 ноября, а в самом начале месяца.

Первоначально мы должны были лететь на 145 суток, а потом нам добавили еще 54 дня из-за того, что в Самаре не успевали сделать ракету. Перед этим летали Анатолий Соловьёв и Сергей Авдеев, у которых кондиционер вообще отказал. У них было полно воды, и им притащили огромное количество прозрачных пластиковых шлангов голубого цвета, которые я и использовал, когда монтировал новую магистраль.

Начали продувать систему СРВ-К (регенерация воды из конденсата. – Ред.). Сказал командиру, чтобы он надел маску и держал на выходе полотенце. Я знал, что ему еще летать, а для меня это был не «крайний», а именно последний полет.

Компрессоров с большим расходом воздуха не было. Существовали компрессоры, которые дают давление, но у них очень маленький расход воздуха, а тут нужен большой. А я же в 9-м классе плавал по 100 километров в месяц – у меня легкие 7,5 литров. Я дунул – у Васи на полотенце вылетело большое количество желто-зеленых «соплей», как будто слон высморкался. Представляете, что мы пили?..





▲ Свой самый длительный полет Александр Серебров начинал со старта на ТК «Союз ТМ-17» вместе с Василием Циблиевым и Жан-Пьером Эньере

Я ему сказал, чтобы он быстро все убрал, я это восстанавливать не буду, а сделаю байпасную линию из трубок, которые прислали С.В. Авдееву. И только когда экипаж В.М. Афанасьева привез новый блок колонок очистки, мы смогли восстановить эту систему.

16 сентября 1993 г. во время 6-го выхода в открытый космос на ту платформу, куда А. П. Арцебарский с С. К. Крикалёвым установили ферму «Софора», мы с В. В. Циблиевым должны были установить еще одну ферму «Рапана». Я шел к ферме и специальной петлей цеплялся за поручни. Перед выходом я ее распорол, чтобы фал стал длиннее, – и появилась большая свобода передвижения. В результате вместо 80 см у меня было 2–3 м длины, и я смог нормально двигаться, не тратя времени на прищелкивание карабинов.

Я зацепился за трубочку, привинченную к столу, на который крепилась «Софора», чтобы перейти на два карабина, которыми мы цеплялись, открепляя сначала один, потом второй. И вот я лечу и вижу, как оба карабина летят вместе со мной... Так в течение трех или четырех секунд я был то ли искусственным спутником, то ли говорящим «космическим мусором». Они так плохо завинтили этот

▼ На борту станции «Мир», июль 1993 г.



поручень, что крюк соскользнул и я остался в свободном полете. Я долетел до «Софоры», зацепился за нее, и тут мне Василий сообщил, что нашел этот поручень, и предупредил, чтобы я за него не цеплялся. Я сказал ему, что уже в курсе. Потом мы об этом доложили в ЦУП. В ответ не только никакой реакции не было – даже «спасибо» не сказали.

При подготовке к посадке и во время самой посадки у нас тоже было несколько происшествий. В спускаемом аппарате у нас была только одна лампочка, и та перегорела. Открывай иллюминатор, не открывай – все равно. На темной стороне Земли, когда проводились действия по подготовке к включению двигателя к посадке, мы должны были набирать программу спуска по документации. Да, но как ее прочитать? Хорошо, что у меня с собой были два маленьких фонарика. Один был в НАЗе, но для этого надо было снять перчатки, отстыковать мое кресло и под ним найти фонарик. А как с помощью одного фонарика осветить две книжки? И если бы не моя запасливость, то все пришлось бы делать в полной темноте. Один из фонариков, которыми мы пользовались, мне подарил американский астронавт Дж. Фабиан, а второй я нашел на пылесборнике в грузовике, где его не смог найти А. Полищук.

Я вытаскиваю эти фонарики: один даю Василию в зубы, а другой оставляю у себя. И за всю историю 732-х машин только мы истратили на спуск меньше двух килограмм перекиси. О чем это говорит? О том, что мы очень грамотно развесовали весь груз. Я говорю: «Василий, давай укладкой будет заниматься один человек. Ты мне подтаскивай, а уж я укладывать буду...» И как мне Земля сказала, так я все и уложил. И по сию пору меньше нас еще никто не потратил, и рекорд не побит до сих пор. А в результате все равно с нас сняли 5000 долларов штрафа с каждого.

Предыдущая тренировка по спуску проводилась за год до этого, поэтому по памяти все это делать было невозможно. Кстати, Г. М. Стрекалов нашел ошибку в бортдокументации: там было написано, что надо проверить ручки РУО, а про ручку РУД не сказано. И если бы Василий поставил клювик на «управлении», то никакого бы столкновения не было. Причиной же его стал заводской дефект.

Предписывалось, чтобы после расстыковки я быстро перешел в бытовой отсек, а потом мы подошли к андрогинному стыковочному узлу, чтобы его сфотографировать сразу через трансфокатор. Это нужно для того, чтобы потом снимок загрузить в американские тренажеры и по нему американцы учились стыковаться.

У меня не было крепежного ремня, только Ш-3 – провод связи, которым я себя пристыковывал. В ногах находился тумблер с клювиком в положении 1 или 2. В положении 2 при ручном сближении ты смотришь через блистер и сам управляешь ручками из бытового отсека. Видимо, при резком перемещении я задел этот клювик ногой и зафиксировал его в положении 1. Но клювик болтался, и из-за этого не было электрического контакта. Василий работал правой ручкой ориентации, а там есть тангажные двигатели, которые стоят под 20° и дают скорость для движения вперед...

В спускаемом аппарате темно. Сколько мы требовали, чтобы было две лампочки, как в бытовом отсеке, но все равно в спускаемом аппарате оставалась только одна. Сгорел дроссель, мы поменяли лампочку, но она все равно не горела. В бытовом отсеке они горят, а в СА нет. Пришлось снять шторку. Солнце стало бить в левый иллюминатор и отражаться от приборной доски.

Я говорю: «Василий, посмотри, сопло работает или нет?» – «Да, – отвечает он, – что-то блинцает...» – «Мы несемся на станцию! Тормози!» – дальше я кричал уже матом, а ЦУП это записывал. А мы все летим со скоростью больше метра в секунду...

Бытовой отсек очень хрупкий: он сделан из магниево-алюминиевого сплава. Если ударишься – он лопнет. Я же в скафандре без перчаток, и даже если закрыть шлем, толку никакого. При разгерметизации меня так раздует, что я в 800 мм (диаметр люка СА/БО. – Ред.) не пролезу.

Я в БО, и на меня летит станция... Вся жизнь прошла перед глазами... И я понял, как все будет дальше. Через виток, на спуске, меня отстрелит с бытовым отсеком. Василий сядет; сначала он пойдет на управляемом, потом, когда начнется тряска, люк этот упадет, потому что через просвет люка идет мой провод и он не может герметично закрыться – он откроется. Василий перейдет в баллистический режим... Никто не знает, на каком участке это произойдет. Он будет закопченный – у него будет закопченное забрало шлема. Куда он сядет – непонятно... Зима, 4 января. Когда мы сели, было -18°С.

Я все это понял. И вдруг в последний момент смотрю – мы замедлились. Оказывается, мы зацепились алюминиевой антенной, которая сдемфировала, и корабль тихонечко так по стыковочному узлу ПхО стукнулся, проскочил и пошел бомбить по солнечным батареям. Грохот был еще тот! Если мы сорвем солнечную батарею и оставим станцию без энергии – это прекращение полета и наш конец как космонавтов!

Потом, когда вышли на свет, я сказал: «Вася, ручку туда!..» – «Нам никто не велел». – «Я тебе велю: крути ручку вправо!..» Он повернул ручку направо и дождался клювик до конца. Именно так, как и надо ему было быть изначально. Смотрю: антенна на месте,

я трансфокатором наехал, снял станцию и на телевик, и на фото, причем со стороны стыковочного узла модуля Т («Тимофей»).

Вроде бы задачу выполнили. Правда, мы по станции стукнули так, что она потеряла ориентацию. Там был экипаж В. М. Афанасьева, который успел приказать Ю. В. Усачёву и В. В. Полякову оправиться в СА. И потом, когда сориентировались и дали импульс на торможение, мы пролетели в 20 метрах от «Мира». Этого никто не знает, кроме В. М. Афанасьева, который все это видел, находясь в потерявшей ориентацию станции.

После посадки, впервые за всю историю российской космонавтики, нас приземлили не на Чкаловский аэродром, а в Шереметьево, объяснив это обледенением посадочной полосы.

В заключение этой части истории отмечу, что практически доскональное знание техники, на которой я летал, позволило мне за четыре полета в космос ни разу не испытать чувство страха и ни разу не усомнился в профессионализме моих партнеров – командиров и космонавтов-исследователей.

4 Как сложилась Ваша судьба после ухода из отряда?

– Есть такая песня: «Брошенный мужской рукой усталой, шлепнулся на пол презерватив». Вот так и мы, космонавты, – одно-разовые, хотя и летаем по несколько раз. Мы стали никому не нужны. Раньше те, кто готовился к полету, два раза в год ездили на сборы. А сейчас дают какие-то 15–20 тысяч рублей в месяц – и как на них жить, когда лекарства в такой цене, что можно обалдеть, даже БАДы? А нормальную еду купить и 30 тысяч не хватит.

Что касается меня, то еще в 1988 г. как имеющего опыт работы с молодежью (а я в 1964–1966 гг. работал пионервожатым в «Орленке») меня избрали президентом ВАКО «Союз». С тех пор мне очень часто приходилось бывать в заграничных командировках в составе молодежных делегаций и встречаться с юными космонавтами разных стран.

Одновременно с этим какое-то время я работал у Б. Н. Ельцина, в аппарате своего бывшего студента по Физтеху Ю. М. Батурина. Он окончил тот же курс, где я был начальником, правда, пришел на него с 4-го курса, а я вел до 3-го. Из-за большого количества работы он меня пригласил к себе советником. Б. Н. Ельцин тоже приглашал советником, но меня не стали оформлять, потому что тот, от кого зависело оформление, сказал, что не получил письменного распоряжения.

Тем не менее я работал много. Например, написал указ о создании космодрома Свободный, прикрепил космонавтов к поликлинике 4-го управления Минздрава, много занимался «Морским стартом». Моей идеей было создание госкорпорации «Ростехнология». После третьего полета я решил, что возглавляю российский космический фонд, который был прописан в законе. Когда я улетел в четвертый раз, его значительно сократили, а сейчас полностью ликвидировали. Так что я работал в Кремле и продолжал руководить Всероссийским аэрокосмическим союзом. И руковожу им уже 23 года. Это научно-образовательная организация, кото-

рая занимается дополнительным образованием. Могу похвастаться, что один из учеников (Николай Тихонов. – *Ред.*) сейчас стал космонавтом, а второй учит инструкторов ЦПК, как управлять канадским манипулятором. В 2009–2011 гг. я был помощником народного депутата Госдумы О. Н. Смолина.

5 Ваше отношение к МКС и к роли России в этом проекте?

– Идею МКС предложил я: сказал Б. Н. Ельцину, что от соревнования в космосе нам надо переходить к кооперации. И потом с точки зрения всех землян это в полтора раза дешевле: мы потребляем огромное количество ресурсов для этого – и финансовых, и природных, и иных. Он согласился и попросил дать мои предложения. Я сказал, что для начала наши должные слетать на шаттле. Потом мы американцев возьмем на «Мир», где они получат опыт длительных экспедиций.

Когда американцы собирались строить станцию Freedom, я предложил им покупать наши корабли, объясняя это тем, что при малом ресурсе шаттла невозможно держать в космосе корабль на случай спасения экипажа. Они подняли меня на смех. Не смеялся только один человек. Это был Базз Олдрин, второй человек на Луне, из экипажа «Аполлона-11». Я потом к нему подошел и познакомился.

Что касается самой МКС, Россия потеряла свои позиции. Мы не умеем ничего патентовать – так же как в свое время не запатентовали автомат Калашникова. Так же как не запатентовали «Ваньку-Встаньку» как способ прилунения межпланетного аппарата, а также способ спуска лунохода. Вот для этого я и придумал «Ростехнологию», полагая, что через них мы все это запатентуем, чтобы получать с этого деньги. Вот и сейчас на МКС: партнеры не очень охотно пускают нас на свою территорию. Считают, что если они нам дают электричество, то имеют право использовать нас как стюардов, чтобы мы выполняли там только хозяйственные работы.

6 Каких результатов, по-Вашему, достигнет космонавтика через 10, 20, 50 лет?

– «Мы осуждены выжить космосом...», и я вижу, что отношение к космонавтике вот-вот изменится. Только рассказы о том, что ГЛОНАСС нам позволит все понять и познать, просто бессмысленны.

Прежде всего надо выводить в космос вредное и электрическое производство. Сейчас, производя киловатт энергии на Земле, мы 60% сразу выкидываем в атмосферу. Мы же умеем производить электричество в космосе из ядерных материалов и солнечных концентраторов. В феврале 1993 г. мы провели эксперимент «Знамя», когда антенна диаметром 15 метров направляла луч света туда, куда надо. В результате мы доказали, что можем освещать Мурманск полярной ночью, чтобы не было депрессии у взрослых и рахита у детей. Сделать это можно только с помощью космоса.

7 Работа... Работа... Не одной же работой жив человек. Как Вы отдыхаете?

– Как отдыхаю? Лежу, ни о чем не думаю, смотрю телевизор или читаю что-нибудь. Люблю историческую литературу – на ней я отдыхаю. Художественную не люблю – это вымысел автора. Я прочитаю две-три страницы – и приблизительно уже знаю, что будет на пятой, шестой. Так же и кино... Пресловутый американский хэппи-энд... Взять популярного актера – и понятно, что в первой серии его убить не могут, хотя он прикован, весь кровью истекает, на него пистолет сто раз наводили и привязали к пороховой бочке с зажженным фитилем... Ну Пореченков – как его убить в первой серии? А набрать много Пореченковых у них денег не хватит... Поэтому я не сторонник таких дешевых фантазий.

8 Что бы Вы хотели пожелать читателям журнала НК?

– «Все происходило и происходит из осколков звезд», как сказал доктор Дайсаку Икеда. И мы с вами – часть этих осколков, поэтому всем нам пора освоить космическую философию нашего общего дома – планеты Земля. Французский летчик и писатель Антуан де Сент-Экзюпери писал: «Какой смысл в ненависти? Ведь мы все несем общую ответственность, как экипаж одного корабля...» После своего первого полета я пришел точно к такому же выводу...

Хотим мы этого или нет, мы все экипаж одного корабля. Но почему-то не желаем слышать голоса из соседнего отсека. А как космическое тело он, наш корабль, будет носиться по орбите бог знает сколько. Вместе с нами, людьми – здоровыми, больными или умирающими от болезней. От того, насколько дружно мы будем себя вести, будет зависеть его, человеческого, дальнейшее внутреннее состояние.

Имейте в виду: в моих ответах нет ни грамма лжи или желания покрасоваться. Бортинженер никогда не врет...

Подготовил А. Глушко.

Фото из архивов редакции НК и А. Глушко





Фото НПО Энергомаш

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

«Энергомаш»

В НОВОМ ТЫСЯЧЕЛЕТИИ

О состоянии работ и перспективах ведущего отечественного предприятия по выпуску мощных ракетных двигателей редактору НК рассказал В. Л. Солнцева, исполнительный директор НПО энергетического машиностроения (Энергомаш) имени академика В. П. Глушко.

– Владимир Львович, сейчас в отрасли продолжается создание холдинговых структур. Поясните, пожалуйста, форму собственности НПО Энергомаш.

– НПО Энергомаш – открытое акционерное общество (ОАО), 86% акций которого принадлежит государству в лице Росимущества, 14% – частному инвестору, группе компаний «Каскол». Последних можно назвать «портфельным инвестором» – они не принимают участие в оперативном управлении предприятием, но являются членами совета директоров, где доминирующая роль принадлежит представителям государства. Функционально НПО Энергомаш подчиняется Роскосмосу и в соответствии с планами агентства должно войти в состав холдинга, формируемого вокруг РКК «Энергия», которая с октября 2010 г. является управляющей компанией, выполняя функции единоличного исполнительного органа, и активно участвует в разработке и продвижении программы финансового оздоровления нашего предприятия. По согласованию с Роскосмосом я назначен исполнительным директором предприятия.

– По Вашему мнению, каким образом в настоящее время идет процесс реорганизации отрасли?

– Процесс реформирования отрасли естественен, востребован и необходим. Насколько я знаю, в соответствии с поручением вице-премьера Д. О. Рогозина проект реформирования должен быть внесен в правительство и до конца года утвержден. После этого будут приниматься достаточно конструктивные решения по поводу обустройства предприятия. В настоящее время в правительство внесен проект постановления по вопросу образования вертикально-интегрированного холдинга на базе ОАО «РКК «Энергия»».

Как и вся отрасль, «Энергомаш» развивается. Думаю, действительно необходима будет определенная организационная перестройка под новые задачи, которые сформулированы в проекте Стратегии освоения космоса до 2030 г.

– Расскажите подробнее: сколько людей трудится в НПО? Есть ли филиалы? Каковы основные направления работы?

– Общая численность персонала предприятия, включая филиалы, составляет примерно 4300 человек. Большинство работает в Химках. Филиалы, расположенные в Перми и Самаре, обеспечивают авторский надзор за серийным производством двигателей семейств РД-253 и РД-107/108 разработки НПО Энергомаш и создают новые модификации изделий. Группа специалистов Омского филиала нашего предприятия осуществляет авторское сопровождение изготовления и кооперационных поставок элементов двигателей РД-171М, РД-180 и РД-191. В Санкт-Петербурге располагается филиал предприятия с базой для испытаний непрерывных химических лазеров.

Головное предприятие состоит из конструкторского бюро (КБ), производства, научно-испытательного комплекса (НИК) и ряда вспомогательных функциональных служб.

В настоящее время основное направление – это РД-191, который в 2011 г. прошел межведомственные испытания. Двигатель запущен в серию – и мы приступили к выпуску товарной продукции. Сейчас происходит комплектация первого и второго летных комплектов для ракеты «Ангара-5» и подготовка к летным испытаниям.

Мы также разработали модификацию РД-193 для использования на легкой ракете «Союз-2.1В» и экспортный вариант, который предлагается для носителя Antares компании Orbital Sciences Corporation (OCS).

Предприятие обеспечивает ритмичный выпуск двигателя РД-180 для американского носителя Atlas V. Главная задача по этому направлению – поддержание надлежащего качества и безаварийности изделия, доказанной – стучу по дереву! – в 36 успешных пусках.

Следующий «столп», на котором мы стоим, – РД-171М. Это самый мощный в мире маршевый двигатель первой ступени. Сегодня им комплектуется ракета «Зенит», выпускаемая украинским Южным машиностроительным заводом. Перед КБ поставлена задача проработать варианты этого двигателя с возможным увеличением тяги до 1000 тс для перспективных сверхтяжелых носителей.

Мы позиционируем свою работу таким образом, чтобы в обозримом будущем за-

крыть все потребности современных носителей по двигателям первых ступеней.

Другое направление, по которому работает предприятие, – это разработка новых видов ракетного топлива. Это и полимерные добавки, и новое топливо «ацетам» (жидкий ацетилен, растворенный в аммиаке), которое позволяет существенно повысить энергетику двигателя.

В Космическом кластере Фонда «Сколково» мы зарегистрировали дочернее предприятие «Центр инновационной деятельности», которое участвует в коммерческих проектах. Цель – реализация не только продукции «в железе», но и научных и практических разработок в части топлива и применения лазерных зажигательных устройств для запуска двигателей. Что скрывать: сегодня двигатели серии РД-107/108 используют технологии зажигания 1950–1960-х годов, достаточно надежные, но примитивные и неудобные в эксплуатации. Новый способ зажигания эффективен, мобилен и компактен. Мы проводим по нему работы совместно с Центром Келдыша. В 2011 г. выполнили ряд натурных испытаний и получили неплохие результаты. Думаю, к концу 2012 г. выйдем на практическое применение и приблизимся к решению этого вопроса.

Вторая основа нашего предприятия – НИК, включающий около 70 стендов, в том числе четыре огневых. На них все двигатели проходят огневые испытания практически в режиме полетного задания. Несмотря на то, что предприятие находится в центре Химок, во время испытаний на расстоянии 400 м от стенда уже ничего не слышно. Наша стендовая база дает возможность как проверять узлы двигателя автономно, так и выполнять огневые испытания двигателя целиком.

НИК – это действительно научное подразделение, в котором отрабатываются и новые технологии двигателестроения, элементы, агрегаты и системы изделий.

Третья составляющая предприятия – производство. На сегодня оно позволяет выпускать по всей номенклатуре изделий около 40 двигателей в год. За последние три года производство выросло в 2.4 раза. При этом есть задел, позволяющий нам двигаться вперед.

Известно, что общая болезнь всех машиностроительных предприятий страны – высокий износ оборудования и отставание в современных технологиях. Сейчас мы активно работаем над модернизацией производства. Главная задача – внедрение новых технологий, позволяющих переходить на качественно новый уровень выпуска продукции.

– Как складываются отношения с американскими заказчиками?

– Для осуществления пусков ракеты-носителя Atlas V мы, выполняя контрактные обязательства, отправляем в среднем шесть двигателей в год. Такой темп закрывает потребности заказчика и, собственно говоря, позволяет нам работать без срывов. Мы пытаемся решить задачу расширения рынка экспорта в Соединенные Штаты. Я считаю, это один из важных внешнеполитических факторов (к тому, возможно, кажущихся неоднозначными), которым наша страна может пользоваться...

Мы не только поставляем двигатель, но и участвуем в его установке на носитель и подготовке к пуску. При этом посылается воз-



Фото НПО Энергомаш

▲ Главный конструктор НПО Энергомаш В.К. Чванов рассказывает президенту РКК «Энергия» В.А. Лопоте о продукции предприятия

возможность приобщения к технологическому опыту высокого уровня. Мы многое черпаем от этого общения – это здоровый интеграционный процесс.

– Как заказчик отнесся к изменению цен на РД-180 относительно уровня, заявленного при заключении договора о производстве?

– В настоящее время цена у нас не константа. От промежуточных фиксированных цен в различные годы мы переходим к дефлятору в Минэкономразвития, который однозначно должен покрывать возрастающие расходы на энергоносители, материалы и т.п. Цена у нас стабильно увеличивается, в разы превысив уровень, который был еще три года назад.

– То есть заказчик идет на удорожание двигателя «с открытыми глазами», понимая, что никто тем самым не пытается никому выкручивать руки?

– Абсолютно... Надо правильно мотивировать, правильно ставить подачу материала, хорошо ориентироваться и в общих вопросах, и в экономике международных отношений. Если есть все эти составляющие плюс умение ими владеть – результат всегда будет положительным.

– Насколько напряженна программа производства РД-171М? В свое время со стороны «Южмаша» звучали претензии по поводу того, что завод успевал делать ракеты, но ему не успевали поставлять двигатели. И в то же время есть информация, что с двигателями все в порядке, а вот у украинских коллег большие проблемы...

– Несмотря на внешнюю простоту, вопрос весьма сложный. Могу сказать одно: да, действительно, три года назад мы их сильно «стопорили», потому что все «плясало» от двигателя и делалось «с колес». Выпуск наших изделий был недостаточен, что сдерживало производство ракет-носителей. Сегодня ситуация поменялась в корне. В 2011 г. мы произвели семь двигателей, план на этот год – восемь, что полностью закрывает потребности проектов «Морской старт» и «Наземный старт». Тут трудностей нет. Кроме того в настоящее время наметилась положительная динамика в увеличении стоимости двигателей для проекта «Морской старт». Президентом управляющей компании подписан Протокол об увеличении уже в 2013 году стоимости двигателей на 15%. Это означает, что федеральная программа, про-

граммы «Наземный старт» и «Морской старт» будут компоноваться двигателями по единой стоимости. Сейчас есть проблема со стабильностью заказов, но над ней мы работаем совместно с управляющей компанией и Роскосмосом. Есть четкое понимание, куда и как двигаться. Думаю, эта ситуация разрешится по окончании всех переменов, которые должны произойти в отрасли.

– Как Вы думаете, работы по «Морскому старту» и «Наземному старту» найдут поддержку Роскосмоса?

– Я считаю, что это задача общая, но главенствующая роль во всех этих процессах должна принадлежать Роскосмосу. В.А. Поповкин нас поддерживает: мы получаем реальную помощь и абсолютное понимание. Он и Д.О. Rogozin были у нас на предприятии и абсолютно адекватно понимают, что предприятие должно жить и развиваться – оно перспективно для космической отрасли.

– Вопрос по проекту «Ангара». Выбрана ли сейчас кооперация по производству РД-191? СМИ публикуют противоречивые данные по составу предприятий, выпускающих агрегаты и камеры двигателя...

– В 2009 г. Роскосмос утвердил схему кооперации производства РД-191. Остается вопрос, какую часть двигателя передать на серийные заводы, а какую оставить за «Энергомашем».

В моем понимании сейчас тема «серийности» заводов не может трактоваться так, как раньше. Если тогда производили, условно говоря, сотни двигателей в год и пусков было громадное количество, то сейчас все эти процессы стали более компактными. Мне кажется, должно произойти переосмысление того, что серия – это совсем не массовое производство. Сейчас нет серийности, которая была 10 или 20 лет назад.

На сегодня наше предприятие полностью закрывает потребность в двигателях РД-191. В выпуске задействованы и пермский «Протон-ПМ», и омский «Полет», и предприятия самарского куста. Да, есть проблемы с производством камер, поскольку «Металлист-Самара», который выпускает камеры, – частное предприятие и несколько выпадает из общего управления отраслью. Это предприятие проводит собственную ценовую политику. Я считаю, что его цена на камеры неадекватно высока. Сейчас мы проводим сертификационные испытания камер сгорания, производство которых освоено Воронежским механическим заводом (ВМЗ). Двигатель находится на стенде, мы выполнили первую серию из шести испытаний, по завершении которых будет принято решение об использовании камер для летных изделий. Здоровая конкуренция со стороны ВМЗ здесь будет работать только на плюс.

Кроме того, у нас появляется возможность выбора: заказывать камеры в Самаре или в Воронеже? С точки зрения качества эти изделия находятся приблизительно на одном уровне.

– Уточните, пожалуйста, будет ли НПО Энергомаш выбирать продукцию двух поставщиков, или в серийном двигателе используется только камера ВМЗ?

– Мы будем выбирать. Здоровая конкуренция должна породить здоровые предложения. И соотношение цена/качество для нас вопрос номер один.

– Когда начнет летать ракета «Ангара», идущая на смену «Протону», потребуется довольно много РД-191: на одном тяжелом варианте их пять. Если носитель будет стартовать пять раз в год, потребуется не менее 25 двигателей, и это будет уже весьма большая серия.

– Я не думаю, что в самое ближайшее время будет производиться большое число ракет: на сегодня у нас есть «Протон» и «Союз» в разных модификациях. Они закрывают практически всю потребность в средствах выведения. После того, как «Ангара» начнет летать, ситуация прояснится. Кроме того, как я уже говорил, сегодня наше предприятие может производить до 40 двигателей в год, и, таким образом, мы пока полностью закрываем объемы, которые декларируются со стороны заказчиков пусковых услуг. Для повышения качества производимых двигателей и значительного снижения себестоимости их производства мы планируем провести масштабную и глубокую модернизацию производственных мощностей и тем самым значительно снизить количество нормочасов на выпуск изделия. Соответственно необходимо двигаться в направлении фиксации или снижения цены, но ни в коей мере не ее роста. Думаю, это позволит нам удовлетворить все потребности в двигателях для «Ангары».

– Есть ли у «Энергомаша» графики освоения производства РД-191 на ближайшие несколько лет?

– Да, мы работаем в соответствии с такими графиками. Не думаю, что будут какие-то резкие скачки. Конечно, буду очень рад, если потребность в РД-191 резко возрастет...

– Как идет финансирование со стороны главного подрядчика проекта «Ангара» – ГКНПЦ имени М.В. Хруничева?

– (С улыбкой.) Хотелось бы, чтобы оно шло лучше... Но мы решаем эти вопросы с Роскосмосом. Я несколько раз обращался к В.А. Поповкину, который контролирует ситуацию. Он нам помогает, проводит координационные совещания по выстраиванию более четкого финансирования. Он и министр обороны А.Э. Сердюков подписали

▼ Новое отечественное оборудование гальванического цеха

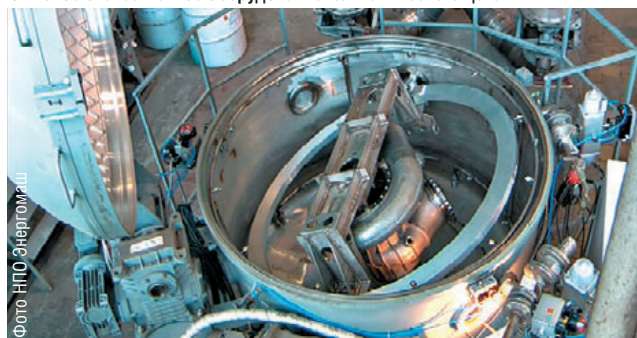


Фото НПО Энергомаш



▲ Фрезерно-обрабатывающие станки HURCO в сборочно-сварочном цехе

соглашение о том, чтобы НПО Энергомаш производило РД-191 опережающими темпами. Это абсолютно правильно: двигатели не должны ставиться на ракету прямо «с колес» – часть изделий надо поставлять, если так можно выразиться, «на склад». Всегда должен быть задел, позволяющий работать при любых неожиданностях. Надо быть готовым ко всему: на складе должны находиться и ракеты-носители, и их системы управления, и двигатели.

– Вопрос о перспективе. Какое место НПО Энергомаш должно занять в меняющейся структуре российской космонавтики? Каким, по Вашему мнению, будет предприятие через пять–десять лет: останется ли головным, превратится в крупное КБ по разработке двигателей или выродится в серийный завод?

– Я считаю, что сейчас у нас рациональный симбиоз конструкторской, научной и исследовательской мысли с производством. Время заставляет пересмотреть принципы и общую доктрину создания двигателей. С одной стороны, производство должно позволять выпускать товарные двигатели в необходимом для отрасли количестве, с другой – КБ нельзя отрывать от завода. Связь между структурными составляющими предприятия должна оставаться прочной. Необходимо, чтобы конструкторы, ученые и исследователи принимали живое участие во всех вопросах создания двигателей. Но при этом производство должно становиться более компактным, сжатым, универсальным и еще более эффективным. Только так можно снизить себестоимость и бороться на рынке, выставляя конкурентную цену. Думаю, надо двигаться именно в этом направлении.

– Что Вы имеете в виду под словом «компактное»? Отечественные заводы по западным меркам всегда были огромными...

– Два года назад у нас на предприятии работало 2860 единиц оборудования. В 2011 г. мы сократили это количество на 650 единиц, в 2012 г. снизим еще на 600. Задача поставлена так, чтобы к 2015 г. у нас работало порядка 400–450 единиц оборудования...

В первую очередь сокращение ведется за счет внедрения новых технологий, дающих большой эффект. Мы приобретаем новейшее оборудование, одна единица которого сразу заменяет 15–20 имеющихся. Кроме того, для максимальной загрузки высокопроизводительного оборудования организуется работа по «длинным» сменам, или реализуется двухсменный график.

К слову сказать, за полтора года выработка на одного человека увеличилась у нас почти вдвое. Это приводит к уменьшению числа вспомогательных рабочих, сокращению различных издержек, к уходу от слесарных и доводочных операций при росте качества. Детали должны получаться годными непосредственно со станка, это сокращает требования

контроля. Невозможно плодить армию контролеров, за которой тоже нужен контроль, – это путь в никуда. Рост выхода годных деталей и сокращение контрольных испытаний обеспечивается внедрением IT-технологий. Если раньше все рисовалось на бумаге и на каждый двигатель производились тонны чертежей, то новые изделия мы проектируем в таких пакетах, как Pro-Engineer, и ведем прочностные расчеты в ANSYS. Сегодня многое должно выполняться на уровне программно-математического обеспечения. За счет этого снижается и время производства новых двигателей, и себестоимость конструкторских работ. Но для качественного скачка нужны и специалисты более высокой квалификации.

– Острая нехватка высококвалифицированных молодых кадров – одна из основных проблем ракетно-космической отрасли. Как вы решаете эту проблему?

– Это действительно очень серьезная многогранная проблема, и ей необходимо очень серьезно заниматься. Во-первых, потому, что с уходом старшего поколения обостряется опасность физической потери знаний, которые наша страна накапливала десятилетиями. Во-вторых, потому, что ракетная промышленность всегда была локомотивом развития экономики. Равнодушное отношение к этой проблеме может откинуть Россию от конкурентов на десятилетия назад, и от былого величия ничего не останется.

Если обратиться к кадровой политике «Энергомаша», то в 2009 г. к нам на предприятие пришло ровно ноль студентов, в 2010 г. – примерно столько же. В 2011 г. у нас уже работали 24 новых молодых специалиста. Мы подписали соглашение с тремя ведущими вузами – МАИ, МАТИ и МГТУ – и построили собственный учебный центр, где собрали уникальную материальную базу. Там мы обучаем студентов или тех, кто проходит практику. В химкинском филиале МАИ «Комета» спецпредметы преподают наши ведущие специалисты.

Сами учебные процессы тоже меняются. Мы пытаемся проводить обучение здесь, на предприятии, и этому способствуют прекрасный учебный класс, замечательный учебный центр, уникальные люди, которые преподают.

Мы начинаем работу с кадрами задолго до того, как молодой человек переступит порог предприятия. Для формирования правильного мировоззрения школьников организуем экскурсии по предприятию, со старшеклассниками наши специалисты проводят различные тематические конкурсы. Сопровождаем студентов при обучении в профильных вузах. Эффективно действует система стажерства,

когда студенты начиная с 3-го, 4-го курса работают в подразделениях КБ.

– Но пойдут ли они на производство? Чем можно мотивировать вчерашних студентов, чтобы они здесь остались?

– Мы не ставим перед собой задачу оставить всех – надо отобрать лучших. У выпускника всегда есть выбор. Он может пойти работать в «Рамстор» или «Ашан» и получать там неплохие деньги. А может начать участвовать в том великом, что называется Космос. Материальное вознаграждение – это, бесспорно, важно, но для амбициозных молодых людей, заряженных на высокий результат, я думаю, это очень хорошая стартовая площадка в любой сфере деятельности. Молодому человеку хочется в жизни сделать что-то важное, стать хорошим специалистом. Что хорошего или полезного для страны сможет сделать человек с высокой зарплатой, но абсолютно пустой головой?

Мотивация – это не только деньги. Я хорошо помню: во время моего становления деньги тоже играли важную роль... Но у нас люди получают и ордена, и государственные премии, защищали диссертации, становились личностями, причем мирового уровня, востребованными на мировом рынке. Рано или поздно мы вернемся к этому. Космос – это общемировой продукт, а работники ракетно-космической промышленности – особая каста людей. И вхождение в эту касту надо еще заслужить. Поэтому я говорю: мы не ставим целью оставить всех своих студентов, не стоим с протанутой рукой и не просим: придите к нам. Нет, мы будем выбирать и создавать достойные условия для работы.

Ввели новые мотивационные составляющие: если человек поступает в аспирантуру, мы его вознаграждаем материально. Если он защищает диссертацию, даем весьма ощутимую прибавку к зарплате. Сейчас это хорошие деньги. При этом новоиспеченный кандидат должен не просто «гордо нести свое звание» – он обязан печататься, публиковаться, и только в этом случае мы ему доплачиваем. Этим мы пытаемся стимулировать нашу работающую молодежь на научный поиск, научный рост. Одновременно ведем работу по привлечению молодых специалистов на наше предприятие – доплачиваем за стажерство и наставнику, и стажеру. В прошлом году более 70 студентов прошли через наше предприятие. В этом году мы постараемся не снизить планку: в феврале года защитили дипломы 17 человек факультета МАИ «Комета». Летом придут студенты на практику из МГТУ и МАИ (на момент подготовки статьи были подписаны приказы о распределении более 20 человек на преддипломную практику в подразделения предприятия).

В целях формирования задатков творческой личности НПО Энергомаш объявило о проведении в 2012–2013 гг. открытого конкурса «Двигатель–2100». Он нацелен на поиск дальнейших путей совершенствования маршевых ЖРД ракет-носителей. Мы приглашаем к участию в этом конкурсе активную молодежь всех предприятий и вузов отрасли. Замечу, что размер первой премии – 1 млн рублей! Прием заявок на конкурс начнется 1 сентября 2012 г., а подведение итогов намечено на 12 апреля 2013 г. Вся информация по конкурсу будет доступна на нашем сайте.

MDA покупает SSLoral

И. Соболев.

«Новости космонавтики»

26 июня американская компания Loral Space & Communications Inc. объявила о заключении окончательного соглашения с канадской фирмой MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. (MDA) о продаже ей своей дочерней спутникостроительной компании – Space Systems/Loral (SS/L). Объявленная сумма сделки составляет 875 млн \$. Кроме того, Loral должна получить от своей «дочки» дивидендов еще по крайней мере на 135 млн \$.

Основные компоненты сделки:

❶ Приобретение всех активов SS/L – 774 млн \$ с оплатой наличными, из которых 260 млн составляют собственные средства MDA, а 514 млн – заемные.

❷ Выкуп недвижимого имущества, представляющего собой штаб-квартиру SS/L в Пало-Альто, – 101 млн \$ с оплатой посредством гарантированного банком долгового обязательства.

❸ Дивиденды и другие платежи, составляющие приблизительно 112 млн \$ (в соответствии с балансом SS/L по состоянию на 31 марта 2012 г.), а также ежедневные платежи от MDA в размере примерно 5,8 млн \$ ежемесячно с 31 марта 2012 г. до завершения сделки.

❹ За Loral остаются обязательства по судебной тяжбе с ViaSat.

Эта сделка обещает стать одной из тех, которые изменяют расстановку сил в космической индустрии. Дело в том, что обладание SS/L делало Loral Space & Communications мировым лидером в области разработки и производства спутников и спутниковых систем коммерческого и правительственного применения – в первую очередь геостационарных спутников связи, непосредственного телевидения, широкополосной коммуникации, цифрового радиовещания, телефонии, а также мониторинга погоды и управления движением.

Краткая история SS/L

История Space Systems/Loral восходит к первым годам Космической эры. Она была основана в 1957 г. в г. Пало-Альто как Западная исследовательская лаборатория известной радиотехнической фирмы Philco и приобрела известность, разработав и запустив в октябре 1960 г. первый в мире спутник с активным ретранслятором Courier 1B. В декабре 1961 г. Philco была куплена компанией Ford Motor Co., которая в 1963 г. объединила ее со своим оборонным и космическим подразделением Aeronutronic Systems Inc. В 1976 г. эта часть Ford Motor Co. получила наименование Ford Aerospace. В октябре 1990 г. нью-йоркская компания Loral Corp. приобрела ее за 715 млн \$ и преобразовала Отделение космических систем Ford Aerospace в Space Systems/Loral.

За полвека своей работы SS/L изготовила более 240 спутников и завоевала прочные

позиции на рынке, обслуживая наиболее крупных коммерческих спутниковых операторов. По данным Futron Satellite Orders Report, за период с 2005 г. она заключила большее число контрактов на производство коммерческих спутников, чем любая другая компания. Доходы Space Systems/Loral за 2011 г. составили 1,1 млрд \$, прибыль до уплаты налогов – 153 млн \$.

Компания имеет портфель заказов на сумму около 2 млрд \$. В первом полугодии 2012 г. выведены на орбиту два произведенных ею спутника и еще семь заказов запланированы до конца года. Правда, серия недавних проблем с раскрытием солнечных батарей на ее спутниках семейства LS-1300 (Telstar 14R, SES-4, Intelsat 19) вызывает некоторые вопросы.

В SS/L работают 3200 высококвалифицированных специалистов, а кроме того, компании принадлежит свыше 100 000 м² зданий и сооружений. После перехода к новому собственнику она продолжит работать под своим всемирно известным брендом и под руководством испытанной команды менеджеров.

Потенциал растет

Канадская аэрокосмическая, информационная и производственная компания MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. более всего известна как головной подрядчик по радиолокационной системе Radarsat-2, но в основном производила только компоненты для КА. Фирма насчитывает около 3000 сотрудников и специализируется на следующих направлениях:

- ◆ космическая робототехника, спутниковые информационные системы;
- ◆ получение изображений Земли в радио- и оптическом диапазонах;
- ◆ мониторинг погоды;
- ◆ исследования в области роботизированной хирургии;
- ◆ составление карт.

В 1995 г. MDA была приобретена Orbital Sciences Corp. за 67 млн \$, однако уже в 2001 г. американская фирма избавилась от этого актива, и MDA вновь стала самостоятельной. С этого момента практически каждый год ее истории характеризовался расширением за счет покупки других компаний, среди которых можно отметить Earth Satellite (2002) и EMS Technologies Canada (2005). В 2007 г. она вошла в первую сотню ведущих канадских работодателей.

В 2008 г. MDA анонсировала продажу своего подразделения по информационным системам и геокосмическим услугам американской компании Alliant Techsystems за 1,325 млрд \$, однако сделка была заблокирована канадским правительством.

Приобретение SS/L делает MDA одной из ведущих мировых компаний, специализирующихся на создании спутников связи, и отвечает долговременным планам фирмы по усилению своего присутствия на рынке США.

По словам главного исполнительного директора Loral Space & Communications Майкла

Таргоффа (Michael B. Targoff), «объединение всемирно известных возможностей обеих компаний, MDA и SS/L, открывает потенциал для формирования сильного лидера в области создания космических средств связи – как коммерческих, так и правительственных. После заключения сделки служащие, заказчики и поставщики SS/L могут быть уверены в самых долгосрочных перспективах».

Президент Space Systems/Loral Джон Селли (John Celli) также высоко оценил состоявшееся событие: «Обе компании уже сейчас вносят значительный вклад в мировую спутниковую индустрию, и объединение является очень хорошим стратегическим шагом для обеих. Мы обретаем еще более прочную позицию, чтобы отвечать росту требований как существующих, так и вновь приобретаемых заказчиков».

«Эта сделка многое меняет для нашей компании, – заявил президент MDA Дэниел Фридманн (Daniel Friedmann). – Одним движением мы объединили двух лидеров рынка и создали уникальную организацию в области глобальных коммуникационных и информационных технологий с сильной коммерческой направленностью. После приобретения SS/L более 2/3 общего дохода MDA будет протекать из коммерческого рынка».

«Бизнес SS/L в основе своей завязан на мировые потребности в телевидении, цифровом аудиовещании, широкополосном доступе в Интернет, мобильной связи и голосовой телефонии, – считает Фридманн. – Миллиарды людей во всем мире зависят от этих услуг, и спрос продолжает расти. Приобретая одну из крупнейших компаний, которые предоставляют эти основные услуги связи, MDA будет двигаться сразу на передний план этого растущего бизнеса».

С учетом покупки SS/L годовой доход MDA за 2011 г. вырастет с 761 до 1857 млн \$, а портфель заказов по состоянию на 31 декабря 2011 г. – с 805 до 2229 млн \$.

Соглашение было единогласно одобрено советами директоров обеих компаний. Ожидается, что окончательно сделка завершится в течение нескольких месяцев.



Восточный: новости строительства

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

4 июня в ЗАТО Углегорск (Амурская область) состоялось закрытое рабочее совещание по строительству космодрома Восточный под председательством вице-преьера России Д. О. Рогозина. В нем участвовали руководитель Роскосмоса В. А. Поповкин, директор Федерального агентства специального строительства Г. М. Нагинский, губернатор Амурской области О. Н. Кожемяко, министр по строительству космодрома Восточный К. В. Чмаров и другие заинтересованные лица.

Открывая совещание, вице-премьер отметил: «Будущее России – на Дальнем Востоке. Космодром – это шанс для нас закрепиться в дальневосточном регионе и остановить человеческий «гольфстрим», который вымывает людей с востока страны. Мы должны создать такой объект, который привлечет внимание всей страны, новые поколения должны захотеть сюда приехать, захотеть здесь работать... Нас интересует, насколько мы вписываемся в те планы, которые были определены Владимиром Путиным, инициатором данного проекта».

В беседе с представителями СМИ вице-премьер подчеркнул: «12 апреля этого года у нас состоялось большое совещание по строительству космодромов вообще в России. Но основной пункт – это космодром Восточный».

К строительству планируется активно привлекать местных специалистов. По словам губернатора Приамурья, такая работа уже началась. Проектные институты региона впервые в истории освоения космоса и строительства космодромов приняли участие в разработке инженерной структуры данного объекта.

«Думаю, студенты, которые учатся сегодня в Амурском государственном университете, и первая группа, которую мы отправили в Московский авиационный институт, – это те ребята, которые уже точно сюда вернуться. Сегодня около 50 таких студентов учатся, и каждый год мы такие группы расширяем. За пять лет порядка 250 человек – это тот потенциал, на который будет опираться космическое агентство. И, конечно, вопросы по строителям – это одна из наших главных задач, с тем чтобы тот потенциал Амурской об-

ласти, который есть, полностью здесь использовался», – отметил Олег Кожемяко.

Основная роль в строительстве отводится Спецстрою России. Как сообщил руководитель ведомства Григорий Нагинский, строителям предстоит освоить порядка 100–125 млрд руб, а общие затраты на создание космодрома, включая НИР и ОКР, могут существенно превысить 250 млрд руб. Вложения государства в космодром Восточный, заявил журналистам Дмитрий Рогозин, сравнимы по масштабности с первым советским перспективным планом развития электрификации России (ГОЭЛРО).

Создание отдельных объектов наземной космической инфраструктуры космодрома началось в октябре 2011 г., и начиная с текущего года предполагается выйти на уровень полномасштабного строительства. В апреле была выбрана площадка, а в конце мая получена проектная документация на возведение стартового комплекса (СК) ракеты «Союз-2». В настоящее время отрывается котлован под стартовые сооружения, на площадке технологического комплекса идет расчистка лесополосы.



Как известно, кроме «Союза-2» на Восточном планируется развертывание инфраструктуры пусков «Ангара». Конструкция стартовых сооружений сейчас отрабатывается в Плесецке. Там работы по строительству ангарского СК идут полным ходом, на сегодняшний день конструкции смонтированы практически на 90%.

«Однако «Ангара» [в Плесецке] – это реконструкция. Скажу честно: работать тяжело, ведь там уже были возведены здания, сооружения, где-то там оборудование стояло. Восточный в этом плане куда проще: там все создается с чистого листа. Выдали чертежи, в чистом поле начал строить, закончил – и ракета полетела», – прокомментировал Григорий Нагинский.

Всего планируется построить около 400 сооружений. В их числе – 10 технических и обеспечивающих площадок, стартовые комплексы ракет, аэродром с аэропортом, кислородно-азотный завод, водородный завод, система электроснабжения. Уже строятся железная и автомобильная дороги длиной 125 и 115 км соответственно. Будут построены объекты здравоохранения, жилой фонд для сотрудников космодрома.

Как сообщил заместитель руководителя Роскосмоса В. А. Давыдов, в настоящее время идет реализация первой фазы строительства главной космической площадки России: «Работы начались не только по СК, но и, самое главное, по обеспечению систем космодрома – энергообеспечению, транспортной и строительной инфраструктуры, то есть то, что нам необходимо в первую очередь».

Сейчас на строительных площадках Восточного идут в основном подготовительные работы. Всего на строительстве космодрома задействовано несколько тысяч человек.

«Уже заключили на этот год контрактов на 18 млрд руб – на строительство железной дороги, автомобильной дороги от федеральной трассы Чита–Хабаровск до космодрома и строительство городка», – сообщил глава Спецстрою.

Дороги к космодрому Восточный построит предприятие Дальспецстрой при Спецстрое России. Уже начато устройство объездной дороги. Данные работы осуществляются в рамках второго этапа первой очереди строительства космодрома.

Готовятся к вводу два финских мобильных бетонных завода COBRA C120 и COBRA C80, обладающие теми же качествами, что и стационарные – благодаря особой запатентованной конструкции. Заводы при необходимости можно перебазировать на новое место, что является исключительным преимуществом перед стационарными. Специалисты Дальспецстроя возводят также промышленную строительную-эксплуатационную базу. Сегодня подводятся фундаменты пожарного депо и административных зданий, вынимается грунт под склад стройматериалов, отсыпается земляное полотно под железнодорожные пути общего пользования.

В строительстве участвует широкая кооперация предприятий. Так, 20 июня Иркутский завод тяжелого машиностроения (ИЗТМ) получил первый заказ на изготовление металлоконструкций для космодрома. Сейчас рассматривается вопрос о размещении на заводе новых заказов.

18 июня была сформирована Дирекция для координации работ по строительству космодрома Восточный. Это событие произошло с опозданием в год относительно наме-



▲ Д. О. Рогозин и В. А. Поповкин отвечают на вопросы представителей СМИ в Углегорске



▲ Представители Спецстроя России показывают руководству Роскосмоса площадку будущего космодрома

чавшихся сроков. Только недавно Роскосмосу удалось согласовать с Минфином и Минэкономразвития параметры формирования дирекции. В ее состав войдут 194 человека. В текущем году численный состав дирекции не превысит 61 человека, что обусловлено фактическими возможностями привлечения специалистов, их размещения и обеспечения. На содержание учреждения в этом году бюджет выделил 36 млн руб, в следующем планируется 131 млн руб, в 2015 г. – уже 293.7 млн руб. Соответствующие суммы предусмотрены Федеральной целевой программой (ФЦП) по развитию космодромов.

Пока нет полной ясности со строительством аэродрома. 15 июня Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация) попросило правительство лишить его статуса госзаказчика программы по строительству аэропорта на территории космодрома Восточный: авиационное ведомство считает проект пункта приема воздушных судов не состоятельным.

По замыслу Роскосмоса, аэродром должен принимать все существующие типы самолетов, а в перспективе даже многоцелевые космические носители, поэтому взлетно-посадочная полоса (ВПП) запроектирована длиной – 4,5 км – и широкой – 80 м. С такими параметрами Восточный сразу вошел бы в число современных аэродромов мира.

Позиция Росавиации сводится к тому, что план строительства аэропортового комплекса на Восточном, во-первых, не рационален, чреват долгостроем и раздуванием смет, а во-вторых, нереализуем без нарушения действующих законов. Подпрограмма «Создание обеспечивающей инфраструктуры космодрома Восточный» в составе ФЦП «Развитие российских космодромов» предусматривает выделение Росавиации 5,4 млрд руб на проектно-изыскательские работы и начало строительства ВПП. Подпрограмма рассчитана на период с 2012 по 2015 год: за это время Росавиации предлагается разработать проектную документацию и обеспечить строительство ВПП и рулежных дорожек в объеме «искусственного основания и с устройством водосточно-дренажной системы».

Таким образом, к моменту начала эксплуатации на космодроме еще не будет аэропорта: его планируется построить уже в рамках следующей ФЦП – на 2016–2020 гг. – с выделением на это еще 22,5 млрд руб, итого 27,9 млрд руб. За эти деньги планируется построить ВПП и всю аэропортовую инфраструктуру, включая рулежные дорожки, стоянки для самолетов, здание аэровокзала,

топливозаправочный комплекс и другие сооружения.

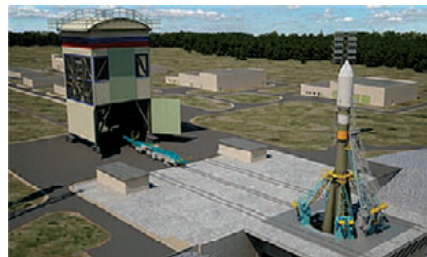
Возможно, выделенная сумма представляется Росавиации недостаточной. Например, планируемое строительство новой ВПП в аэропорту Домодедово длиной 3,8 км и шириной 60 м вместе с рулежными дорожками оценивалось в 26,9 млрд руб. А ведь на Дальнем Востоке аэропорт придется возводить фактически «в чистом поле». Впрочем, относительно общей сметы проекта Росавиация претензий не имеет, обращаясь с просьбой вычеркнуть ее из числа госзаказчиков программы, так как в предложенном порядке выполнить работу не в состоянии. Действующие нормы строительства велят разрабатывать проектную документацию сразу на весь комплекс, с учетом всех сооружений и инфраструктуры. Но сделать комплексный проект не дает регламент ФЦП, позволяющий проектировать и строить только то, что предусмотрено выделенным бюджетом.

В Роскосмосе пока воздержались от официальных комментариев по участию Росавиации в строительстве Восточного. По некоторым сведениям, вопрос почти решен: скорее всего, функции госзаказчика, от которых отказывается Росавиация, возьмет на себя Федеральное космическое агентство. Проект распоряжения о внесении изменений в ФЦП уже подготовлен, согласован с Минтрансом, Минэкономразвития и Минфином и дожидается подписи главы правительства.

Напомним, ввод космодрома Восточный планируется на 2015 год, тогда же будет произведен и первый пуск РН, а еще через три года из восточной космической гавани в космос отправятся российские космонавты. С этого космодрома будут запускаться носители среднего, тяжелого, а в перспективе и сверхтяжелого класса. Ракеты тяжелого класса намечено использовать для доставки непилотируемых КА к астероидам и другим небесным телам. Полет пилотируемого корабля нового поколения к Луне намечено осуществить к 2028 г. В проекте развития российской космонавтики до 2030 г. предусмотрено создание ракет сверхтяжелого класса: в концепции сказано, что разработка таких изделий предполагается в 2021–2025 гг.

В правительстве уверены, что новый космодром будет способствовать экономическому росту всего Дальнего Востока. Кроме того, он станет дублером и в значительной степени заменой Байконуру.

Казахстан не скрывает своей озабоченности по поводу строительства нового российского космодрома. Некоторые официальные лица республики даже заявляли о возможности самостоятельного продолжения эксплуатации Байконура в случае «полного ухода» России со старейшей в мире космической гавани. Но у нашей страны пока нет таких намерений: в начале июня президенты России и Казахстана приняли специальное заявление по сохранению инфраструктуры космодрома Байконур. «Байконур – наша гордость, и он работает на благо двух стран», – заявил тогда казахстанский лидер Нурсултан Назарбаев. Он сооб-



▲ СК «Союза-2» на Восточном будет иметь подвижную башню обслуживания, как уже сделано в Куру

Оставшийся срок износа оборудования космодрома Байконур, который принадлежит Казахстану и находится в аренде у России, составляет десять лет, сообщается в Стратегическом плане национального космического агентства Казахстана на 2011–2015 гг., поправки к которому опубликованы в официальной казахстанской прессе.

«По оценкам специалистов, оставшийся срок физического и морального износа технологического оборудования космодрома составляет еще около 10 лет и, видимо, не случайно соответствует намеченному сроку строительства нового космодрома Восточный на территории России», – говорится в документе.

На данный момент большую часть своих запусков Россия осуществляет именно с Байконура, который она арендует у Казахстана за 115 млн \$ (или почти 3,5 млрд руб) в год. Еще около 50 млн \$ (1,5 млрд руб) в год она тратит на поддержание объектов космодрома. За период аренды с 1994 по 2010 г. бюджет Казахстана получил более 1,9 млрд \$. Таким образом, отсутствие собственного космодрома обходится России почти в 5 млрд руб ежегодно, что составляет 4,2% от общего бюджета Роскосмоса на 2012 г., который пополняется за счет средств российских налогоплательщиков.

Однако Россия надеется, что к 2030 г. практически все космические запуски (90%) будет проводить с собственных космодромов – Плесецк и Восточный. За Байконуром останется не более 10% запусков. Сейчас доля космических запусков с российской территории составляет только 25%.

шил, что на переговорах с Владимиром Путиным, где шла речь о сохранении инфраструктуры Байконура, «принято заявление президентов по этому вопросу».

С использованием материалов газет «Амурская правда», «Российская газета», «Известия», «Взгляд», официального сайта правительства Амурской области, РИА «Новости», ИТАР-ТАСС, PrimaMedia

▲ Фото в заголовке статьи: На заседании по развитию российских космодромов, прошедшем 12 апреля 2012 г. в Планетарии Москвы, В. В. Путин поддержал проект создания Восточного



▲ Делегация Роскосмоса на месте строительства объектов космодрома Восточный



«Воздушный старт» нужно «дозаправить»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

В конце июня Государственный ракетный центр (ГРЦ) имени академика В. П. Макеева сообщил, что для продолжения работ по проекту «Воздушный старт» требуется еще около 4 млрд руб. Эту сумму предполагается потратить на разработку и изготовление летного технологического демонстратора, поскольку потенциальные инвесторы хотели бы «увидеть инновационную составляющую проекта в реальном полете». По оценкам, общие затраты на проект превысят 25 млрд руб.

Космические РН воздушного старта проектировались с середины 1990-х годов в нескольких российских организациях. Дальше всех продвинулась разработка, инициированная авиакомпанией «Полет» и КБ химвтоматик, которые в мае 1999 г. учредили корпорацию «Воздушный старт». Основным элементом комплекса определялся тяжелый транспортный самолет «Руслан», переоборудованный по варианту Ан-124-100ВС.

Акционерами корпорации стали тогда РКК «Энергия» и ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». Первая отвечала за ракету, но в начале 2000-х годов место головного разработчика носителя занял ГРЦ имени В. П. Макеева. РКК «Энергия» и «ЦСКБ-Прогресс» вышли из уставного капитала «Воздушного старта», продав свои доли авиакомпании «Полет», которая сейчас контролирует 83% акций корпорации (НК №3, 2006, с. 48–51).

Основными преимуществами систем воздушного старта считаются гибкость, всезаимутальность и отсутствие громоздкой инфраструктуры, свойственной стационарным космодромам. Экспертная оценка показала, что запуск спутника с самолета обойдется на 20–30% дешевле, чем с Земли. Проект получил поддержку со стороны Министерства экономического развития, Министерства промышленности и торговли и Роскосмоса и был включен в Федеральную космическую программу 2006–2015 годов. Правда, с финансированием из внебюджетных источников.

В 2006 г. Россия и Индонезия заключили соглашение о создании коммерческого

приэкваториального космодрома на о-ве Биак, с которого и должен был эксплуатироваться «Воздушный старт». Партнером корпорации в Индонезии являлся Ахмад Ганис, глава и владелец компании Radiant Centra Nusa. Он был готов участвовать в строительстве инфраструктуры космопорта. По словам представителей корпорации (НК №1, 2008, с. 46–48), примерно тогда же удалось найти неназванного западноевропейского инвестора, который заказал запуски нескольких телекоммуникационных спутников. Коммерческая деятельность ориентировалась на заказы небогатых стран Азии и Африки, которым были не по карману тяжелые геостационарные КА.

На тот момент летные испытания планировалось начать в 2010 г., но до них дело так и не дошло – должно быть, из-за недостатка денег. С 2010 г. корпорация «Воздушный старт» обеспечивает финансирование проекта с использованием механизма государственно-частного партнерства через Внешэкономбанк. Новая задержка, связанная с необходимостью постройки демонстратора, сдвигает срок реализации «вправо» не менее чем на три года. В случае успеха и при наличии необходимого финансирования первый испытательный пуск штатной РН воздушного старта состоится в 2018 г.

Возможное продолжение работ связано с интересом, который проявил к проекту вице-премьер Д. О. Рогозин, являющийся сторонником инноваций в области аэрокосмических технологий. Его июньский визит в Индонезию придал жизни «Воздушному старту».

По словам главного конструктора комплекса Р. К. Иванова, все эти годы разработка двигалась вперед, хотя и не слишком быстро. Генеральный директор и владелец авиакомпании «Полет» А. С. Карпов вложил в проект 25 млн \$ и не намерен отказываться от его реализации.

Судя по всему, концепция РН будет пересмотрена: Роберт Иванов считает, что проект стоит доработать с учетом новых технологий, появившихся в последние годы, и в частности – рассмотреть возможность использования решений по легкой ракете «Союз-2.1В».

Иными словами, облик «Воздушного старта» еще не определен, а до его реализации, если она действительно состоится, еще далеко. Между тем зарубежные конкуренты

широким фронтом работают по системам воздушного старта, не говоря уже о том, что США эксплуатируют единственного в мире «живого» представителя средств выведения этого класса – крылатую РН Pegasus. Часть разработок (НК №1, 2006, с. 48–49) заморожена, но им на смену идут другие.

Кроме недавно анонсированного частного чисто гражданского проекта Stratolaunch (НК №2, 2012, с. 46–47), разрабатываются системы военного назначения. Так, Агентство по перспективным оборонным научно-исследовательским проектам DARPA выдало шесть контрактов в рамках программы «Доступ в космос с помощью носителей воздушного базирования» ALASA (Airborne Launch Assist Space Access). Последняя направлена на создание малоразмерной РН для запуска микроспутников массой 45 кг на низкую околоземную орбиту при цене менее чем 1 млн \$ в течение суток после поступления запроса.

Контракты на проектирование системы запуска и разработку концепции получили фирмы Lockheed Martin (6.2 млн \$), Boeing (4.5 млн \$) и Virgin Galactic (сумма неизвестна). Разрабатывать необходимые технологии будут Northrup Grumman (2.3 млн \$), Space Information Laboratories LLC (1.9 млн \$) и Ventions LLC (0.97 млн \$).

Менеджер программы ALASA в агентстве DARPA Митчелл Бёрнсайд Клапп (Mitchell Burnside Clapp) сообщил дополнительные сведения о проектах. В частности, пусковой платформой будет служить одно из «непринципиально модифицированных»* воздушных судов существующего типа. «Мы не хотим делать специальный самолет – это ключ к доступности миссии ALASA», – заявил он.



▲ Последовательность операций запуска спутника с помощью РН воздушного старта по проекту ALASA

Boeing не раскрывает детали своей концепции, тогда как Lockheed Martin намекает, что «применит самолет тактической авиации в качестве высокоэнергетической многоразовой первой ступени». Virgin Galactic, естественно, намерена использовать WhiteKnight2. В любом случае, в условиях военного кризиса от самолета-носителя требуется возможность взлетать как с гражданских, так и с военных аэродромов в любой точке мира.

Таким образом, перспективные американские системы имеют лишь общее сходство с российским «Воздушным стартом» и концептуально гораздо ближе к закрытому проекту «Ишим». Возможно, нашим ракетчикам стоит обратиться к более компактным системам, не имеющим коммерческой перспективы, но более важным для обороноспособности страны.

С использованием сообщений РИА «Новости», «Известия», «Коммерсантъ», Parabolic Arc, Avionics Intelligence, Aviation Week

* Модификации предполагается подвергнуть бортовое программное обеспечение, но не конструкцию самолета.



Приемник ГЛОНАСС-GPS для навигации в сложных условиях

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

13 июня российская компания SPIRIT Navigation из Санкт-Петербурга, входящая в группу SPIRIT, получила *сертификат участника инновационного центра «Сколково»* в кластере «Космические технологии и телекоммуникации» со своей разработкой – гибридным навигационным приемником ГЛОНАСС-GPS для позиционирования и использования геоинформационных сервисов внутри помещений.



SPIRIT Navigation

Благодаря внедрению гибридного приемника, владельцы мобильных устройств смогут пользоваться услугами, основанными на точной привязке пользователей внутри зданий и помещений: в музеях, торговых центрах, административных зданиях, аэропортах, подземных автостоянках и пр. Высокая чувствительность и многосистемность приемника, использование дополнительных источников полезных для позиционирования данных – значительное преимущество, позволяющее обеспечить стабильное позиционирование по принципу «всегда и везде». В то же время большая часть современных навигационных систем способна лишь определить факт нахождения мобильного устройства в помещении, но не точное его местоположение.

Приемник SPIRIT – миниатюрный модуль, включающий радиовход и навигационное программное обеспечение, – интегрируется в портативные пользовательские устройства: ноутбуки, нетбуки, смартфоны, планшеты. Благодаря встроенному приемнику такие устройства могут выполнять все функции навигатора, а программный приемник SPIRIT решает навигационные задачи внутри помещений – в ситуациях, когда большинство навигационных устройств просто не работает. Программная часть приемника функционирует на процессоре основного устройства, что позволяет осуществлять значительно более сложные и эффективные вычисления и соответственно добиваться большей чувствительности и надежности. Приемник SPIRIT превосходит в чувствительности на 10–15 дБ все существующие GPS-приемники для коммерческого использования, работает как вне, так и внутри помещений. Кроме того, в приемнике существенно улучшено противодействие электромагнитным помехам для повышения надеж-

ности и стабильности навигации при приеме ослабленного радиосигнала.

Еще недавно потребителя навигационной аппаратуры (НАП) заботила не надежность спутниковой навигации, а такие пользовательские функции, как размер монитора и набор цифровых карт, вспомогательные функции (от аудиоплеера до подсказок при движении в незнакомой местности), стоимость и тому подобные вещи. Еще меньше покупатели гаджетов с навигационной функцией интересовались возможностями по позиционированию в помещениях (доме или офисе, например).

Соответственно долгое время спутниковое позиционирование в помещениях почти не рассматривалось ввиду практической невозможности принимать радиосигнал в таких условиях. Хотя, наверное, никто бы не отказался и от навигации в помещении (indoor applications), что могло бы обеспечить новые возможности пользователю.

В настоящее время в связи с развитием интернет-сервиса, ориентированного на географическое позиционирование пользователя LBS (Location Based Service), ситуация понемногу меняется. В последние несколько лет эта задача стала актуальной применительно к НАП благодаря способности навигационных приемников принимать и обрабатывать сильно ослабленные различными препятствиями радиосигналы.

LBS – новая перспективная информационная услуга в Интернете. Она позволяет обеспечить пользователя, место нахождения которого ему известно, сведениями, прямо или косвенно связанными с его местоположением. К примеру, можно получить информацию о друзьях и знакомых, которые географически расположены относительно близко к пользователю, о специфике местности, где он находится, о расположенных рядом точках общественного питания, банкоматах; отследить маршрут движения транспортного средства; получить прогноз погоды, привязанный к конкретной местности, и т. п. При этом такие услуги должны быть предоставлены «всегда и везде» и желательны бесплатно.

Ранее энергетические возможности излучающего спутникового оборудования и антенн рассчитывались так, чтобы обеспечить надежный прием сигнала современным приемником спутниковой навигации. Исходя из этого определялась чувствительность навигационного приемника, способного принимать и обрабатывать сигнал спутника на открытой местности с использованием микроэлектроники современного уровня.

Между тем снижение этой мощности в силу разных причин – прохождения радиоволны через листву дерева, дождевую тучу, крышу или стену здания, эстакаду, под которой проходит человек или проезжает поезд

или автомобиль, и многое другое – может ослаблять интенсивность и сильно влиять на прием радиосигнала*. В этих условиях вывод навигационных данных может прерываться. Многие исследователи отмечают, что при ослаблении сигнала на 25 дБ и более становится невозможным осуществить нормальный прием без специальной поддержки, когда навигационный приемник получает дополнительную информацию о времени и орбитах спутников по каналам сети мобильной связи или через Интернет. Необходимо также учитывать значительный разброс уровней сигнала от отдельных спутников, который может достигать 50 дБ и более даже в помещениях с большим количеством окон.

С момента ввода в эксплуатацию систем спутниковой навигации Navstar-GPS и ГЛОНАСС развитие технологии разработки и производства НАП долгое время обеспечивало повышение чувствительности в среднем на 1.5 дБ в год практически по линейному закону. Улучшение параметров достигалось, в первую очередь, новыми алгоритмическими решениями и ростом вычислительной мощности процессоров в составе навигационного оборудования. Но в 2009 г. компания SPIRIT впервые нарушила закон, увеличив чувствительность поиска, навигации и сопровождения спутников сразу на 10 дБ относительно существующего мирового уровня, достигнув значения 200 дБ-Вт (или -170 дБ-м) в режиме слежения. Сверхчувствительный программный приемник, способный успешно принимать сильно ослабленный препятствиями (стеклами, стенами, крышей и пр.) радиосигнал, подвергшийся перетражению, даже во многих помещениях, был впервые представлен специалистам и широкой публике в апреле и мае 2009 г.

В сложных условиях значительным преимуществом приемника SPIRIT является поддержка двух и более навигационных систем: общее число спутников, используемых для навигации, увеличивается в разы (для двух систем – в среднем в 1.5–2 раза), что существенно повышает надежность навигации, а также точность позиционирования в условиях сильного ослабления мощности принимаемых сигналов. Поэтому многосистемность – важный фактор улучшения основных технических характеристик приемника, который в скором времени будет представлен на рынке навигационных устройств. Кроме вышесказанного, гибридный приемник обеспечит удаленный мониторинг транспорта в сложных условиях и решит проблему навигации в условиях промышленных и специально поставленных помех.

Навигатор разработан в фирме SPIRIT Teleson, являющийся одним из лидеров в сфере разработки и лицензирования высокотехнологичных программно-аппаратных продуктов в области спутниковых навигаци-

* Стекло ослабляет радиосигнал на 1–4 дБ, дерево – на 2–9 дБ в зависимости от толщины, толстое стекло со свинцовыми добавками – на 8–20 дБ, бетонная или кирпичная стена – на 12–43 дБ. Например, бетонная стена толщиной 25 см ослабляет сигнал на 20 дБ, или в 100 раз.

онных приемников ГЛОНАСС и GPS, цифровой радиосвязи и передачи данных. Клиенты компании – российские предприятия, совместно с которыми осуществляются масштабные проекты для российских государственных структур, крупные иностранные фирмы, такие как Agere, Atmel, CML Micro, Codan, Flextronics, Furuno, JRC, Gilat, Ericsson, HP, EADS, Kyocera, LG, Marconi, а также более 200 других мировых производителей телекоммуникационного оборудования и процессоров.

SPiRiT Telesot является членом Ассоциации разработчиков, производителей и потребителей оборудования и приложений на основе глобальных навигационных спутниковых систем «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» и Ассоциации российских производителей электронной аппаратуры и приборов.

«Мы убеждены, что работа в инновационном центре позволит нам создать условия для разработки нового продукта, – заявил генеральный директор компании SPiRiT Navigation Руслан Будник. – Рынок мобильных геоинформационных сервисов к 2015 г. достигнет отметки в 10 млрд \$. Сегодня и пользователи, и поставщики сервисов требуют обеспечить надежное и точное позиционирование не только под открытым небом, но и внутри помещений, потому что 70–80% LBS-запросов инициируются именно внутри



▲ С помощью USB-донгла (справа) и сверхчувствительного программного приемника можно пользоваться навигационными данными в закрытых помещениях



зданий. Наша задача – оседлать эту волну спроса».

Сейчас в кластер «Космические технологии и телекоммуникации» входит 33 инновационных проекта российских компаний. Статус резидента «Сколково» дает ряд преимуществ. Во-первых, собственно престиж, во-вторых, возможность финансирования инновационных проектов в виде грантов. Компании, ставшие резидентами «Сколково», могут рассчитывать на ряд налоговых льгот, инвестиции и консультации фонда, а также поддержку государственных организаций. На сегодня данный статус получили более 100 российских и зарубежных IT-компаний.

Не менее важным является доступ к построенному в «Сколково» сообществу молодых компаний. Это источник клиентов, деловых партнеров, кадров. К тому же «Сколково» создает много инфраструктурных серви-

сов, которые помогают молодой компании. «Зачастую технари совсем не разбираются в бухгалтерии, юриспруденции, корпоративном управлении, технопарк же предоставляет такие сервисы», – пояснил один из молодых предпринимателей, работающих в «Сколково».

Статус резидента «Сколково» присваивается сроком на 10 лет. До 2014 г., когда будет завершено обустройство инфраструктуры инновационного центра, резиденты будут иметь

возможность проводить исследовательскую деятельность на всей территории России, используя все полагающиеся им преференции, такие как облегченный доступ к государственным услугам, налоговые и таможенные льготы.

По словам Руслана Будника, «первые образцы аппаратно-программных продуктов ГЛОНАСС/GPS для работы внутри помещений могут появиться уже в 2013 г.». Он сообщил, что сейчас компания рассматривает возможность промышленного производства USB-антенн ГЛОНАСС/GPS с поддержкой 4G для ноутбуков, планшетов и коммуникаторов в партнерстве с азиатскими клиентами, среди которых – контрактные производители мобильных устройств.

По материалам РИА «Новости», CNews, SPiRiT Navigation и Космического кластера «Сколково»

«Спасательный круг» для IAI

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

24 июня израильский оператор спутниковой связи «Халаль тикшорет» (Space-Communications Ltd., Spacocom) объявил, что подпишет контракт с концерном «Таасия авирит» (Israel Aerospace Industries Ltd., IAI) о приобретении у него КА Amos-6 за 200 млн \$.



IAI одержал победу в тендере, который был объявлен в августе 2011 г. Кроме израильского концерна, в нем участвовали такие производители спутников, как Space Systems/Loral (г. Пало-Альто, США), ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва (г. Железногорск), EADS Astrium (Париж) и Thales Alenia Space (г. Канн, Франция), причем последний отказался от участия в конкурсе в самом его начале.

IAI изготовит для Spacocom спутник, который будет выведен на геостационарную орбиту в точку стояния 4° з.д., где сегодня работают Amos-2 и -3. Запуск КА Amos-6 намечен на 1-й квартал 2015 г. Он заменит Amos-2, срок функционирования которого истекает в 2016–2017 гг. Как утверждается, мощность нового спутника будет в два раза больше, чем у Amos-2 и -3, вместе взятых. С помощью Amos-6 Spacocom расширит

спектр телекоммуникационных услуг, которые она предоставляет в районах Ближнего Востока, Европы и Африки.

Еще до начала изготовления нового КА Spacocom планирует заручиться контрактом с неназванным клиентом на сумму 95 млн \$, из которых около 20 млн \$ будут уплачены в период строительства спутника, а остаток – после начала обслуживания. Вначале данный клиент будет пользоваться мощностями спутника Amos-2, а с вводом в эксплуатацию Amos-6 – будет переведен на него.

Кроме того, в намерения Spacocom входит приобретение страховки как на запуск спутника, так и на первый год его функционирования на орбите. Стоимость запуска и страховки, которые не включены в цену покупки аппарата у IAI, оценивается в 85 млн \$.

Полная масса КА составит примерно 4800 кг, он будет нести 42 транспондера, работающих в диапазонах Ku и Ka, и оснащён маршевым двигателем S400 производства EADS Astrium. Продолжительность активного существования спутника составит 16 лет. «Работа над Amos-6 идет уже полным ходом. Речь идет о большом контракте с напряженным графиком. Существенно, что IAI применит на Amos-6 новые технологические решения», – заявил президент и генеральный директор IAI Йосси Вайсс (Yossi Weiss).

Канадская фирма MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. (MDA), которой теперь принадлежит Space Systems/Loral, получила «утешительный приз»: она поставит для дан-

AMOS
by Spacocom

ного КА комплект оборудования полезной нагрузки. Контракт, который еще не оформлен окончательно, предварительно оценивается в 90 млн \$.

Следует признать, что победа Israel Aerospace Industries Ltd. в прошедшем тендере является как нельзя более своевременной: после того, как заказ на создание спутника Amos-5 достался России, а работа над спутником связи Amos-4 завершается, возникла угроза ликвидации всей «связной» тематики на предприятии «Мабат» (IAI/MBT Space Division) концерна. Отсутствие новых заказов могло привести предприятие к кризису и повлечь увольнение значительного числа уникальных специалистов.

По данным Spacocom, IAI, Globes

25 июня в ходе визита Президента РФ В. В. Путина в Израиль сопровождавший его руководитель Федерального космического агентства В. А. Поповкин заявил, что Роскосмос до конца текущего года выйдет на соглашение о размещении в этой стране станции системы ГЛОНАСС. В случае если стороны подпишут соглашение, станция может быть размещена в 2013 г. По словам главы Роскосмоса, взамен израильской стороне планируется предоставлять информацию. – Л. П.



Мечи на орала?

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

4 июня NASA признало, что еще год назад приняло в собственность от Национального разведывательного управления NRO (National Reconnaissance Office) две одинаковые сборки телескопических объективов, главное зеркало которых сходно по размеру с установленным на Космическом телескопе имени Хаббла. Они были построены для высокодетальных разведывательных спутников и, как считается, остались невостребованными после закрытия программы. Названные оптические системы находятся на хранении на предприятии в штате Нью-Йорк. NASA пока не определило научную миссию, в которой могут быть использованы эти приборы.

В тот же день пресс-секретарь NRO Лоретта ДеСио (Loretta DeSio) подтвердила факт передачи телескопов, но отказалась назвать КА, для которого они были построены. Она охарактеризовала переданные оптические системы как «предназначенную для использования в космосе аппаратуру, оставшуюся от одной из прошлых программ». По ее словам, телескопы изготовили в конце 1990-х – начале 2000-х годов. Этот срок соответствует графику разработки проекта FIA (Future Imagery Architecture, «Будущая архитектура наблюдения»), целью которого было создание следующего поколения оптических и радиолокационных разведывательных спутников США.

Формально программа FIA была провозглашена в марте 1997 г. После конкурса, в котором участвовали ведущие американские поставщики разведывательной космической аппаратуры, в сентябре 1999 г. неожиданно победила команда Boeing, выставившая самые выгодные с точки зрения бюджета предложения – на 1 млрд \$ дешевле, чем у конкурентов. Именно отделению космических и разведывательных систем этой компании NRO выдало контракт на строи-

тельство оптических и радиолокационных компонентов FIA. Сей факт изумил космическое сообщество: впервые не у дел осталось отделение космических систем Lockheed Martin, которое на протяжении десятилетий считалось признанным основным поставщиком секретных спутников-шпионов для NRO.

Вскоре после начала разработки Boeing столкнулся с проблемами. В результате плохой работы подрядчика, ошибок в управлении и недостаточного надзора со стороны NRO поставленных целей достичь не удалось. На годы отстав от графика и высосав из бюджета многие миллиарды долларов, программа FIA стала самым дорогим провалом в истории американского разведывательного сообщества. Некоторые эксперты приписали причины этого *fiasco* ошибочной попытке искусственно разжечь промышленную конкуренцию в области, которая всегда была монополией Lockheed Martin.

В 2005 г. по инициативе директора ЦРУ¹ работы с Boeing по «оптической части» проекта прекратились. Одновременно компания Lockheed Martin получила деньги² на то, чтобы заделать образовавшуюся брешь с использованием оптических КА имеющихся типов. Boeing сохранил лишь контракт на постройку радиолокационных спутников.

Среди субподрядчиков Boeing'a было подразделение Eastman Kodak в Рочестере, штат Нью-Йорк, которое делало зеркальные объективы для национальных спутников-шпионов. В 2004 г. оно было продано корпорации International Telephone & Telegraph (ITT) и стало подразделением геокосмических систем ITT Exelis. Пресс-секретарь фирмы Ирен Локвуд (Irene Lockwood) подтвердила, что переданные сборки изготовила ее

компания: «После разработки и постройки двух отдельных оптических систем в конце 1990-х – начале 2000-х годов ITT Exelis хранит оборудование на одном из наших объектов». Источники в промышленности сообщили, что подобная аппаратура, как правило, хранится в защищенных помещениях с кондиционированным воздухом. Лоретта ДеСио отказалась сообщить, какую сумму NRO заплатило ITT Exelis за его хранение.

12 июня NASA выпустило более подробную информацию об указанных изделиях. Отвечая на вопросы издания USA Today, отдел по связям с общественностью космического ведомства сообщил, что оборудование состоит из элементов, из которых после некоторой доработки можно сделать силовую конструкцию, оптическую систему и защитные крышки для двух космических телескопов³. Агентству также были переданы запасные части и соответствующая документация.

Стали доступны и некоторые технические подробности. Оборудование и документация включают в себя легкие зеркала разработки фирмы ITT Exelis, перспективные силовые конструкции, запатентованную технологию гибридного ламинирования и получения смолы из цианата силоксана с малым содержанием влаги. Последняя технология разработана совместно фирмами Hexcel и Exelis. Для телескопа применена оптическая схема Кассегрена с диаметром главного зеркала 2.4 м, полем зрения 1.6' и относительным входным отверстием 1:8 при диафрагме менее 20%. Зеркала имеют чистоту обработки фронтальной поверхности выше 60 нм.

Силовая конструкция телескопов изготовлена из композита и инвара с малым коэффициентом температурного расширения. Вторичное зеркало оснащено приводом позиционирования. Общая масса системы – 1700 кг, включая внешний тепловой тубус. Это более короткие и жесткие телескопы, чем «Хаббл», а их характеристики потенциально могут обеспечить поле зрения на два порядка больше.

Новым собственником аппаратуры является Лаборатория реактивного движения JPL. Его стоимость, по словам представителей NASA, во многом зависит от научной ценности потенциальных миссий, в которых его можно использовать. Сейчас она оценивается в 100–300 млн \$⁴ при балансовой цене не выше 75 млн \$. «Это значение нельзя толковать как инвестиционные расходы. Это лишь остаточная стоимость, определенная по договору», – прокомментировали в NASA.

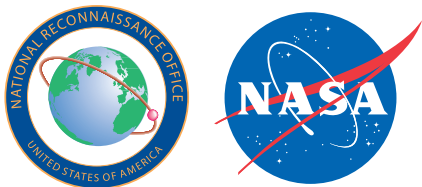
По словам представителей космического агентства, содержание приобретенного оборудования обходится недорого: «Затраты для страны незначительны, и их придется нести в любом случае. Для NASA это минимум средств, которые уйдут на хранение, пока мы не решим, что делать с оборудованием. Если его нельзя будет использовать по назначению, оно может быть легко утилизировано на месте с минимальными затратами».

¹ Управление является одним из основных потребителей информации со спутников NRO.

² Речь идет о разработке системы получения изображений с очень высокими характеристиками, известной как Next-Generation Optical.

³ По другим данным, в распоряжение NASA попали три комплекта оптических систем – два полных и один неполный.

⁴ NRO говорит о цене оборудования в 275 млн \$.



В случае практического применения телескопов NASA намерено дорабатывать их самостоятельно, не прибегая к помощи NRO. Кроме того, агентство не исключает возможности сотрудничества с другими государственными ведомствами, чтобы «уменьшить затраты на потенциальные научные миссии», хотя на данный момент никаких соглашений с другими организациями на эту тему нет.

Перед передачей NRO подвергло оборудование ревизии и демонтировало все секретные компоненты. Тем не менее, по имеющейся договоренности, NASA опубликует фотографии оптических систем только в сборе с научными КА, если соответствующие проекты все же состоятся. Что касается таких подробностей, как снятые с телескопов блоки, а также военные программы, в которых предполагалось использовать аппаратуру, NASA категорически отказывается обсуждать эти вопросы, ссылаясь на секретность.

NRO не получило никакой выгоды от передачи телескопов в гражданское ведомство. Весь интерес разведывательного управления заключался в поиске практического применения дорогостоящему оборудованию, поэтому оно само вышло с предложениями к NASA. Это произошло еще в январе 2011 г.

В настоящее время отдел астрофизики Директората научных миссий NASA рассматривает несколько возможных вариантов использования телескопов. Аппетиты естествоиспытателей всего мира поистине безграничны: кажется, они способны выдумать любой самый сложный прибор для реализации собственного любопытства. Однако это далеко не так. И пока четко не сформулированы цели и задачи новых научных миссий, не сверстаны планы и не выделен бюджет, телескопы, неофициально названные американскими экспертами NRO-1 и NRO-2, останутся грудой высокотехнологичного железа. Именно поэтому специально созданная научная группа в последнее время обсуждает возможное применение «подарка».

Выводы группы были представлены широкой публике на заседании Национальной академии наук США. В роли докладчика выступил известный астронавт, участник пяти полетов на шаттле, физик, бывший директор Научного института космического телескопа (Space Telescope Science Institute) в Балтиморе, а ныне заместитель администратора NASA и шеф Директората научных миссий Джон Грунсфелд (John M. Grunsfeld). Он сообщил: по мнению астрономов, один из двух телескопов действительно можно использовать в космосе для исследования «темной энергии» – загадочной субстанции, ответственной за ускоренное расширение нашей Вселенной. По его словам, предложенные телескопы обладают очень высокими характеристиками, и их использование позволит

сэкономить сотни миллионов долларов и годы работы.

Тем не менее очевидно, что в ближайшем будущем полученная от NRO аппаратура вряд ли сможет попасть в космос, хотя она и могла бы помочь в выполнении ряда задач, названных в Декадном обзоре в области астрономии и астрофизики 2010 г. (Astronomy and Astrophysics Decadal Survey). В этом документе Национальной академии наук приведен перечень приоритетных целей для астрономии и астрофизики в течение ближайших десяти лет.

В верхней части списка стоит проект обзорного инфракрасного телескопа WFIRST (Wide-Field Infrared Survey Telescope), который предполагается в 2020 г. вывести в точку Лагранжа L2 на расстоянии 1,5 млн км от Земли для исследования темной энергии, получения инфракрасной картины неба и «охоты» за экзопланетами.

Астрономы считают, что WFIRST справится с задачей при наличии широкоугольного объектива диаметром 1,5 м. Первый из подаренных телескопов, условно называемый NRO-1, легко может выполнить эту роль: в зависимости от конфигурации он может иметь поле зрения примерно такое же, как и WFIRST, но способен видеть объекты в два раза более слабые. Такая возможность при наблюдениях звездного неба в инфракрасном спектре делает его хорошим партнером для Космического телескопа имени Джеймса Вебба JWST (James Webb Space Telescope), призванного заменить на орбите «Хаббл».

Вместе с тем денег на реализацию научных проектов уже давно не хватает, и особенно тяжело идет дела как раз с «Веббом». Чтобы NASA «замахнулось» на еще на один проект большого космического телескопа, требуются немалые средства, которых в федеральном бюджете просто нет.

В пользу NRO-1 говорит тот факт, что оптическая система уже имеется «в железе», телескоп в несколько раз легче «Хаббла», и, следовательно, его запуск обойдется дешевле. Алан Дресслер (Alan Dressler) из обсерватории Карнеги полагает, что летные испытания новой ракетной системы SLS (Space Launch System) могут дать шанс вывести NRO-1 на орбиту. Кроме того, для запуска новых телескопов подошли бы носители частной разработки, такие как Falcon 9.

По мнению Дресслера, обсерваторию на базе NRO-1 можно ввести в эксплуатацию к 2020–2022 гг. при затратах в 1 млрд \$. Это примерно одна треть предпускового счета на постройку «Хаббла» в ценах 2012 г. Ряд специалистов считает, что новую обсерваторию можно будет запустить на геосинхронную орбиту, что упростит передачу данных на Землю и позволит делать обзор всего неба в более короткий срок. Тем не менее путь телескопа в космос остается неясным.

Увы, какой бы совершенной ни была оптическая система, ее потребуется дооснастить приборами, детектирующими излучение* (например, на базе ПЗС-матриц), и другой периферией, которую придется разрабатывать заново. Но и после этого инструмент останется бесполезным без космического ап-

парата, ракеты-носителя и обеспечивающей эксплуатацию инфраструктуры.

В то же время эксперты оптико-электронной промышленности убеждены, что переделка оптической системы спутника-шпиона в научный телескоп – вполне стоящее занятие. По их мнению, негоже выбрасывать на свалку инструмент, способный в умелых руках «сыграть превосходную мелодию в абсолютно новой обработке». Так, Ирен Локвуд из ИТТ Exelis намекает: «По мере развития миссий для космических телескопов ИТТ Exelis будет работать с NASA, чтобы определить, как наилучшим образом использовать приборы».

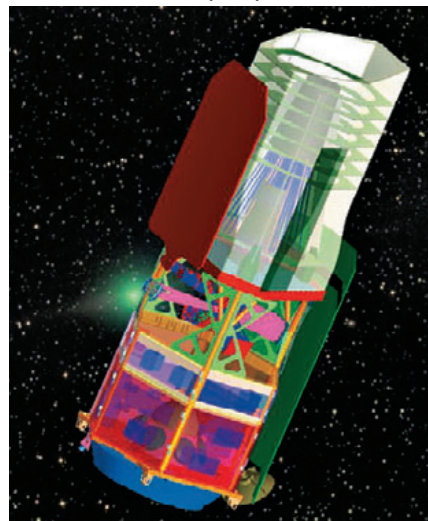
К сожалению, приведенные выше оптимистичные оценки еще не означают, что NASA готово прямо сейчас начать реализовывать идеи ученых: эти задачи не вписываются в утвержденные планы американского аэрокосмического агентства на ближайшее будущее. А в условиях сокращения бюджетных ассигнований на научный космос планы эти, видимо, изменятся не скоро.

И все же подарок NRO в виде почти готовых телескопов можно рассматривать как дар божий. Возможность относительно быстро и недорого спроектировать, построить и запустить – при выполнении, разумеется, всех необходимых и достаточных условий – дорогого стоит.

Как сказал нобелевский лауреат 2011 г. астроном Адам Рисс (Adam Guy Riess), «такой телескоп в магазине не купишь»...

По материалам The New York Times, Washington Post, FAS, Spacenews

▼ «Трофейный» телескоп от NRO мог бы существенно улучшить характеристики проектов таких космических обсерваторий, как WFIRST



Внимание, поправка!

В НК №7, 2012, с.43 в подписи под верхней фотографией допущена ошибка. После слов «командующий Войсками ВКО О.Н. Остапенко» следует читать «и заместитель генерального конструктора ОАО РТИ – главный конструктор РЛС ВЗГ «Воронеж-М» В.И. Шустов».

Редакция приносит извинения В.И. Шустову, В.П. Савченко и всем читателям за допущенную ошибку.

* Надо помнить, что телескопы NRO были рассчитаны на наблюдение очень яркой Земли, а не слабых звезд и галактик, то есть не имели в своем составе приборов, нужных астрономам.

От первого космического РСА

С. Смирнов специально для «Новостей космонавтики» к «Северянину-М»

С начала 1970-х годов в Научно-исследовательском институте точных приборов (НИИ ТП) проводились работы по использованию метода синтеза искусственной апертуры антенны для построения радиолокационных изображений (РЛИ) поверхности Земли. Было разработано, запущено в производство и использовано для испытаний в составе летательных аппаратов специального назначения несколько видов радиолокаторов с синтезированной апертурой (РСА). В частности, несколькими заводами выпускалась аппаратура «Кадр» в объеме многих десятков комплектов*.

С использованием этой аппаратуры был создан космический РСА «Кант», который функционировал на ТКГ «Прогресс-17» и «Прогресс-22» в составе долговременной орбитальной станции (ДОС) «Салют-7» в августе – сентябре 1983 г. и мае – июле 1984 г. РСА имел довольно высокие по тем временам характеристики: его пространственное разрешение составляло 150 м, а антенна представляла собой шестизлементную раскладную волноводно-щелевую решетку с раскрытием 6.3×1 м и работала в диапазоне С (5 см). Электронная часть РСА содержала два комплекта электронных контейнеров серийной аппаратуры «Кадр», дополненных блоками связи с системой управления и радиолинией передачи данных «Сириус».

ЦУП ЦНИИмаш управлял работой РСА по исходным данным НИИ ТП. Точную астроориентацию станции во время съемки вели космонавты. Радиоголограмма результатов съемки с выхода РСА по отдельной радиолинии «Сириус» сбрасывалась на наземные пункты приема. Синтез РЛИ производился на вычислительном комплексе НИИ ТП. За время работы РСА был выполнен большой объем съемок земной поверхности по специальной программе.

| Тип | Разработчик | Тип носителя | Разработчик носителя | Дата начала работы на орбите |
|---------|-------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| «Кант» | НИИ ТП | «Прогресс-17» + «Салют-7» | НПО «Энергия» | Август 1983 г. |
| РСА | ОКБ МЭИ | «Венера-15» и «Венера-16» | НПО им. С. А. Лавочкина | Октябрь 1983 г. |
| «Кант» | НИИ ТП | «Прогресс-22» + «Салют-7» | НПО «Энергия» | Май 1984 г. |
| «Меч-К» | «Вега» | «Космос-1870» | НПО машиностроения | Июль 1987 г. |

* До начала использования РСА в отечественном космосе применялись аппараты с радиолокатором бокового обзора (РЛБО). Первая информация с работающего на орбите РЛБО «Чайка» разработки концерна «Вега» была получена после запуска спутника «Космос-402» (УС-А) 1 апреля 1971 г.

В таблице 1 представлены данные о первых советских РСА, работавших в космосе. Из этих данных следует, что РСА «Кант» разработки НИИ ТП был первым советским космическим радиолокатором с синтезом апертуры.

В 1995 г. НИИ ТП получил заказ на разработку широкозахватного космического РСА «Северянин» для метеорологического спутника «Ресурс-01», создаваемого ВНИИЭМ. Ближайшим прототипом являлся РСА канадского спутника Radarsat. В этом проекте, в частности, предполагалось использовать передатчик на 4-киловаттном клистроне, зондирующий сигнал с ЛЧМ, спецвычислитель для управления комплексом, а также для цифрового формирования и обработки сигналов. В качестве антенны предполагалось использовать пассивную фазированную антенную решетку размером 12×1 м диапазона X, обеспечивающую сканирование луча в угломестной плоскости с помощью фазовращателей на рpн-диодах. Ширина полосы захвата составляла 450 км. Была разработана рабочая конструкторская документация бортовой аппаратуры, изготовлена и подготовлена к испытаниям секция антенной решетки с фазовращателями, а также собран макетный образец. Однако из-за недостатка финансирования дальнейшая разработка РСА «Северянин» была прекращена.

В 1999 г. ВНИИЭМ предложил НИИ ТП создать радиолокатор для новой серии метеорологических спутников «Метеор-М». Этот радиолокатор должен был использовать антенну небольшой площади (3.4 м² вместо 12 м² у РСА «Северянин») и иметь значительно меньшую массу, чем у РСА «Северянин» (150 кг вместо 350 кг). При этом высота орбиты возросла с 650 км до 830 км, однако требование по ширине полосы захвата не уменьшилось, а возросло до 600 км, а позже – до 750 км. Учитывая резкое снижение габаритов и массы приборов, новый РСА получил наименование «Северянин-М» (малогобаритный).

Из-за того, что в таких условиях нарушается из-

вестное условие, требующее для обеспечения однозначности измерений в X-диапазоне использования антенны площадью не менее 10–15 м², использовать каноническую форму реализации принципа синтеза искусственной апертуры антенны оказалось невозможным. Конечно, можно было создать РЛБО без синтеза апертуры по типу тех, что использовались на КА УС-А, «Океан», «Сич». Тогда бы пространственное разрешение по азимуту составило порядка 3 км. Однако возвращаться к технологии несинтезированной апертуры в наше время было уже совершенно нереально.

В качестве усилителя мощности зондирующего сигнала на тот период времени практически единственным вариантом было использование импульсного клистрона – электронной лампы, работающей в режиме выдачи импульсов пачками. В процессе проработки предложения ВНИИЭМ возникла идея растянуть пачку фазоманипулированных зондирующих импульсов (более 700 импульсов) до продолжительности 6 мсек на временном интервале, когда отсутствуют эхо-импульсы. При этом оказалось, что на этой временной базе при обработке эхо-сигналов одной пачки зондирующих импульсов в режиме синтеза искусственной апертуры возможно получение величины пространственного разрешения РЛИ порядка 500 м. А повторные наблюдения того же участка земной поверхности последующими пачками зондирующих импульсов можно было использовать для некогерентного накопления сигнала с целью подавления мультипликативной составляющей РЛИ (спекла).

В силу специфики основной целевой задачи достижение более высокого разрешения не требовалось: в задаче ледовой разведки ширина полосы захвата гораздо важнее пространственного разрешения. Кроме того, свое ограничение на этот параметр ставила выделенная пропускная способность радиолинии передачи данных (10 Мбит/с). Через этот канал при ширине полосы захвата 750–900 км можно передавать голограмму с разрешением не лучше 500 м.

На основе этой идеи в итоге был создан бортовой радиолокационный комплекс

| | |
|--|-----------------------|
| Высота орбиты | 830 км |
| Наклонение орбиты | 98.77° |
| Несущая частота зондирующего сигнала | 9650 МГц |
| Поляризация зондирующего сигнала | Вертикальная |
| Размер раскрытия антенны | (13.4×0.25) м |
| Ширина полосы захвата | 600 (расш. до 750) км |
| Длина полосы захвата в одном сеансе съемки | Максимум 4000 км |
| Наилучшее пространственное разрешение | (0.5×0.5) км |
| Максимальная скорость потока голограммы | 10 Мбит/с |

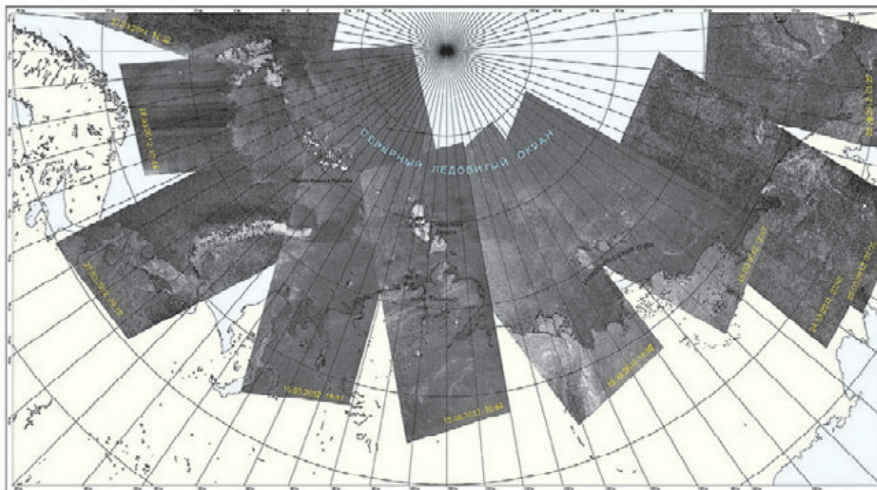
▼ Общий вид КА «Метеор-М» (www.vniiem.ru)



(БРЛК) «Северянин-М». Первый комплект БРЛК был выведен на орбиту в составе КА «Метеор-М» №1, запущенного 17 сентября 2009 г. (см. рис. на с.20 и фото в заголовке). Электронный контейнер дублированной аппаратуры БРЛК размещен внутри КА, антенна БРЛК находится выше солнечных батарей на верхнем срезе корпуса.

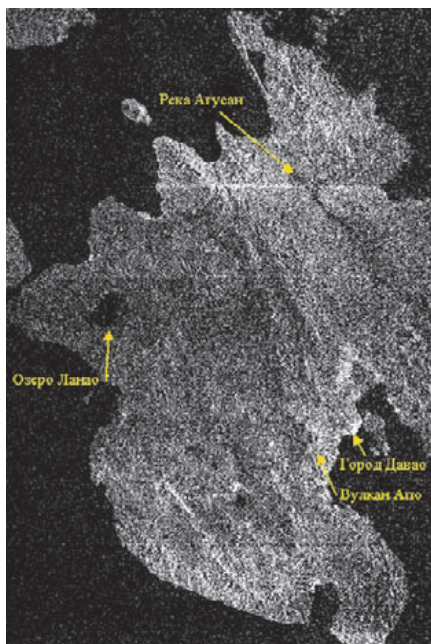
В таблице 3 приведены характеристики БРЛК «Северянин-М» в сравнении с другими космическими РСА в широкозахватных режимах. Прежде всего, сравним габаритно-массовые характеристики бортовой аппаратуры. Как видно, площадь раскрытия антенны БРЛК «Северянин-М» в 6 раз меньше, чем у РСА спутника Radarsat, а по массе бортовой аппаратуры разница составляет 5 раз. Но самое главное в другом: БРЛК «Северянин-М» значительно превосходит другие космические РСА по ширине полосы захвата. В номинальном значении ширина полосы захвата составляет 600 км, а в расширенном – до 750 км.

Рекордно широкую полосу захвата БРЛК «Северянин-М» удалось получить в значительной мере благодаря применению оригинальной конструкции антенны в виде волноводно-щелевой решетки с косекансной фор-



▲ Монтаж радиолокационных изображений российского сектора Арктики (НИЦ «Планета»)

| Табл. 3. Характеристики БРЛК «Северянин-М» в сравнении с другими космическими РСА в широкозахватных режимах | | | | |
|---|-----------------------|--|----------------------------|---------------------------|
| КА или радиолокатор | Ширина полосы захвата | Пространственное разрешение (наивысшее в режиме) | Площадь раскрытия антенны | Масса бортовой аппаратуры |
| «Северянин-М» (Россия) | 600 (расш. до 750) км | 500 м | 3,4 м ² | 150 кг |
| Radarsat-1/2 (Канада) | 500 км | 100 м | 22,5 (20,4) м ² | 679 (750) кг |
| Envisat-1 (Европа) | 405 км | 150 м | 13 м ² | 830 кг |



▲ Фрагмент радиолокационного изображения острова Минданао (Филиппины), где хорошо видны многие объекты: крупные реки и дороги, города и вулкан Апо. 5 февраля 2011 г., 7181-й виток
мой диаграммы направленности в угломестной плоскости, обеспечивающей большой коэффициент усиления (до 7000) в дальний край снимаемой полосы и плавно уменьшающийся к ближнему краю. Такая диаграмма направленности обеспечивала предельно экономное использование ограниченной возможности киловаттного клистронного усилителя мощности зондирующего сигнала и автоматически выравнивала яркость РЛИ по ширине полосы захвата.

Отметим, кстати, что зарубежные космические радиолокаторы, размещенные на спутниках, подобных по массе спутнику «Метеор-М» (например, ERS-1/2, Radarsat-1/2), получали значительно большую долю массы и энергопотребления целевой аппаратуры, чем это было выделено для БРЛК «Северянин-М» (по массе всего 12%, по энергопо-

треблению менее 10%). На восьмитонном многоканальном спутнике Envisat-1 радиолокатору выделено порядка 30% от суммарной массы и энергопотребления целевой аппаратуры. И это понятно: ведь, в отличие от других приборов целевой аппаратуры, только радиолокатору нужно облучать мощным зондирующим сигналом земную поверхность. Только так можно получить отраженный сигнал достаточного уровня независимо от облачности и солнечной освещенности снимаемого участка местности.

На этапе летных испытаний КА «Метеор-М» была проведена настройка разработанных НИИ ТП наземных комплексов аппаратно-программных средств первичной обработки (АСПО) информации БРЛК. В настоящее время комплексы АСПО установлены и эксплуатируются на наземных пунктах приема, обработки и распространения информации (НКПОР) Роскосмоса (НЦ ОМЗ) и Росгидромета (НИЦ «Планета»). Из-за проблем с силовой рамой (принадлежность КА) механизма раскрытия антенны произошло искажение ее диаграммы направленности и снижение энергетического потенциала БРЛК на 9 дБ.

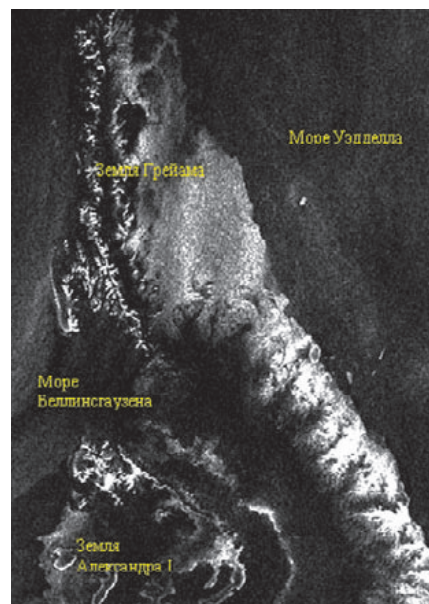
Первые радиолокационные изображения со спутника были получены в ноябре–декабре 2009 г. Для них характерна низкая контрастность и большой уровень шумов. Впоследствии удалось несколько поднять контраст, однако оставался еще ряд проблем и в первую очередь – обеспечение хорошей фокусировки РЛИ по всему полю снимаемого сюжета. Совокупное влияние многих факторов делало задачу точного определения доплеровской частоты для фокусировки каждого участка РЛИ весьма сложной. Тем не менее доработка программного комплекса АСПО позволила получать хорошо сфокусированные изображения обширных территорий. Невозможность парирования потери энергетического потенциала БРЛК на 9 дБ, возникшей из-за проблем с силовой рамой антенны, не позволила выполнить требования ТЗ в полном объеме. Это препятствует целевому применению БРЛК «Северянин-М» в

регулярном штатном режиме, но обеспечивая его экспериментальное использование.

За два с лишним года нахождения РСА «Северянин-М» на орбите проведены многие сотни включений БРЛК. Получены РЛИ различных районов земной поверхности. В частности, НИЦ «Планета» выполнил многократную съемку районов Арктики и Антарктики с монтажом полученных РЛИ в единую карту.

Материал подготовлен по результатам работ, исполнителями которых являются ведущие сотрудники ОАО НИИ ТП: С.Л. Внотченко, М.Ю. Достовалов, В.С. Дудюкин, А.И. Коваленко, В.М. Костусяк, Е.И. Лаврецкий, В.М. Маланин, А.П. Монахов, Т.Г. Мушиняни, И.С. Нейман, Л.С. Нейман, С.И. Нейман, В.В. Римап, А.И. Селянин, С.Н. Смирнов, В.Е. Суслев, В.Г. Черкасов, В.С. Чернышов, А.В. Шишанов

▼ РЛИ Земли Грейама (Антарктида). Именно здесь 190 лет назад побывали первооткрыватели материка Ф. Беллинсгаузен и М. Лазарев. На этом снимке, в частности, видно ледовое состояние пролива, отделяющего Землю Александра I от материка, а в море Уэдделла хорошо видны айсберги. Изображение выполнено 16 января 2010 г., 1712-й виток





И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

«Мухнем на Луну?»*

19 июня на III Европейской конференции по космическому туризму, организованной в Лондоне Королевским авиационным обществом, генеральный директор компании Excalibur Almaz Limited (EA) Арт Дьюла представил новые предложения своей фирмы, в том числе проект коммерческого облета Луны, заявив, что «готов продавать билеты».

Схема миссии выглядит следующим образом. Ракета «Протон-М» доставляет на низкую околоземную орбиту модернизированную станцию «Алмаз»**, после чего «Союз-ФГ»*** запускает к ней транспортный пилотируемый корабль с туристами, сделанный на основе возвращаемого аппарата (ВА). После стыковки и перехода экипажа в станцию, имеющую 90 м³ жилого объема и защищенное радиационное «убежище», космический комплекс с помощью холловских электроракетных двигателей разгоняется на одну из выбранных траекторий: в облет Луны, на орбиту ее спутника либо в точку Лагранжа L2.

«Подход компании EA заключается в использовании миллиардных инвестиций, сделанных в прошлом правительствами космических держав, а также в применении передовых технологий (по мере необходимости)

В компании EA работает в основном американский персонал, но используются советские технологии. Арт Дьюла выбрал для ее размещения остров Мэн – не только из-за налоговых льгот оффшорной зоны, но и потому, что здесь устроены штаб-квартиры 30 из 54 международных спутниковых компаний. Подрядчиками фирмы EA являются европейский концерн EADS Astrium и российская Военно-промышленная корпорация машиностроения.

в разработке космической архитектуры, предоставляющей доступ в космос для его коммерциализации и исследований, – пояснил мистер Дьюла. – У нас есть ВА с проверенными системами аварийного спасения, которые успешно работали девять раз при наземных испытаниях и один раз при реальном отказе ракеты в полете. Мы переиздали все чертежи этой системы [в соответствии] с современными стандартами и готовы ее построить, у нас есть смета расходов на первые десять изделий... У нас есть лицензии Государственного департамента США, необходимые для работы с американскими, европейскими, российскими подрядчиками по восстановлению этих систем, а также лицензии на экспорт из России».

Таким образом, Excalibur Almaz стала второй компанией после американской фирмы космического туризма Space Adventures, предложившей билеты на коммерческий рейс к Луне, причем обе они просят 150 млн \$ за место. В эту сумму входит и стоимость наземной подготовки, которая продлится несколько месяцев. Спуск на поверхность Луны не предлагается...

В соревновании, которое кое-кто уже успел окрестить «новой космической гонкой», EA, как считает А. Дьюла и вместе с ним некоторые эксперты, получает выгоду от высокой степени готовности технических средств. Это преимущество составляет опыт выполнения девяти успешных миссий многоразового ВА, включая полеты в космос, возвращение с орбиты и мягкую посадку. Один из аппаратов прошел летные испытания в космосе трижды, в том числе один раз во время 175-суточной миссии в составе орбитального комплекса «Салют-7» – «Космос-1443». Предполагается, что каждый ВА сможет повторно исполь-

зоваться до 15 раз. По мнению владельца EA, на разработку технологий, необходимых для ремонта и восстановления закупленных советских кораблей и станций комплекса «Алмаз», уйдет от 24 до 30 месяцев.

Арт Дьюла полагает, что «флот космических станций и ВА позволит представителям общественности безопасно слетать к Луне уже в 2015 г.». Всего же EA рассчитывает продать до 29 мест в период 2015–2025 гг. Исследования, выполненные консалтинговой фирмой Futron по заказу EA, свидетельствуют о наличии соответствующего рынка и о том, что в случае успеха реализации проекта 50% инвестиций могут быть возвращены в течение трех лет. «И это лишь консервативная оценка. Мы решили не использовать для этой презентации агрессивные оценки», – скромно объявил А. Дьюла на лондонской конференции.

Первые сообщения о планах полетов вокруг Луны с использованием матчасти, оставшейся после программы «Алмаз», Арт Дьюла сделал 27 мая 2012 г. в Вашингтоне на Международной космической конференции по развитию ISDC (International Space Development Conference), проводимой Национальным космическим обществом NSS (National Space Society). Теперь же в его лондонской презентации были обозначены как ключевые моменты, так и детали проекта.

20 июня компания EA подписала Меморандум о взаимопонимании с калифорнийской фирмой XCOR Aerospace. По соглашению, последняя обеспечит суборбитальные ознакомительные полеты на ракетоплане Lynx экипажей Excalibur Almaz с целью подготовки к орбитальным и лунным экспедициям.

«Опыт суборбитальных полетов послужит подготовительным шагом для обеспечения безопасности в рамках подготовки и отдыха наших клиентов, намеренных участвовать в пилотируемых экспедиционных миссиях, – сказал А. Дьюла. – Полеты XCOR, выполняемые в целях повышения уровня общекосмической подготовки, будут способствовать тому, чтобы наши пассажиры прошли сертификацию как участники экспедиции перед полетом в космос».

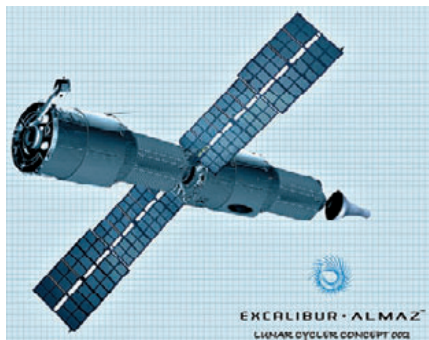
Между тем далеко не все разделяют оптимизм главы EA. Чтобы превратить громоздкую космическую станцию в лунный корабль, потребуется много работы. Как показывает опыт, накопленный человечеством за полвека космической эры, даже крупным государственным предпрятиям такие усилия не всегда по зубам. Создание только электроракетной двигательной установки наверняка «влетит в копеечку». Дьюла отметил, что его компания уже потратила около 150 млн \$ на двигательную установку. EA ведет переговоры с фирмой Busek Space Propulsion, базирующейся в г. Натик (шт. Массачусеттс), о разработке необходимых двигателей на основе эффекта Холла.

Холловские электроракетные двигатели весьма эффективны, хотя и дают чрезвычайно малую тягу. Они могут питаться от солнечных батарей, правда, площади панелей «Алмаза» недостаточно, чтобы обеспечить приемлемую тяговооруженность даже на самом минимальном уровне. Дьюла сообщил, что двигательная установка потребляет до 100 кВт, в то время как мощность системы электроснабжения станции составляет в

* Такой смешной и не лишенный скрытого подтекста перевод песенки Фрэнк Синатры «Fly Me to the Moon» предложил он-лайн переводчик.

** В январе 2011 г. компания приобрела два «Алмаза» и четыре ВА (НК № 10, 2009; № 3, 2011) и разместила их в ангарах на острове Мэн.

*** Впрочем, Дьюла не исключает использования в будущем и других ракет (помимо «Союза-ФГ»). В частности, он намерен подождать, пока компания SpaceX накопит достаточную статистику по надежности Falcon 9, и, возможно, применять этот носитель для запуска пилотируемых кораблей.



▲ Вариант «лунного» комплекса компании EA

лучшем случае на порядок меньше и требует коренной модернизации. Но даже в этом случае миссия к Луне займет не менее шести месяцев – по сравнению с шестью днями для корабля с химическим двигателем фирмы Space Adventures*.

Путешествие такой длительности, к тому же за пределами радиационных поясов Земли, будет весьма рискованным даже для тренированных космонавтов, не говоря уже о космических туристах. Главная опасность – непредсказуемые и чрезвычайно опасные солнечные вспышки, которые неизбежно приведут к «бомбардировке» корабля излучением, способным убить экипаж. Чтобы защитить пассажиров, компания планирует построить упомянутое радиационное убежище – с использованием системы водоснабжения станции для поглощения излучения. Кроме прочего, в случае опасности предполагается пустить электроэнергию «по контуру снаружи станции», чтобы создать некое подобие электромагнитного пояса, способного удерживать тяжелые заряженные частицы, не допустив их попадания внутрь гермоконтура. Надо думать, время и деньги на разработку и реализацию подобной радиационной защиты также потребуются немалые.

Кроме электрических ракетных двигателей, EA придется заплатить за разработку цифровой пилотажно-вычислительной машины, систем жизнеобеспечения и ориентации в пространстве. Для маневрирования и стыковки на околоземной орбите предполагается использовать более традиционные решения: силовую установку на основе двигательного модуля европейского автоматического транспортного корабля ATV. Общие затраты на проект уже превысили четверть миллиарда долларов. «Говоря о стоимости 250 млн \$, мы имеем в виду и множество разовых расходов на [научно-исследовательские работы и разработки]», – уточнил глава EA.

Эксперты отмечают: судя по опубликованным заявлениям, ни одна из двух фирм, предлагающих туристические круизы к Луне, не начнет изготовление или переделку своих кораблей, пока не найдет клиентов и не продаст все места в первых полетах (два на Space Adventures и три – на EA). Компании предлагают свои лунные туры «высокотехнологичным» предпринимателям и сверхбогатым любителям острых ощущений, вроде тех, кто приобрел право на туристическое посещение МКС и суборбитальные развлекательные прогулки.

* Предполагается использовать модифицированные корабли «Союз ТМА» и разгонные блоки «ДМ».

Сообщение, что Space Adventures якобы уже продала один билет, привело к попытке EA «подсластить пилюлю» и предложить своим первым пассажирам вложить собственный капитал в компанию. И все же продажа мест наверняка встретит трудности. Мало того, что запрашиваемая цена во много раз превышает стоимость недельного тура на МКС, приключение также потребует месяцев физической и психологической подготовки. И даже если будет построена необходимая техника, еще неизвестно, сколько смельчаков-миллиардеров будут готовы провести полгода взаперти в металлической «трубе», питаясь сублимированной пищей...

Видимо, и сам Дьюла не слишком рассчитывает на доходы от «богатеньких буратинов» и предлагает другие услуги EA. Среди них – доставка пассажиров и грузов на низкую орбиту, транспортные грузовые перевозки, выведение и возвращение, теленаука и исследования в условиях микрогравитации, дистанционное зондирование и геологические оценки, картографирование. Дополнительно могут выполняться чартерные миссии, рекламные кампании и подготовка космонавтов. Кроме того, фирма намерена предложить полеты в точки Лагранжа с целью глубокого тестирования космической техники по цене в 150 млн \$ за миссию. Доставка полезной нагрузки на лунную поверхность обойдется заказчиком «всего лишь» в 350 млн \$.

Возможно, эти предложения окажутся более привлекательными, чем экзотические и весьма сложные полугодовые пролеты «мимо» Луны. Во всяком случае, демонстрируя публике в Лондоне реальный дважды слетавший в космос ВА, оставшийся от советской программы «Алмаз», Дьюла заявил: «Мы можем совершать беспилотные исследовательские миссии, транспортировку пассажиров и туристов. Хотя мы не объявляли об этом ранее, но после заказанных исследований рынка у нас есть полный бизнес-план по доставке грузов на МКС – просто мы его не публикуем». Он добавил, что ему есть чем ответить на возможные предложения NASA о дополнительном материально-техническом снабжении космической станции.

По мнению владельца EA, подтвержденному маркетинговым исследованием, в миссиях на низкую околоземную орбиту каждая

из двух космических станций принесет примерно 35 млн \$ годового дохода только от рекламы. Кроме того, на основании данных доклада Futron он утверждает: «Существует рынок для специализированных коммерческих автоматических научных исследований. Одну из капсул мы сможем отдать на выполнение таких миссий». Оценив объем таких услуг в 225 млн \$, он добавил, что пилотируемые научные миссии могут стоить еще 495 млн \$. Для автономных научных миссий EA предлагает новый модуль, разрабатываемый в кооперации с EADS Astrium. На веб-сайте фирмы с острова Мэн описан КА, предназначенный для хранения расходных материалов и проживания космонавтов и вмещающий 10 т разнообразной аппаратуры.

Арт Дьюла не первым предлагает беспилотный коммерческий КА для выполнения научных миссий. SpaceX уже в 2014 г. планирует выполнить автономный полет своего автоматического корабля DragonLab для этих целей, правда, стоимость миссии не называет.

Разумеется, у проектов EA есть сторонники или, во всяком случае, доброжелательно настроенные наблюдатели. Известный эксперт в области космонавтики и энтузиаст освоения космоса Джеймс Оберг считает затею Арта Дьюлы не лишеной смысла и даже полезной. «Аппаратура [«Алмазов» и ВА] была спроектирована, построена и испытана к 1980-х годам... Необходимо убедиться, что 30-летнее хранение не привело к деградации. Вероятно, это можно сделать», – заявил он в одном из интервью.

Оберг признал концепцию EA «далеко не фантазией», хотя и отметил: «Фактор появления скептической ухмылки очень высок, как это всегда бывает у смелых проектов». Во всяком случае, по мнению Дж. Оберга, «из широкого спектра государственных и коммерческих космических проектов, доступных в настоящее время, это, пожалуй, один из самых смелых». В подтверждение своей веры в энтузиастов «частного космоса» эксперт заявил журналистам, что, если бы ему достался билет на Луну, он не только сам с готовностью воспользовался бы им, но и «позволил бы своим детям пойти на это».

С использованием материалов space.com, mail.online, The Economist, TechEurope

▼ Станция «Алмаз» выставлена в ангаре на острове Мэн





Фото И. Афанасьева

Станция «Луна»

Естественный спутник Земли, ближайшее небесное тело... Станет ли Луна полигоном для отработки космической техники, первым шагом человечества в дальний космос? Помогут ли в этом местные ресурсы нашей соседки? Можно ли использовать Луну как научную базу для астрофизических исследований, а лунные ресурсы – для предотвращения энергетического кризиса цивилизации? Российские планы по изучению Луны: что надеются найти на Селене ученые? На эти и другие вопросы отвечает директор Института космических исследований, академик РАН Лев Матвеевич Зелёный.

– Лев Матвеевич, доказано ли уже существование водяного льда на Луне?

– Я хотел бы начать немного с другого. Если вспомнить советскую историю космических исследований, думаю, у нас было всего пять или шесть замечательных точек прорыва. И пять из них связано с Луной. Это три доставки грунта и два лунохода, которые работали на поверхности Луны, а управлялись с Земли. Более того: был изготовлен третий луноход, еще более совершенный, который нес на себе большое число научных приборов. Для него была разработана очень интересная научная программа, но правительство решило, что лунная гонка проиграна, – и этот луноход так и не улетел с Земли. И все же, думаю, полученный тогда опыт еще будет востребован в российских программах освоения Луны.

Вернемся к вашему вопросу. Да, действительно, обнаружены запасы водяного льда на поверхностных областях. Нам, правда, не очень понятно, как они там образовались. Споры ученых идут до сих пор. Почему именно в полярных областях? Дело в том, что приборы, которые позволили нам найти лед, – это нейтронные детекторы. Нейтроны не показывают наличие непосредственно воды, но они хорошо поглощаются водородом, то есть указывают на наличие водородосодержащих материалов: например, парафина, полиэтилена и, конечно, воды.

Приборы, изготовленные в нашем институте, в том числе LEND (Lunar Exploration Neutron Detector), работающих на борту

американского зонда Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO), видят провалы нейтронного излучения, инициируемого космическими лучами. Лучи выбивают нейтроны с поверхности планеты. Конечно, это могут быть различные соединения водорода, но имеются и другие косвенные данные, которые подтверждают, что, скорее всего, это вода. Речь идет о наблюдении линий поглощения, сделанном американскими коллегами с помощью индийского зонда Chandrayaan-1.

Кроме того, ученые NASA провели интересный эксперимент: удар разгонного блока (РБ) Centaur в один из кратеров, где данные нейтронных детекторов показывали присутствие водорода. После столкновения РБ с Луной поднялось облако пыли. Следовавший за «Центавром» мини-зонд LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite – Спутник для наблюдения и зондирования лунных кратеров) пролетел через него и зарегистрировал наличие около 150 кг воды в виде пара и льда в поднятом облаке. Это позволило оценить массовую долю льда в реголите примерно в 2,7–8,5%.

Конечно, не могу утверждать, что уверенность у ученых сейчас стопроцентная. Но все-таки очень много факторов говорит в пользу того, что это действительно подповерхностный водяной лед, своего рода вечная лунная мерзлота. Это мнение поддерживается тем, что похожее явление обнаружено и на Марсе, и более того – даже в полярных областях Меркурия. Последние эксперименты показывают, что даже на ближайшей к Солнцу планете есть такие затененные

области, где тоже может присутствовать водяной лед.

Механизмы происхождения этой воды сейчас очень активно обсуждаются. Наиболее интересным мне представляется механизм, связанный с переносом этой воды кометами. Потому что помимо непосредственно воды кометы могут принести большое количество органического вещества, которое будет накапливаться вместе с водяным льдом. Изучая его, мы многое сможем узнать об истории Солнечной системы, а может и о происхождении жизни.

«Кометная» – не единственная версия появления льда. Вторая связана с химическими реакциями, которые происходят при бомбардировке поверхности Луны атомами солнечного ветра. Протоны солнечного ветра – это и ведь есть ионизированные атомы водорода. Они могут реагировать с минералами, содержащими кислород: у них большая энергия, может возникнуть ударная химическая реакция, которая тоже приводит к появлению воды. Такие эксперименты сейчас даже планируется провести в упрощенном виде на Земле. Теория подсказывает, что подобный процесс вполне возможен.

Луна постоянно «обдувается» мощным потоком солнечной плазмы. На Земле мы наблюдаем солнечные частицы в виде полярных сияний, а поверхность Луны поглощает их как подушка.

Так что, хотя сами механизмы появления воды еще не ясны, есть много оснований полагать, что это замечательное и такое нужное нам вещество там есть. Конечно, мы хотим подтвердить наличие водяного льда прямыми измерениями. На это и направлены наши программы лунных посадочных и орбитальных аппаратов «Луна-Глоб», «Луна-Ресурс», которые мы надеемся в ближайшие пять-шесть, может быть семь, лет реализовать.

– Где именно нейтронные детекторы фиксировали провалы излучения, а значит – и наличие водорода и, возможно, воды?

– Детекторы обнаружили провалы нейтронного излучения только в полярных областях. И это понятно, потому что в полярных областях лучи Солнца падают по касательной и нагрев поверхности меньше. Кроме того, существуют кратеры, их особенно много рядом с южным полюсом, в которых присутствуют вечно затененные области – «холодные ловушки». Именно эти области и представляют наибольший интерес, так как в них могут накапливаться большие запасы водного льда.

Измерения, выполненные аппаратами Clementine и Lunar Prospector, давали не очень большое пространственное разрешение. Они лишь указали, что провалы нейтронного излучения примерно связаны с полярными кратерами. Новые эксперименты на LRO показали, что провалы фиксируются как внутри кратеров, так и в их окрестностях. Значит запасы водяного льда есть не только в «холодных ловушках», но и рядом. Как они там оказались – не вполне понятно. Наверное, существует какой-то механизм миграции молекул воды за счет, может быть, выбивания ионами солнечного ветра.

Водяной лед есть на поверхности – там, где солнечный свет! Для нас это принципи-

ально важно – ведь очень трудно создать зонд, который будет работать в постоянной тени. Пришлось бы снабдить его мощными изотопными источниками, обеспечить связь с Землей после посадки в «яму».

Ранее, когда мы надеялись найти лед только в «холодных ловушках», практическая польза от этого была не очевидна. В затененном кратере трудно строить лунное поселение, очень трудно организовать автоматическую экспедицию, не говоря уже о пилотируемой. Но когда лед был обнаружен и вокруг кратеров, сразу появилась идея, что мы можем полететь туда прямо сейчас: исследовать прямым методом, посадкой космических аппаратов.

Очень мало есть областей, где, по нашим предположениям, находится водяной лед и одновременно есть прямая видимость Земли, то есть можно и передавать информацию на Землю, и имеется освещение Солнцем. Конечно, не постоянное – бывает лунный день и лунная ночь. Да, такие области есть в полярных областях, но не везде. Казалось бы, северный и южный полюс более или менее эквивалентны, но все сильно зависит от рельефа. Южный полюс в этом плане оказался более многообещающим: там больше кратеров, больше возможности для накопления льда. Область возле северного полюса Луны более ровная.

Конечно, специалистам из НПО имени С. А. Лавочкина было бы удобнее «садиться» на ровную площадку, но мы все-таки уговариваем их разработать методику посадки рядом с южным полюсом. Это труднее из-за более сложного рельефа.

– Какие космические аппараты помогли обнаружить свидетельства присутствия водяного льда на Луне?

– Список очень длинный. Первая эпоха лунных исследований – советско-американская гонка 1960–1970-х годов. Были посадки «Аполлонов», были три успешные советские «грунточерпалки» – «Луна-16», «Луна-20», «Луна-24», два лунохода. Другие «Луны» и Surveyor'ы – чуть раньше. Все они исследовали только экваториальную область. В полярных областях никто не прилунился, просто не ставилась такая задача. Было интересно исследовать саму историю Луны. 300 кг грунта привезли американские астронавты, 300 г доставили наши станции. И, надо сказать, свойства привезенных образцов мы неплохо изучили.

После этого было долгое затишье. «Лунная гонка» кончилась, и казалось, что интерес к Луне исчерпан где-то на 20–25 лет. Но с конца 1990-х годов и в начале 2000-х начался новый этап – лунная гонка, но не советско-американская, а азиатская. Индийский аппарат Chandrayaan-1, китайские «Чанъэ-1» и «Чанъэ-2», японский Kaguya, был и европейский технологический аппарат SMART-1, достигший лунной орбиты на электроракетном двигателе.

Два американских аппарата Clementine и Lunar Prospector носили разведывательный характер перед освоением. Именно эти

КА дали первые свидетельства наличия провалов нейтронного излучения, то есть первое указание на воду. Следующий аппарат, который и сейчас работает на лунной орбите, – Lunar Reconnaissance Orbiter – был специально заточен на поиск водного льда. В NASA он проходил не по программе исследования, а по программе освоения космоса. Он должен был предвещать высадку астронавтов по программе Constellation. Сейчас на орбите Луны находятся также два интереснейших аппарата GRAIL, которые уже дали интересные результаты о гравитационном поле Луны и ее внутреннем строении.

– Расскажите, пожалуйста, о российском вкладе в это замечательное открытие.

– Россия, к сожалению, засиделась на Земле со своими лунными планами. В фокусе исследований Солнечной системы долгое время находился проект «Фобос-Грунт». И это был правильный выбор. В конце 1990-х, после аварии «Марса-96», в нашем институте состоялось большое заседание, где мы выбрали направление следующего «главного удара». Или «Луна-Глоб», которая тогда

риканской группы, которая обрабатывает данные LRO. Ученые уточнили карты, что были опубликованы ранее.

Вопрос чисто статистический: чем больше время экспозиции, тем более ясно «проступает» карта, тем больше деталей распределения водного льда мы видим, и из статистического шума возникает реальная картинка. Чем дольше будет работать LRO, тем легче нам будет отфильтровать шумы и получить правильную картинку.

Дело осложняется тем, что сам поток нейтронов модулируется излучением космических лучей, падающих на Луну. Этот поток – эффект вторичный. А интенсивность космических лучей переменна по времени, и это приходится учитывать, обрабатывая результаты наблюдения.

Задача решается, образовалась дружная команда российских и американских исследователей, и мы ждем от нее больших результатов.

В любом случае, опыт не пропал даром. Очень важно, что мы участвуем в лунных экспедициях: на аппаратах других агентств отработываем технологии, которые будут использоваться в отечественных миссиях.

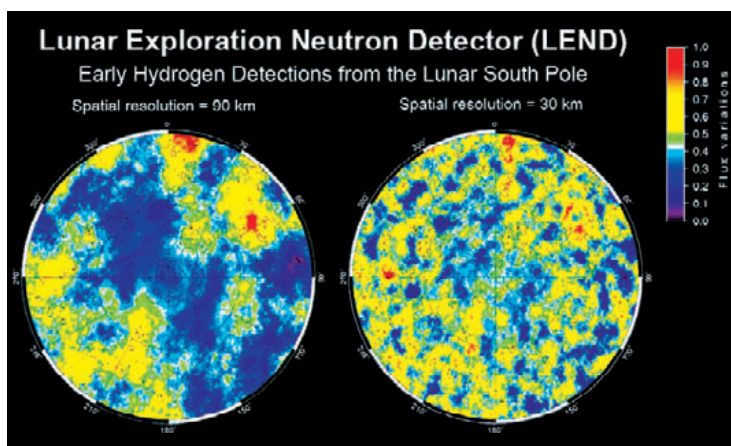
Хорошо, что самый сложный период нам удалось пережить. Точно также, как музыкант должен играть на инструменте, экспериментатор должен делать приборы. Если ему 10 лет не давать работать, то за это время он потеряет квалификацию. Когда нет своих аппаратов, то, как вода – дырочку, энергия специалистов находит направления, чтобы заполнить своими приборами аппараты других космических агентств.

И нам это удалось. На аппаратах Mars Express и Venus Express работают по три-четыре наших прибора. Детектор HEND функционирует на Mars Odyssey, а на марсоходе Curiosity к Марсу летит DAN. Через несколько лет наши приборы полетят к Меркурию в рамках европейского проекта BepiColombo. Мы можем гордиться, что в 1990-е не утратили приборостроительную квалификацию. Хотя, конечно, потерь было очень много. И сейчас мы с трудом все восстанавливаем...

– Планы нашей страны по изучению Луны – чего и когда можно ожидать?

– Да, пора вступить в дело и России. В качестве первого этапа на ближайшее десятилетие мы запланировали три аппарата. Вместе с нашими коллегами из НПО имени Лавочкина, которые, собственно, и делают эти аппараты, учитываем опыт первых лунных экспедиций.

В 2015 г. планируется первый проект «Луна-Глоб 1»: это посадка аппарата вблизи южного полюса, и по просьбе наших коллег из промышленности мы решили несколько упростить научную задачу. Целью, в первую очередь, будет отработка технологии посадки – ведь советские и российские аппараты не садились на Луну уже много десятилетий.



▲ Данные нейтронного детектора LEND подтвердили наличие льда на Луне

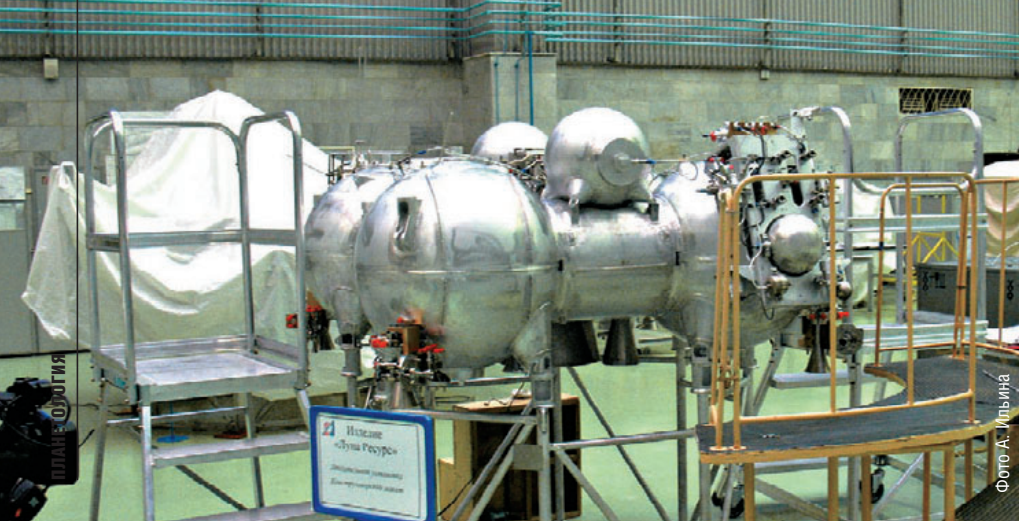
выглядела совсем по-другому, или исследование Фобоса. Все-таки было решено, в первую очередь геологами, сосредоточиться на спутнике Марса.

В итоге все приборы были сделаны, создан прекрасный комплекс, но по ряду причин он погиб.

Теперь мы снова вернулись к лунным программам, хотя и Фобос не оставляем. Академия наук сформулировала специальную позицию и изложила ее руководству Роскосмоса: проект «Фобос-Грунт» должен быть повторен. И мы это сделаем с новым опытом после трех лунных экспедиций, где-то в 2020 г. или в начале 2020-х годов.

Национальных экспедиций к Луне в России не было очень долго, но нашим ученым удалось установить приборы на аппаратах других космических агентств. Это, прежде всего, аппараты Европейского космического агентства и NASA.

Как известно, в нашем институте создан тот самый прибор LEND, который дал очень хорошие результаты о распределении водного льда в южных и северных областях Луны. Сейчас идет обработка данных. Несколько дней назад я вернулся из Швейцарии, где проходила встреча рабочей российской-американской группы, которая обрабатывает



▲ Конструкторский макет двигательной установки станции «Луна-Ресурс» в НПО им. С. А. Лавочкина

Прежде чем ставить сложную дорогостоящую аппаратуру, надо для начала научиться садиться. Тем более что сесть в полярных областях намного сложнее, чем в приэкваториальных районах, потребуется разработать специальные технологии. Это не просто повторение пройденного – это все-таки шаг на новую ступеньку. И первый шаг мы хотим сделать достаточно простым.

Затем, в 2016 г., будет запущен орбитальный аппарат «Луна-Глоб 2», который с небольших высот – порядка 100 км – исследует нейтронное излучение Луны с большим пространственным разрешением, чем это делалось до сих пор. Мы сможем уточнить существующие карты поглощения нейтронов, а значит и возможного распределения льда.

На орбитальном модуле будет размещен также очень большой комплекс приборов для изучения взаимодействия Луны с солнечным ветром. Здесь тоже обнаружилось много сюрпризов. Наивное предположение, что Луна – такая рыхлая подушка реголита, которая поглощает солнечный ветер, не подтвердилась. Японский аппарат Kaguya фиксировал потоки солнечного ветра, как будто бы упруго отраженного от Луны. Как это может происходить при такой довольно рыхлой оболочке Луны, состоящей из перемолотого реголита, – пока не понятно. Поэтому на нашем аппарате «Луна-Глоб 2» и будет исследоваться плазменная оболочка Луны.

Предстоит изучить еще одно очень интересное явление. Специалисты Физического института имени П. Н. Лебедева предложили эксперимент с названием ЛОРД (Лунный орбитальный радиоволновой детектор). Он связан с детектированием частиц космических лучей сверхвысоких энергий. Оказывается, у космических лучей есть предел по энергии. Это примерно 10^{20} или 10^{21} электрон-вольт – при больших энергиях частицы уже рассеиваются на реликтовом излучении.

Таких «предельных» частиц мало, и «поймать» их довольно трудно, так как у них громадная проникающая способность. И вот в нашем эксперименте Луна сыграет роль большой мишени. Частицы сверхвысоких энергий будут взаимодействовать с ней, и антенна нашего аппарата будет фиксировать черенковское излучение. Это очень красивая задача, но весьма трудная, потому что такие события будут происходить довольно редко.

Кроме того, на орбитальном аппарате «Луна-Глоб 2» будут установлены радары: их задача исследовать распределение структурных подповерхностных слоев Луны на глубине

в десятки метров. Нейтронные методы дают только метр – примерно. А радарные методы, возможно, позволят обнаружить какие-то более глубокие слои водяного льда.

Третий аппарат – посадочный «Луна-Ресурс» – отправится на Луну в 2017 г. Это будет очень серьезная экспедиция с большим научным комплексом. В его состав войдет бурильная установка, которую мы сейчас разрабатываем. Она сможет достать образцы с глубины метр-полтора. Это сложная задача. Ранее наши лунные «грунточерпалки» просто бурили, брали керн и загружали его в возвратную ракету. Сейчас мы так сделать не можем. Нас интересуют не сам реголит, а включения, так называемые «летучие» компоненты, которые при нагревании могут испариться.

Интересуют малые составляющие, в том числе вкрапления водного льда – его не больше нескольких процентов. А еще, может быть, какие-то органические вещества, которые могли быть принесены кометами. Поэтому бурение на новом аппарате нам надо делать совсем по-другому: так называемое криогенное бурение, возможно, очень медленное, чтобы не произошло нагрева грунта.

Такова в целом наша программа освоения Луны на ближайшее десятилетие. После разведки интересных областей начнется другой этап – доставка грунта. Сейчас мы его обдумываем вместе с коллегами из ЕКА: у нас складывается неплохое сотрудничество. Доставка из полярных областей и с учетом сохранения «летучих» веществ – этого еще никто не делал.

Когда нам говорят, что грунт с Луны уже доставляли, люди по Луне ходили и делать там больше нечего – это просто недопонимание. Изучение нашего спутника может дать ключ к таким глубоким и важнейшим проблемам, как происхождение Солнечной системы и жизни на Земле.

– Сотрудничество с ЕКА – каким оно будет?

– Будущее сотрудничество с Европой сейчас активно обсуждается. В июне был подписан окончательный текст соглашения по исследованию Марса, в июле состоится большое совещание по Луне. Приезжают «лунные» специалисты ЕКА – и мы будем обсуждать нашу возможную стратегию взаимодействия.

Европейские коллеги обладают технологиями высокоточной посадки, и мы хотели бы получить ее для наших лунных аппаратов.

Есть также точка пересечения лунной и марсианской программ. По программе ExoMars в 2018 г. планируется запуск евро-

пейского марсохода. В нынешнем сценарии взаимодействия его посадочную платформу будет делать НПО имени С. А. Лавочкина. На этом марсоходе установят бурильную установку для исследования подповерхностных слоев Марса, в том числе и для поиска водяного льда. Мы хотим использовать аналогичную установку для нашей лунной программы. Об этом также идут переговоры. Мы сэкономим много сил и времени, если не будем разрабатывать такую современную буровую установку с нуля.

Пока рано говорить о будущем в деталях. Но идут общие разговоры о совместной программе исследования лунного грунта на Земле. Ученые мечтают получить лунный грунт из полярных областей, и, возможно, мы будем решать эту задачу совместно с европейскими инженерами.

– Как скажется наличие водяного льда на Луне на возможности ее освоения?

– Если наше предположение, что не только в кратерах, но и рядом, на глубине метр-полтора, находятся частицы водяного льда, подтвердится, это даст совершенно другой взгляд на возможность освоения Луны. Ресурсы, которые понадобятся космонавтам на Луне, очень трудно постоянно доставлять с Земли. Это практически невозможно, а значит мы могли бы рассчитывать только на короткие экспедиции. Если же мы говорим о какой-то долговременной деятельности человека, а именно это и подразумевается под словом «освоение», нужны местные ресурсы, а вода является важнейшим из них!

Поскольку областей с наличием водяного льда немного, то, мне кажется, здесь очень важно не отстать в новой «лунной гонке», которая начнется в ближайшие годы. Точнее, она уже фактически началась!

– Многие связывают будущее земной энергетики с гелием-3, редким изотопом, содержащимся в лунном реголите...

– Да, с бомбардировкой Луны солнечным ветром связана популярная и немного фантастическая идея: добыча имплантированного солнечным ветром изотопа гелия-3. В солнечном ветре около 95% атомов водорода и всего 4% гелия, причем это в основном обычный гелий-4, и есть лишь очень небольшое количество еще одного изотопа – гелия-3. Вот о нем и мечтают некоторые наши геологи. И с ^3He действительно могла бы происходить очень интересная термоядерная реакция: синтез с участием дейтерия и гелия-3 порождает поток протонов, а не нейтронов. А значит – практически отсутствует радиоактивность.

К сожалению, температура такой реакции на порядок больше, чем та, которую наши специалисты по термоядерному синтезу пытаются достичь для реакций дейтерия и трития, – а это примерно 100 млн градусов. Для реакции с участием ^3He требуется почти миллиард. Кроме того, гелия-3 в реголите очень-очень мало, и для его добычи понадобится создать на Луне некий аналог земной горнодобывающей промышленности.

Я думаю, на Земле реакторы на ^3He не найдут применения, но они могут пригодиться в космосе, где невозможно использовать мас-



сивную защиту от нейтронного излучения. Можно представить термоядерные ракетные двигатели, использующие реакцию с участием ^3He : двигатели как непрерывного действия, так и импульсные, использующие взрывы своего рода небольших термоядерных бомб для движения корабля (как в проекте Британского межпланетного общества – Daedalus).

– Что людям делать на Луне? Зачем Луна человечеству?

– На этот вопрос можно ответить по-разному: священник вам даст один ответ, военный – другой, ученый – третий. Для людей, которые занимаются астрофизикой, космическими исследованиями, Луна фактически может стать уникальным полигоном для астрономии и радиоастрономии. Для строительства обсерваторий мы ищем на Земле место с хорошим астроклиматом, где мало облачных дней в году. Например, исключительно большой телескоп строят в Чили. На Луне же астроклимат всегда идеальный. Там нет атмосферы, нет атмосферной турбулентности, поэтому астрономические наблюдения можно вести практически в идеальных условиях. Луна довольно медленно вращает-

ся, и на ней удобней размещать телескопы, чем на околоземных орбитах.

Луна также прекрасная база для радиоастрономии. Как-то один из моих итальянских коллег пошутил, что около Земли радиоастрономией заниматься нельзя: весь эфир забит радиоспамом, который создает Берлускони. Коллега в тот момент был председателем Итальянского космического агентства. Через пару недель Сильвио Берлускони стал премьер-министром – и шутника немедленно уволили за это высказывание.

В самом деле: эфир около Земли заполнен, а Луна может выступить в качестве экрана, на обратной стороне нашего естественного спутника мы найдем прекрасные условия для радиоастрономии.

К тому же на Луне достаточно сильный вакуум, и какие-то технологические эксперименты, для которых на Земле требуются вакуумные установки, там проводить будет весьма просто. Например, на Луне идеальные условия для плазменных технологических экспериментов, и список можно продолжить.

Даже солнечный ветер, который я упоминал, по земным понятиям – вакуум: несколько частиц в кубическом сантиметре.

Вообще нам очень повезло, что у Земли есть такой замечательный спутник, как Луна. Ни у одной планеты Солнечной системы нет спутника такого громадного относительного размера. Непонятно, кстати, как такая двойная система могла образоваться. Есть модели, связывающие образование Луны с ударом крупного тела – размером примерно с Марс. Оно выбило, срезало верхние слои еще молодой Земли – и часть обломков образовала Луну. Академик Эрик Галимов придерживается другой модели – в которой Лу-

на и Земля образовались одновременно как двойная система. Для подтверждения той или иной модели необходимо узнать внутреннюю структуру Луны, и американские зонды GRAIL могут в этом помочь.

Луна сыграла и продолжает играть большую роль в истории Земли. Океанские приливы перемешивали материал суши и океана, что, как считают многие биологи, было очень важно для формирования первых органических молекул. Кроме того, Луна стабилизирует ось вращения Земли. Вот у Марса нет такого крупного спутника – и Марс постоянно всю свою геологическую историю кувыркался, что вряд ли благотворно сказалось на жизни марсиан...

Луна для нас сделала много хорошего, не говоря уже о том, что она просто иногда работает как фонарь, освещая Землю. Для человечества Луна – это не дальний космос, а ближняя окрестность Земли, поэтому образно ее можно назвать седьмым континентом. Очевидно, что люди неизбежно будут осваивать Луну. В общем-то и другого выбора нет: мы можем мечтать о звездах, но эти мечты останутся мечтами на многие столетия. А в Солнечной системе ближайших крупных целей, кроме Луны и Марса, практически нет. Ни Венера, ни Меркурий, ни, тем более, планеты-гиганты для освоения в ближайшее время не подходят. Конечно, спутники Юпитера очень интересны, но они находятся в зоне сильнейшей радиации. Поэтому Луна – единственный ближайший полигон для будущих амбиций человечества, которому постоянно тесно в тех рамках, в которых оно существует.

Подготовил А. Ильин

«Вояджер»: последний рубеж уже близко



А. Ильин.
«Новости космонавтики»

Данные, передаваемые американским аппаратом Voyager 1, показывают, что он вышел на границу межзвездного пространства! С января 2009 г. по январь 2012 г. количество частиц галактического происхождения, зафиксированных данной АМС, увеличивалось довольно медленно – всего на 25% за три года. Однако в мае–июне 2012 г. на расстоянии 121 а.е. от Солнца был зафиксирован их очень быстрый рост: на 5% всего за одну неделю и на 9% за месяц.

Галактические лучи – это высокоэнергетические заряженные частицы межзвездного происхождения. Их поток оценивается по числу ионов с энергиями более 70 МэВ на нуклон, регистрируемых детектором заряженных частиц низкой энергии LESP (Low Energy Charged Particle). Количество их усредняется за шесть часов, и соответствующие графики публикуются. Так вот, в апреле 2012 г. Voyager 1 фиксировал их с частотой 1.75 штук в секунду, а в июне – уже 1.95.

Годом раньше, в июне 2011 г., ученые, работающие с данными LESP, сделали в журнале Na-

ture предположение о скором подходе Voyager 1 к границе гелиосферы. Они отметили, что в течение трех лет инструмент LESP фиксировал падение радиальной скорости частиц солнечного ветра, и к лету 2010 г. она дошла до нуля. «Застой» продолжался, и к февралю 2011 г. появилось понимание наличия внушительной «переходной зоны» на краю Солнечной системы, о которой до сих пор ничего не было известно.

Том Кримигис из Лаборатории прикладной физики Университета Джона Хопкинса и его коллеги объединили тогда данные проекта Voyager с ранее не публиковавшимися результатами измерений прибора INCA (Ion and Neutral Camera – камера ионов и нейтральных частиц) на АМС Cassini, который собирает данные о нейтральных атомах, попадающих в Солнечную систему извне. Они заключили, что граница, разделяющая «пузырь» заряженных частиц Солнца и межзвездное пространство, должна находиться на расстоянии 110–150 а.е. (16–23 млрд км) от нашего светила, а наиболее вероятно – на отметке 120 а.е. (18 млрд км).

Гелиосферой называется область околосолнечного пространства, в которой плазма солнечного ветра движется от Солнца с некоторой ненулевой скоростью. По мере того, как солнечный ветер сталкивается с межзвездной средой, происходит его торможение. Гелиопауза – поверхность, на которой давление солнечного ветра уравновешивается давлением межзвездных заряженных частиц, рассматривается как граница Солнечной системы и межзвездного пространства. «Эту границу можно пересечь только

один раз. У нас есть первый признак, что этот момент близок», – отметил тогда Кримигис.

«Расчеты показывают, что мы уже близко, но насколько близко? – вопрошал в 2011 г. научный руководитель проекта Эдвард Стоун из Калифорнийского технологического института. – Этого мы не знаем, но поскольку Voyager 1 удаляется на миллиард километров за три года, нам не придется долго ждать».

Voyager 1 прошел рубеж 120 а.е. в феврале 2012 г., и вскоре предположение команды Кримигиса начало подтверждаться: уже в мае был зафиксирован резкий рост потока галактических космических лучей. Кроме того, датчики зонда зафиксировали резкое снижение числа заряженных частиц, исходящих от Солнца. Эти данные блестяще подтверждают оценки годовой давности: Voyager 1 подходит к границе Солнечной системы.

«Данные показывают, что мы находимся в области, где физические условия меняются очень быстро... Мы приближаемся к самой границе Солнечной системы», – объявил Э. Стоун. Хотя Voyager 1 еще находится внутри гелиосферы, ученые ожидают, что вскоре он выйдет в межзвездное пространство. Считается, что в момент выхода аппарата зонда должна зафиксировать смену направления силовых линий магнитного поля.

Voyager 2, космический «близнец» самого далекого земного КА, по состоянию на 30 июня 2012 г. находился в 98.9 а.е. (14.8 млрд км) от Солнца. Анализ данных, поступающих с «Вояджеров», продолжается.



«Энтерпрайз» совершил посадку на авианосце

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

6 июня изделие OV-101 «Энтерпрайз» (Enterprise), прототип орбитальной ступени шаттла, использовавшийся в 1977 г. для отработки алгоритмов и методики приземления, достиг финальной точки своего путешествия из Вашингтона в Нью-Йорк – авианосца CVS-11 «Интрепид» (Intrepid). Этот бывший боевой корабль ВМС США с 1982 г. находится на вечной стоянке у пирса №86 на реке Гудзон на западной стороне Манхэттена, и на нем функционирует

известный морской и авиационно-космический музей.

«Энтерпрайз» в 1985–2012 гг. находился в коллекции Национального аэрокосмического музея (NASM) Смитсоновского института в Вашингтоне. 22 ноября 2011 г. представители NASA и корабля-музея подписали договор о его передаче на «Интрепид».

Нынешняя одиссея «Энтерпрайза» началась 27 апреля, когда космический корабль с помощью самолета-носителя Boeing 747 (SCA) был доставлен из музея в вашингтонском аэропорту имени Даллеса (НК №6, 2012, с. 61) в нью-йоркский аэропорт имени Дж. Ф. Кеннеди, где и хранился до начала июня в отдельном ангаре.

Путешествие продолжилось 1 июня, когда шаттл на многоколенном трейлере вывезли из ангара, а потом – в субботу 2 июня – погрузили портовым краном на специальную баржу-платформу. Плавание началось 3 июня в 09:45 по местному времени, когда баржа отошла от пристани компании морских перевозок Weeks Marine в Джерси-Сити, откуда ее повели целых два буксира.

В тот же день с космическим кораблем случилась неприятность: он получил небольшое повреждение, когда неожиданный порыв ветра прижал баржу к опоре железнодорожного моста South Channel Subway Bridge, под которым она проходила. В результате этого выступающее за обводы корпуса баржи правое крыло задело за обитую досками опору, что привело к сдиранию материала, имитирующего теплозащитное покрытие на законцовке крыла на протяжении нескольких десятков сантиметров. Впрочем, эксперты сочли это повреждение «косметическим», и оно было временно замаскировано с помощью слоя черной краски.

Буксир довел баржу с орбитальной ступенью до дока в Бэйоунне (штат Нью-Джер-

си), где ее переместили на другую, более широкую баржу.

Из-за испортившейся погоды прибытие к авианосцу решили отложить на сутки, и только 6 июня в 12:55 по местному времени баржа с «Энтерпрайзом», поднявшись по Гудзону, подошла к 86-му пирсу, где ее уже ждал мощный плавучий кран. Перед взорами нескольких тысяч заинтересованных зрителей он перенес 68-тонный крылатый аппарат на летную палубу авианосца.

OV-101 установили в кормовой части авианосца «носом» к реке. (Чтобы освободить место для космического корабля, с палубы убрали три ранее стоявших там военных самолета времен «холодной войны».) 19–21 июня над шаттлом было сооружено белое надувное укрытие из синтетического материала высотой 17 м и шириной 24 м, предназначенное для защиты нового экспоната от погодных факторов. Издалека оно напоминает гигантскую подушку, уложенную на палубе корабля...

Доступ зрителей к «Энтерпрайзу» открылся 19 июля трехдневным космическим фестивалем, а в дальнейшем планируется переместить его в новый музейный павильон, который построят рядом с 86-м пирсом.

По данным NASA, collectSpace



Первый марсианин

Начало космического века трудно представить без романтиков-фантастов, предвосхищавших трудности и великие свершения первых шагов человечества в пространство. Их имена и сейчас на слуху: Артур Кларк, Айзек Азимов, Рэй Брэдбери, Иван Ефремов, Роберт Хайнлайн, Роберт Шекли, Филип Дик, Клиффорд Саймак, Станислав Лем.

К сожалению, рубеж XXI века преодолели лишь немногие из тех, кто своим умом и руками создавал первую космическую технику, и тех, кто вдохновлял своими произведениями на трудовой и интеллектуальный подвиг. Рэй Брэдбери был последним...

Новость о смерти писателя многих застала врасплох. Еще совсем недавно мы всем миром отметили 90-летие мастера. Казалось, что это далеко не последний рубеж – мы уже привыкли, что Брэдбери с нами. Но чудес не бывает. Нам остается лишь помнить.

Рэй Брэдбери родился 22 августа 1920 г. в г. Уокиган, штат Иллинойс. Выходец из бедной семьи, он не мог оплатить обучение в колледже, поэтому свое «образование» получил в публичной библиотеке, а на жизнь зарабатывал, продавая газеты на улицах Лос-Анжелеса.

27 сентября 1947 г. он женился на Маргарет МакКлюр и прожил с ней до ее кончины в 2003 г. Именно поддержка супруги помогла реализовать детскую мечту Брэдбери – стать писателем: первые годы совместной жизни Маргарет много работала, чтобы Рэй мог заниматься творчеством. Именно к Маргарет обращено посвящение автора в сборнике рассказов «Марсианские хроники», изданном в 1950 г. и принесшем Рэю Брэдбери признание читателей и всемирную славу.

За свою жизнь он написал 27 романов и примерно 600 коротких рассказов. В отличие от многих своих коллег, развивавших космическую фантастику, Рэй Брэдбери не стал углубляться в технические подробности и науку, дав волю художественному вымыслу. Даже его космические рассказы больше похожи на сказки или поэмы. О своих сборниках «Марсианские хроники» и «Р – значит ракета», посвященных освоению космоса, писатель сказал, что это больше миф, чем научная фантастика.

Он не оставил без внимания опасности, которые принес в мир технический прогресс. Брэдбери предвидел многое: опасность применения оружия массового поражения («Будет ласковый дождь»), изменение отношения к свободе и знанию в обществе («451 градус по Фаренгейту»), хищническое отношение к нашей планете и, возможно, – ко вновь открываемым мирам («Здесь могут водиться тигры»). Но при этом писатель понимал, что только дерзость, присущая человеку, поможет нам двигаться дальше – к опасным фронтам космоса («Золотые яблоки солнца», «Земляничное окошко»).

Вклад в популяризацию космических исследований не ограничивался литературной деятельностью: Рэй Брэдбери с удовольствием посещал общественные мероприятия, проводимые учреждениями NASA, в первую

очередь в Лаборатории реактивного движения JPL при Калифорнийском технологическом институте. Так, 12 ноября 1971 г. вместе с Артуром Кларком, журналистом Уолтером Салливаном, учеными Карлом Саганом и Брюсом Мюрреем он был приглашен на симпозиум, посвященный предстоящему (14 ноября) выходу «Маринера-9» на орбиту вокруг Марса. Со сцены Брэдбери пошутил:

«Я очень надеялся, что в эти дни, после того как «Маринер» приблизился к Марсу и пыль улеглась, мы бы увидели множество марсиан с огромными плакатами с надписью “Брэдбери был прав”». Затем он прочитал свое стихотворение «Если бы только мы были выше» (If Only We Had Taller Been).

Последний раз Брэдбери посетил JPL 15 января 2009 г., во время празднования пятой годовщины посадки на Красную планету роверов Spirit и Opportunity, – уже на инвалидной коляске.

Несмотря на сложные, порой страшные темы и антиутопии, Рэй Брэдбери был человеком добродушным и внимательным. Он призывал верить в хорошее и делать свое дело с душой («Вино из одуванчиков»), любил свою работу и был готов поддерживать молодых людей, выбравших своим делом профессию писателя.

Рэй Брэдбери был не только верным мужем, но и преданным другом. Всю свою долгую жизнь сохранял добрые отношения с друзьями, сожалел только о том, что постепенно они уходили из жизни. Среди потерь, которые Брэдбери очень переживал, была смерть создателя сериала «Звездный путь» (Star Trek) Джина Родденберри, с которым он дружил на протяжении многих лет. Но Рэй так и не выполнил просьбу Родденберри написать сценарий для серий «Звездного пути».

Рэй Брэдбери не любил технические новшества, популярные у людей общества потребления: до последнего дня набирал свои рассказы на пишущей машинке, долго не разрешал продавать свои книги в электронном виде. Лишь в 2011 г., по настоянию издательства, повесть «451 градус по Фаренгейту» стала доступна к продаже в Северной Америке в электронном виде.

Часто издаваемый в СССР и в России (правда, не получая в советское время ни копейки отчислений), писатель обрел любовь русскоязычных читателей и был одним из немногих западных авторов, которых не коснулась советская цензура времен «холодной войны».

Говоря о предвидении Рэя Брэдбери, с горечью можно констатировать, что главная мечта его писательской юности пока оказалась человечеству не по зубам. Повесть



Рэй Дуглас Брэдбери (Ray Douglas Bradbury)

22.08.1920 – 05.06.2012

«Марсианские хроники», принесшая Рэю широкую известность, все еще остается мечтой, увыв, немногих жителей планеты Земля.

Когда первые КА достигли планет, стало понятно, что нас окружают «мертвые миры» – на них до сих пор не обнаружена не только высокоразвитая жизнь, но и следы простейших организмов.

Прогнозы романтиков 1950-х не оправдались. Космические исследования продолжаются, но былого энтузиазма нет и в помине. Стало ясно, что быстрого результата в космосе не будет, и экспансия переместилась на периферию человеческих интересов. И сам Рэй Брэдбери в творчестве отошел от космической фантастики, сосредоточив внимание на жизни людей на Земле.

Тем не менее мечта о Марсе не оставила мастера. И многие специалисты во всем мире сейчас считают, что именно Рэй Брэдбери привил им любовь к космосу. Астрономы увековечили его имя, назвав в честь писателя открытый в 1992 г. астероид №9766.

В радиоинтервью Планетарному обществу по случаю 40-летия первой лунной экспедиции он сказал: «Я хочу, чтобы меня похоронили на Марсе. Я не хочу быть первым живым человеком, который попадет туда. Уже поздно. Но я хочу быть первым умершим, который доберется до Марса. Я хочу попасть туда в банке от супа Campbell. Похороните меня на Марсе, во впадине Брэдбери...»

И кто знает, возможно, выполнив его завещание и завершив тем самым «Марсианские хроники», мы сможем начать совсем другую историю Марса.

А. Хохлов специально
для «Новостей космонавтики»