

Журнал для профессионалов  
и не только

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

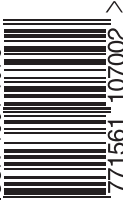


2009

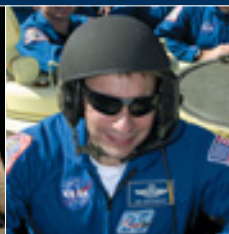
ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА  
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ 05

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >



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

## Редакционный совет:

**Н. С. Кирдода** – вице-президент АМКос,  
**В. В. Ковалёнок** – президент ФКР, летчик-космонавт,  
**И. А. Маринин** – главный редактор «Новостей космонавтики»,  
**О. Н. Остапенко** – командующий Космическими войсками РФ,  
**А. Н. Перминов** – руководитель Роскосмоса,  
**П. Р. Попович** – президент АМКос, летчик-космонавт,  
**В. А. Поповкин** – заместитель министра обороны РФ,  
**Б. Б. Ренский** – директор «R & K»,  
**Р. Пишель** – глава представительства ЕКА в России

## Редакционная коллегия:

**Главный редактор:** Игорь Маринин  
**Обозреватель:** Игорь Лисов  
**Редакторы:** Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров  
**Специальный корреспондент:** Александр Ильин  
**Дизайн и верстка:** Олег Шинькович  
**Литературный редактор:** Алла Синицына  
**Распространение:** Валерия Давыдова  
**Администратор сайта:** Иван Сафронов  
**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

ГП «Московская типография №13»

Подписано в печать 28.04.2009 г.

Журнал издаётся с августа 1991 г.

Зарегистрирован в Государственном

комитете РФ по печати №0110293

## Подписные индексы НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189, 20655 (СНГ)  
по каталогу «Почта России» — 12496 и 12497  
по каталогу «Пресса России» — 18946

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

## В номере:

### ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

|    |  |
|----|--|
| 1  | Ильин А. Полет экипажа МКС-18. Март 2009 года                        |
| 1  | Лындин В. Внеплановый выход: долг выполнен                           |
| 3  | Лисов И. STS-119: торжество симметрии                                |
| 6  | Мохов В. Грузы «Дискавери»   |
| 8  | Лисов И. Главное – крылья  |
| 14 | Ильин А. «Союз ТМА-14»: 19-я экспедиция и «дважды турист»            |
| 15 | Шамсутдинов С. Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-14»   |
| 16 | Шамсутдинов С. Биография члена дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-14» |
| 17 | Шамсутдинов С. Завершена подготовка экипажей МКС-19/ЭП-16            |
| 19 | Ильин А. «Альтаиры» на Байконуре                                     |
| 21 | Шаров П. История одного пилотируемого запуска                        |
| 26 | Ильин А. «Альтаиры» в космосе  |
| 28 | Афанасьев И. Конкурс на новый корабль                                |
| 29 | Чёрный И., Лисов И. Пилотируемая станция китайских военных           |
| 30 | Чёрный И. Японский «грузовик» и планы на будущее                     |

### КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

|    |  |
|----|--|
| 31 | Шамсутдинов С. Сергей Крикалёв назначен начальником ШПК          |
| 31 | Павельцев П., Чёрный И. Китай набирает космонавтов               |
| 32 | Сандра - космический повар (из бортовых дневников Сандры Магнус) |

### ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

|    |   |
|----|---|
| 34 | Ильин А. В поисках новой Земли                              |
| 38 | Извеков И. Космические войска запустили европейский спутник |
| 38 | Соболев И. GOCE – последователь Ньютона                     |
| 42 | Павельцев П. Китай уточняет лунные планы                    |
| 43 | Копик А. Запустить и застолбить! Пуск GPS 2R-20(M)          |

### СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

|    |  |
|----|--|
| 44 | Афанасьев И. Тендер на новый носитель состоялся                      |
| 46 | Афанасьев И. Новый российский «водородник» и его зарубежные собратья |
| 48 | Чёрный И. Воздушный старт - 2009                                     |

### КОСМОДРОМЫ

|    |  |
|----|--|
| 49 | Чёрный И. Строительство космодрома Вэнъчан |
| 49 | Чёрный И. Восточный не секвестирован       |

### ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 50 | Ильин А. НИИ КС предлагает МАКСМ |
|----|----------------------------------|

### ВОЕННЫЙ КОСМОС

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 52 | Маринин И. Всевидящий глаз России |
|----|-----------------------------------|

### ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

|    |   |
|----|---|
| 54 | Ильин А. Владимир Путин посетил Центр имени Хруничева |
| 55 | Афанасьев И. «АВЭКС»: семьдесят лет работы            |

### МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

|    |   |
|----|---|
| 56 | Шаров П. Жан-Пьер Лебретон: «Нам не надо забывать об Уране и Нептуне» |
|----|---|

### СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| 57 | Извеков И. 36-е Гагаринские чтения |
|----|------------------------------------|

### КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

|    |   |
|----|---|
| 58 | Извеков И. Над Марсом занесена нога человечества... |
| 60 | Шаров П. Он выжил в открытом космосе!               |

### ЮБИЛЕИ

|    |   |
|----|---|
| 64 | Афанасьев И. Последний довод королей. К 100-летию журналиста Е.И. Рябчикова |
|----|---|

### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

|    |   |
|----|---|
| 68 | Афанасьев И., Воронцов Д. Самые первые «Пионеры» (начало) |
|----|---|

### СТРАНИЦА ПАМЯТИ

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 70 | Памяти Дмитрия Ильича Козлова |
|----|-------------------------------|

### СТРАНИЦА КОЛЛЕКЦИОНЕРА

|    |   |
|----|---|
| 72 | Извеков И. Российская филателия на выставке в Австрии |
| 72 | Родин И. О дальнейшей судьбе космических писем        |

На обложке: Экипаж «Союза ТМА-14» на Байконуре  
Фото П. Шарова



А. Ильин.  
«Новости космонавтики»  
Фото NASA

### Праздники и будни

4 марта на орбите состоялся семейный праздник – бортинженер МКС-18 Юрий Лончаков отметил 44-й день рождения. Правда, выходного по этому случаю ему не предоставили, зато специалисты ЦУПа постарались с утра создать космонавту праздничное настроение: сразу после утреннего туалета состоялась его приватная беседа с семьей.

Жена Юрия Татьяна, сын Кирилл и друзья приехали в г. Королёв, чтобы поздравить «небожителя» и пожелать ему много хорошего, в том числе благополучного возвращения на Землю.

К ним присоединились и психологи, которые в середине февраля на грузовом корабле «Прогресс М-66» прислали «новорожденному» подарки. Лончаков, который слышит ценителем классической музыки и научной фантастики, получил CD-диск с лучшими произведениями Сергея Рахманинова и трэз-диски с аудиокнигами классика отечественной фантастики Ивана Ефремова. Родные вложили в семейную посылку и «настоящую», бумажную, версию романа «Туманность Андромеды».

А разнообразить меню праздничного ужина помогли присланные сладости и свежие фрукты. Но самый главный сюрприз подготовил для своих коллег сам именинник. Ведь на борту станции есть гитара, а также губная гармошка, которую Лончаков сам и привез на станцию. Он научился играть на этом музыкальном инструменте перед самым стартом, а за пять месяцев полета совершенствовал свое мастерство, чтобы в день рождения порадовать друзей.

Праздники праздниками, но космонавты продолжают трудиться. В конце февраля стало ясно, что Юрий Лончаков и Майкл Финк все же выйдут в открытый космос, чтобы доделать работу, которую не успели закончить во время предыдущего выхода. В связи с постоянными переносами старта шаттла «Дискавери» этот выход долго откладывался. Но после длительных консультаций центры управления полетом в Хьюстоне и в Королёве смогли договориться и назначили выход на 11 марта (впоследствии он был перенесен на 10-е).

Подготовка к выходу стартовала 28 февраля. 5 марта экипаж МКС расконсервировал «Прогресс М-66» и подготовил его к автоматической расстыковке на случай нештатной ситуации во время предстоящего выхода. Космонавты закрыли переходные люки между кораблем и «Пирсом», проверили герметичность и стыковочный агрегат, для того чтобы корабль мог автономно отстыковаться от МКС по команде с Земли. Стыковочный механизм космонавты установили на грузовике 3 марта, а 4-го приступили к подготовке российских скафандров «Орлан-М» №27 и №26. Поскольку выход был запланирован на вечер, космонавтам сдвинули график подъема и отбоя, чтобы адаптировать их организмы к предстоящей ночной работе.

Хотелось, конечно, командиру экипажа Майклу Финку и бортинженеру Юрию Лончакову спокойно отдохнуть 8 марта и поздра-



# Полет экипажа МКС-18

Март 2009 года

**Экипаж МКС-18:**  
командир — Майкл Финк  
бортинженер-1 — Юрий Лончаков  
бортинженер-2 — Сандра Магнус  
бортинженер-2 — Коити Вабата (с 18 марта)

В составе станции на 01.03.2009:  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
Node 2 Harmony  
АРМ Columbus  
JEM Kibo  
«Союз ТМА-13»  
«Прогресс М-66»

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

вить своих жен и единственную даму в экипаже Сандру Магнус с Международным женским днем, но программа есть программа. Поскольку в день накануне выхода космонавтам дают отдых перед многочасовой тяжелой работой за бортом, трехчасовой «сухой прогон» – генеральную репетицию выхода в скафандрах «Орлан-М» – пришлось назначить на праздничный день.

Сандра также участвовала в тренировке, но у нее оставалось время и на кондиционирование американских скафандров, и на ремонтные работы в модуле Columbus, и на анализ образцов воды из американской системы регенерации, и на эксперимент SPICE с целью изучения пламени в условиях невесомости. Лончаков же до выхода привел в рабочее состояние моноблок Expose-R.

### Молодежь выбирает космос

Открытый урок «Молодежь выбирает космос», приуроченный к 75-летию со дня рождения первого космонавта Земли Ю.А. Гагарина, состоялся 10 марта в ЦУП-М. Московские школьники с огромным интересом слушали рассказы членов экипажа МКС.

В сеансе связи со станцией также участвовали руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов, летчики-космонавты СССР П.Р. Попович и Б.В. Волинов, представители ведущих московских вузов, руководители ЦУПа. Вела урок Ирина Руссу, ведущая телеканала «Вести».

Отвечая на вопросы школьников, Юрий Лончаков коснулся и лунной программы: «Освоение Луны – это наша ближайшая перспектива, и мы хотим, чтобы она наступила как можно быстрее, но только одному государству это не под силу: слишком дорогостоящий проект. Сейчас на МКС работают вместе представители разных стран, так же и с Луной – ее нужно осваивать вместе». В то же время, осваивая новые планеты, человек не должен забывать об экологическом равновесии. «Надо думать об экологии и не нарушать ее на другом небесном теле», – считает космонавт.

Юрий рассказал школьникам и о своем видении роли человека и автоматов в космосе: «Человек как оператор всегда должен подстраховывать автоматику. У машины, ко-

нечно, есть множество преимуществ, в том числе и тех, которых нет у людей, однако человек – это такая система, которая способна благодаря своим качествам быть в конечном итоге надежной робота».

### Внеплановый выход: долг выполнен

В. Лындин.  
«Новости космонавтики»

Пожалуй, все труженики, как на Земле, так и в космосе, стараются завершить начатую работу. И не может нормальный человек оставаться спокойным, если он не до конца исполнил свой долг. Экипаж МКС-18 в этом смысле тоже не исключение. В плане выходе в открытый космос, который состоялся 23 декабря 2008 г., не удалось обеспечить энергоснабжение европейской аппаратуры Expose-R (а эксперимент контрактный). В результате Центр управления полетами выдал рекомендацию демонтировать уже установленную аппаратуру и вернуть ее в станцию.

С ситуацией разобрались, и все это в принципе можно было бы решить, назначив дополнительный выход в открытый космос. Экипаж – за, специалисты на Земле – тоже. Но была другая проблема, связанная со сроками такого выхода. Главная и единственная причина – это неопределенность с временем полета «Дискавери» (STS-119). Дата старта шаттла все время сдвигалась, и в программе работы экспедиции МКС-18 никак не удавалось спланировать необходимое «окно» для подготовки к выходу.

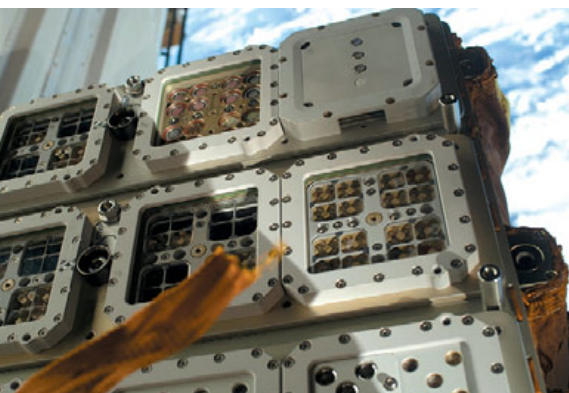
И только когда стало окончательно ясно, что «Дискавери» сможет стартовать не ранее 12 марта, было принято решение назначить выход в ночь с 10 на 11 марта. Как обычно бывает, к выполнению основной задачи выхода «пристегнули» еще несколько других. В основном те, которые в циклограмме работ в открытом космосе, планируемых на 23 декабря, значились с примечанием «при наличии времени».

Таким образом, на внеплановый выход возложили следующие задачи (в порядке последовательности их выполнения):





- демонтаж на Стыковочном отсеке «Пирс» элементов крепления (аримидных лент) в зоне установки стыковочной мишени и антенн АР-ВКА и 2АР-ВКА;
- повторный монтаж на большом диаметре рабочего отсека Служебного модуля «Звезда» аппаратуры для эксперимента Expose-R и подключение этой аппаратуры;
- переустановка в штатное положение съемной кассеты-контейнера СКК № 9-СМ;
- закрытие клапана экранно-вакуумной теплоизоляции ЭВТИ на фиксирующей плате ФП10-СМ;
- проведение мониторинга состояния внешних поверхностей и элементов конструкции российского сегмента МКС («Панорама-2009»).



▲ Expose-R установлен и работает!

И вот, 10 марта в 19:22 ДМВ (16:22 UTC) Майкл Финк и Юрий Лончаков снова открыли выходной люк СО «Пирс» и приступили к работе в условиях открытого космоса.

Последовательность задач им планировали не по приоритету важности, а по удобству их выполнения.

– Все идет по расписанию, – так оценивает работу Лончакова и Финка руководитель научно-технического центра РКК «Энергия» Александр Калери, – задачи одна за одной выполняются. Основная задача уже выполнена, то есть аппаратура Expose-R установлена. Она проверена и работает.

Майкл Финк интересуется:

– Насколько я понимаю, мы более или менее на графике?

Сергей Киреевичев, специалист РКК «Энергия», координирующий работу экипажа в открытом космосе, подтверждает:

– Мы не только более или менее на графике, мы идем нормально. Даже с опережением.

Дальнейший маршрут передвижения лежит к съемной кассете-контейнеру.

– Переходим к СКК, – напутствует их Киреевичев.

Майкл Финк комментирует:

– Пое-е-ехали, как сказал Юрий Алексеевич Гагарин.

Телевизионная картинка во многом помогает координировать работу экипажа в открытом космосе. Вот и сейчас Киреевичев, наблюдая за действиями космонавтов, мягко подсказывает им, что нужно делать с СКК:

– Вот так разворачиваешь всю книжку. А вот эту верхнюю еще раз на девяносто.

Когда работа с СКК была закончена, Киреевичев тактично напомнил:

– Ребята, давайте договоримся, как будем действовать дальше. По нашему сценарию, если смотреть на обрез агрегатного отсека, Майкл должен идти направо на поручень 2644. Сейчас, Юра, освобождай Майклу дорогу.

Сергей всегда подскажет, что, где и с какого ракурса надо сфотографировать. Помогая действиям космонавтов, он прислушивается к их мнению, когда они предлагают свои варианты по реализации тех или иных операций.

А работа на орбите в этот день спорилась в полном смысле слова. Лончаков и Финк с опережением графика выполнили все запланированные им задачи и закрыли выходной люк в 00:10 ДМВ 11 марта. В условиях открытого космоса они пробыли 4 часа 48 минут.

### **Экипажу пришлось «укрыться» в «Союзе»**

**А. Ильин**

**12 марта** было получено предупреждение об опасном сближении с МКС элемента космического мусора. Поступило оно слишком поздно, чтобы спланировать и провести маневр уклонения, как это обычно делается в подобных случаях. Экипажу рекомендовали укрыться в наиболее защищенном блоке

станции – пристыкованном к ней космическом корабле «Союз ТМА-13», в котором можно в экстренном случае вернуться на Землю. Такая практика уже применялась в ходе полета орбитальной станции «Мир».

В 16:35 UTC космонавты перешли в «Союз» (люки корабля не закрывались), в 16:39 фрагмент «провистел» мимо, а в 16:45 экипаж уже вернулся на станцию.

Обломок, вынудивший экипаж укрыться в транспортном корабле, имел в диаметре 10–15 см. Как выяснилось, это был объект 25090 – фрагмент разгонного блока РМ-Д, который в мае 1993 г. использовался для вывода на орбиту американского навигационного спутника GPS IIA-20.

Максимальное сближение фрагмента и станции имело место в 16:39:41 UTC – в этот момент их разделяло примерно 2 км. Сближение произошло над точкой с координатами 25.5° ю. ш., 1.2° з. д.

### **Предшаттловая суета**

**14 марта** на борту МКС снова был праздник: свой день рождения отметил командир Майкл Финк, которому исполнилось 42 года. На станции – выходной, так как торжество выпало на субботу, и у обитателей орбитального комплекса было время собраться за праздничным столом. (Второй раз Майкл Финк отметил эту дату уже вместе с экипажем шаттла – 20 марта.)

Шаттл «Дискавери», стартовавший в ночь с 15 на 16 марта, заставил экипаж МКС снова перейти на ночной график работы. В ожидании ночной стыковки космонавты просыпались в 11:55 UTC, а отбой у Юрия Лончакова, Майкла Финка и Сандры Магнус был запланирован на 03:15 UTC. К счастью, на этот раз требования к режиму астронавтов шаттла и экипажа станции совпадали, и уже 19 марта команду Финка перевели на нормальный график работы.

**17 марта** обитатели станции активно готовились к прилету гостей. Астронавты Финк и Магнус подготовили цифровые фото- и видеокамеры для съемки обшивки шаттла. «Дискавери» перед подлетом к МКС выполняет «кувырок» носом вперед и пролет «кверху брюхом» на расстоянии около 180 м под станцией, а астронавты в течение 90 сек делают снимки шаттла от носа до хвоста.

Пожалуй, больше всех ожидала прибытия шаттла Сандра Магнус, поскольку с «челноком» прибывал ее сменищик – японский астронавт Коити Ваката.

18 марта в 00:19:53 ДМВ корабль многоразового использования «Дискавери» с семьей астронавтами на борту, совершающий полет по программе STS-119, успешно состыковался с МКС.







# STS-119:

## Торжество симметрии

И. Лисов.  
«Новости космонавтики»

**15** марта в 19:43:44.019 EDT (23:43:44 UTC) со стартового комплекса LC-39A в Космическом центре имени Кеннеди был выполнен 125-й пуск многоразовой космической транспортной системы Space Shuttle. В экипаж «Дискавери» входили: командир – полковник ВВС США **Ли Аршамбо**, пилот – капитан 2-го ранга ВМС США **Доминик Антонелли**, специалисты полета – **Джозеф Акаба**, **Стивен Свонсон**, **Ричард Арнольд**, д-р **Джон Филлипс** и д-р **Коити Ваката**, представляющий Японское агентство аэрокосмических исследований.

Основной задачей полета была доставка и установка секции S6 основной фермы МКС. Коити Ваката предстояло остаться на борту МКС в качестве третьего члена экипажа 18-й и 19-й основной экспедиции МКС вместо возвращающейся на Землю Сандры Магнус. Уникальной особенностью экипажа было наличие в нем сразу двух астронавтов, подготовленных из школьных учителей (Акаба и Арнольд), однако никаких образовательных задач им не ставили. Как говорил сам Джо Акаба, «мы просто подошли по своей квалификации».

В графике полетов шаттлов этот старт имел обозначение STS-119, а в графике сборки и эксплуатации станции – ISS 15A.







▲ Техники меняют «проблемные» клапаны FCV в двигательной установке «Дискавери»

### Сага о клапанах

«Дискавери» вернулся из своего 35-го полета 14 июня 2008 г. (НК №8, 2008). Корабль проходил межполетную подготовку в Космическом центре имени Кеннеди, в 3-м отсеке Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF, с расчетной датой старта 12 февраля 2009 г.

Вечером 7 января его перевезли в Здание сборки системы VAB – с задержкой на несколько часов из-за проливного дождя и очень сильного ветра. «Дискавери» подняли в вертикальное положение и утром 8 января состыковали в 3-м высоком отсеке VAB с «пакетом» из внешнего бака ET-127 и пары ускорителей VI-135, собранным еще осенью для несостоявшегося полета к «Хаббл».

14 января с 05:17 до 10:08 по местному времени собранная система была вывезена на стартовый комплекс LC-39A. 17 января в грузовой отсек «Дискавери» установили полезный груз – секцию фермы S6, которую доставили на старт в специальном контейнере 11 января.

20 января, когда в Вашингтоне происходила инаугурация нового президента, экипаж Ли Аршамбо инспектировал в Центре Кеннеди корабль с фермой S6 в «трюме» и отрабатывал аварийную эвакуацию со стартового комплекса. Холодным утром 21 января астронавты участвовали в последних часах пробного предстартового отсчета.

22 января на смотре летной готовности FRR «Дискавери» допустили к пуску условно с замечанием по клапанам FCV. Назначение трех тарельчатых клапанов в составе маршевой двигательной установки, изготовленных фирмой Вассо, – поддерживать в полете давление в баке жидкого водорода в интервале между 32 и 34 фунтами на квадратный дюйм (2.25–2.39 кгс/см<sup>2</sup>). На «Индеворе» во время старта 14 ноября 2008 г. было отмечено ненормальное поведение одного из FCV – он стал пропускать слишком много водорода. Последовательные исследования с использованием электронного микроскопа и методов неразрушающего контроля позволили определить вероятную причину: усталостное разрушение металла под действием циклических нагрузок резонансного характера. В истории программы Space Shuttle это был второй подобный случай.

Как следствие, были изъяты для проверки остальные клапаны «Индевора» и три FCV с «Атлантика». На них было обнаружено несколько микроскопических трещин, и хотя прямой угрозы разрушения металла не было,



встал вопрос: что делать? Кроме шести перечисленных клапанов, в распоряжении программы Space Shuttle были еще три на «Дискавери», состояние которых было пока неизвестно, и три запасных клапана, снятых с этого же корабля ранее. Всего же для обеспечения пуска нужно было шесть исправных изделий: три для «Дискавери» и три для корабля-спасателя.

Было решено использовать запасные клапаны вместо тех, что находились на корабле в последнем полете. 28 января три запасных FCV были доставлены в Центр Кеннеди и 2 февраля установлены на «Дискавери». Однако 3 февраля было объявлено об отсрочке старта по крайней мере на 19 февраля, а 6 февраля пуск отодвинули еще на трое суток, чтобы инженеры могли завершить испытания клапанов и подготовить обоснованное решение. Растрескивание и отделение фрагментов тарели во время работы ЖРД грозили нарушением герметичности трубопроводов с очень серьезными последствиями. Доказательства безопасности требовались «железные» – иначе на повестке дня была бы отсрочка старта на два месяца для немедленной доработки конструкции клапана.

Как назло, выяснилось, что проведенные перед заменой клапанов исследования были недостаточными и что часть трещин могла быть «замаскирована» следами от механической обработки. По итогам совещания 13 февраля старт был намечен на «не ранее 27 февраля».

Второй смотр летной готовности под председательством и.о. администратора NASA Кристофера Сколезе состоялся 20 февраля и

продолжался 13 часов – споры разыгрались нешуточные. Представители программы Space Shuttle дали разрешение на пуск «Дискавери» «как есть». Другие участники заседания – люди из технических директоратов Центра Джонсона и Центра Маршалла и из аппарата главного инженера NASA, а также директор Центра Кеннеди Майкл Коутс – требовали дополнительных исследований и расчетов. Дискуссия ушла в технические дебри, участники так и не пришли к согласию, новая дата старта назначена не была.

Лишь 25 февраля, после очередной встречи экспертов и руководителей программы, стало известно, что старт может состояться 12 марта. Вопрос о немедленной доработке клапанов был отложен: все тесты и исследования показывали, что «чистый», без трещин, клапан за время одного запуска разрушиться не может. Три запасных FCV, уже установленные на «Дискавери», было решено заменить еще раз – на три изделия с минимальным налетом. По этому критерию выбрали клапаны, использованные в четырех-пяти запусках, причем оказалось, что один из них сняли с «Дискавери» месяцем раньше, а еще два – в предыдущем цикле подготовки, между STS-120 и STS-124. Но при последних проверках этих трех FCV методом вихревых токов в одном из них были выявлены признаки двух трещин, и вместо него пришлось оставить клапан, использованный в 12 полетах, но не имеющий трещин. (Предлагалось также укрепить трубопроводы в месте 90-градусного изгиба ниже клапанов, но эта работа потребовала бы слишком много времени. К счастью, моделирование показало, что пробой трубопроводов маловероятен, а если он и случится, то отверстие будет сравнительно небольшим и не приведет к катастрофическим последствиям.)

К 4 марта ремонт был закончен, а проблема с клапанами закрыта. 6 марта на третьем по счету (!) FRR корабль был допущен к старту вечером 11 марта – один день удалось «отыграть». Следует заметить, что пуск мог состояться до 13 марта включительно; дальнейшая отсрочка привела бы к наложению двух пилотируемых полетов к МКС – «Дискавери» и «Союза ТМА-14», запуск которого был запланирован на 26 марта. Стыковка российского корабля во время нахождения «Дискавери» в составе станции считалась недопустимой по соображениям безопасности, а также из-за проблем с организацией совместной работы сразу трех экипажей. Следующая стартовая возможность для шаттла появлялась лишь 7 апреля, после ухода от станции корабля «Союз ТМА-13».

В воскресенье 8 марта экипаж Ли Аршамбо прибыл в Центр Кеннеди для подготовки к старту, а вечером, в 19:00 EDT, начался





ся предстартовый отсчет. В ходе подготовки, помимо штатных операций, был заменен неисправный командный приемник в системе аварийного подрыва левого ускорителя. Тогда же было закрыто замечание по отказу контроллера качения двигателя OMS на «Дискавери» в полете STS-124.

11 марта астронавты поднялись в 11:00 EDT. Процедура одевания планировалась на 17:00, а отъезд на старт – на 17:30. Запуск должен был состояться в 21:20:14 EDT (01:20:14 UTC) на фоне полной Луны, встающей над океаном.

В 11:56 началась трехчасовая заправка внешнего бака шаттла жидким кислородом и водородом. Однако в 14:15, когда водородный бак был уже заполнен на 98%, появилась мощная утечка из трубопровода, предназначенного для стравливания из бака избытка газообразного водорода и его отвода к месту безопасного выжигания, – концентрация водорода подскочила до 5.5%. Директор пуска Майкл Лейнбах дал команду сливать водород, чтобы снизить давление в баке и устранить угрозу возгорания. В 14:37 пуск официально отменили.

Вечером того же дня было объявлено, что причина утечки – клапан, который после очередной команды «залип» в открытом положении. Подобная проблема бывала и раньше, но обычно после нескольких переключений клапан «садился» и утечка прекращалась. Увы, не в этот раз.

Хотя злосчастный клапан находился не на бортовой, а на наземной части дренажной системы, добраться до него можно было только в пятницу 13 марта: после слива топлива требовалась 20-часовая выдержка. С учетом времени на ремонт (две операции, разделенные 30-часовым интервалом) старт мог состояться в лучшем случае 15 марта, а в худшем – 16-го. Запуск в воскресенье означал, что пребывание «Дискавери» на станции придется сократить на двое суток, переместив расстыковку с 23 на 25 марта и отменив один из четырех выходов в открытый ко-

▼ «Экипаж машины боевой». Среди тренировок астронавтов есть и такая – аварийное покидание шаттла на старте и эвакуация с площадки на таком вот транспортном средстве



смос экипажа шаттла. А если бы пуск ушел на понедельник, стыковка была бы возможна не на третий, а лишь на четвертый день полета, и терялось бы еще два дня. В программе STS-119 остался бы всего один выход, связанный с установкой секции S6, а остальные пришлось бы «спихнуть» на плечи основного экипажа станции!

Резонный вопрос: а почему нельзя было решить проблемы «Дискавери», отсрочив на несколько дней запуск «Союза ТМА-14»? Помочь партнеру – дело, конечно, правильное, но проблема в том, что «Союз» – относительно простое и надежное транспортное средство, которое всегда стартует по графику, а Space Shuttle – система на порядок более сложная, и для нее старт по расписанию – скорее исключение, чем правило. Взаимности не получается: пришлось бы всегда переносить «Союзы» ради шаттла и никогда – наоборот.

Американцы это, конечно, понимают. И когда корреспондент AP Марша Данн на пресс-конференции 14 марта спросила у менеджера программы МКС с американской стороны Майкла Суффредини, не могут ли русские сдвинуть свой «Союз», тот ответил очень кратко: «Мы об этом не просили».

### Семь человек и летучая мышь

Благодаря круглосуточной работе стартовой команды Центра Кеннеди удалось заменить поврежденные уплотнения к вечеру 14 марта. Однако были ли эти повреждения причиной утечки, оставалось неясным вплоть до второй попытки, так как при «земной» температуре гелиевый течеискатель ничего не находил. Во время работы было также обнаружено и устранено неплотное прилегание платы наземных коммуникаций GUCP к баку.

Теперь старт был назначен на 15 марта в 19:43:44 EDT. Предстартовый отсчет возобновился с отметки T-11 час. Допущенное накануне отставание от графика на 4 часа удалось наверстать. Повторная заправка прошла без замечаний, но затем пришлось выслать на старт спецгруппу – отрегулировать гелиевый клапан на мобильной стартовой платформе для усиления обдува мест подвода коммуникаций к внешнему баку.

В воскресенье на внешней поверхности бака, примерно на 1/3 его высоты со стороны, противоположной орбитальной ступени, в недоступном месте, была обнаружена летучая мышь\* из семейства Molossidae (свободнохвостые). Судя по позе зверька, у него было сломано левое крыло и повреждено правое плечо или запя-



▲ Жертва технического прогресса – летучая мышь семейства Molossidae

тье; во всяком случае, попытки согнать пришельца с места не имели успеха. Время меняя позу, бедная мышь оставалась на баке до самого старта, который ей вряд ли суждено было пережить. В последний раз маленькое темное пятнышко удалось рассмотреть на снимках телекамер во время подъема «Дискавери» над башней стартового комплекса...

Точно в заданное время «Дискавери» стартовал и через 530 сек отделился от внешнего бака на незамкнутой переходной орбите. Ночной старт шаттла – всегда изумительное зрелище, а в этот день благодаря прекрасной погоде полет «Дискавери» был виден с Канаверала в течение семи минут! Клапаны FCV, которые доставили столько проблем перед запуском, отработали безупречно.

Через 38 мин 30 сек после запуска пилоты Аршамбо и Антонелли выполнили доведение двумя двигателями системы орбитального маневрирования OMS. В результате корабль вышел на орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты – 51.64°;
- минимальная высота\*\* – 158.6 км;
- максимальная высота – 232.4 км;
- период обращения – 88.33 мин.

\* Это был уже третий такой случай; интересно, что первая летучая мышь была найдена на внешнем баке перед полетом STS-72 (1996 г.), в котором, как и в нынешнем, участвовал японский астронавт Коити Ваката, а вторая – перед STS-90 (1998 г.). Вспомнили и еще один занятный эпизод: перед пуском STS-32 (1990 г.) на баке вблизи дренажного клапана кислорода была замечена ящерица. Ну а самая известная история по теме «животные и шаттл» – это, конечно, дятлы, которые попытались выдолбить дупло во внешнем баке STS-70 (HK № 11, 1995).

\*\* Здесь и далее все события датированы по Всемирному времени UTC, а высоты приведены относительно сферы радиусом 6378.14 км.



**В. Мохов.**  
**«Новости космонавтики»**

Миссия STS-119 стала последним полетом шаттла, предназначенным для доставки на МКС элементов Основной фермы ITS (Integrated Truss Structure) американского сегмента (AC). Этот элемент – секция правого борта S6.

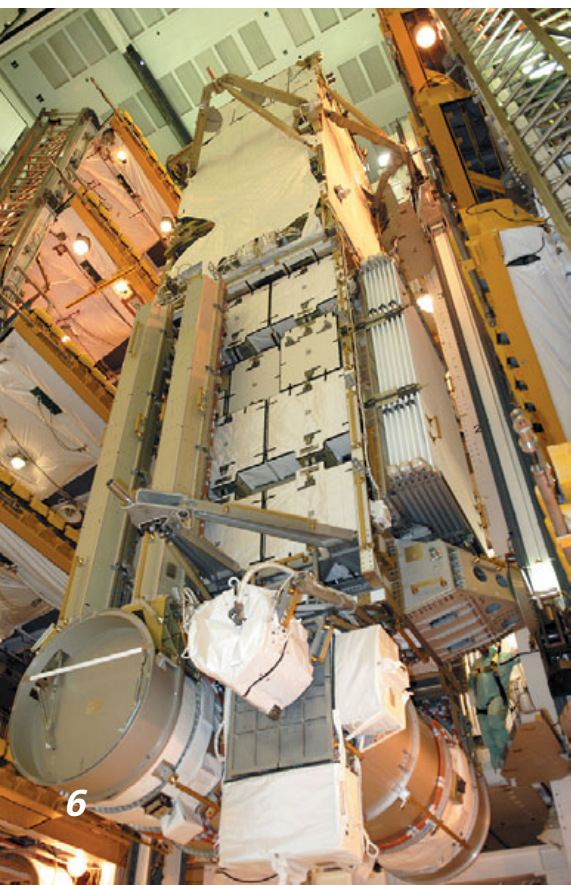
Ферма ITS по проекту должна нести четыре пары больших солнечных батарей (СБ), два главных радиатора постоянной системы терморегулирования, ряд блоков служебных систем станции и научное оборудование. Полностью собранная ITS имеет в длину 108.4 м и состоит из одиннадцати секций: «корневой» S0, пяти секций правого (Starboard) борта S1, S3, S4, S5, S6 и пяти секций левого (Port) борта P1, P3, P4, P5, P6. В составе станции имеется также отдельная «зенитная» секция Z1 с гиродинами CMG, на которой с декабря 2000 до октября 2007 г. временно стояла секция P6.

В первоначальном варианте, в проекте станции Freedom, ферма ITS должна была быть еще длиннее – около 134 м, поскольку в ней были секции S2 и P2, включавшие в себя двигательные установки и баки с горючим для коррекций орбиты. Однако при переходе в 1993 г. от проекта Freedom к МКС они были исключены, а функции поддержания орбиты станции перешли к Энергетическому модулю «Заря» (ФГБ), изготовленному в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева по заказу компании Boeing, головного подрядчика по американской части МКС.

Для доставки на МКС всех элементов фермы потребовалось девять полетов шаттлов в течение восьми с лишним лет – с декабря 2000 по февраль 2009 г. (см. таблицу на с. 7). Сборка ITS значительно задержалась из-за гибели «Колумбии» и приостановки на два с половиной года полетов шаттлов.

Установка на станции секции S6 позволила обеспечить штатную конфигурацию си-

▼ Сборка полезной нагрузки шаттла Discovery



# Грузы «Дискавери»

стемы электропитания американского сегмента МКС. Ввод в строй двух последних «крыльев» солнечных батарей позволит не только довести пиковую мощность системы электропитания AC МКС до 264 кВт, но и увеличить вдвое возможности энергоснабжения научной аппаратуры в трех лабораторных модулях станции – американском Destiny, европейском Columbus и японском Kibo.

Секция S6 была разработана и изготовлена компанией Boeing Rocketdyne Power and Propulsion в г. Канога-Парк (Калифорния)\*. Изготовление и сборка элементов S6 велись на заводах компании Boeing в г. Тулса (Оклахома) и Lockheed Martin в г. Саннивейл (Калифорния). Основными субподрядчиками были компании Lockheed Martin, Honeywell, Hamilton Sundstrand и Space Systems/Loral. Стоимость этого элемента МКС бухгалтерия NASA скрупулезно оценили в 297 918 471 \$.

Сборка S6 началась в 1998 г. Первоначально она делалась как прототип для выявления проблем перед сборкой других секций, а позднее была конвертирована в летное изделие. Полностью собранная секция S6 была доставлена в Здание подготовки элементов МКС (Space Station Processing Facility) в Космическом центре имени Кеннеди NASA 17 декабря 2002 г. Там отделение Boeing Florida Operations провело заключительную сборку и испытания S6. Церемония официальной передачи секции S6 от изготовителя (Boeing) заказчику (NASA) прошла в сентябре 2003 г.

Длина секции S6 при запуске – 13847 мм, ширина – 4965 мм, высота – 4484 мм. Общая масса секции на орбите, включая временно установленное на ней оборудование, – 14089 кг\*\*.

Секция S6 состоит из трех составных элементов:

① фотоэлектрический модуль PVM (Photovoltaic Module) с узлом вращения BGA (Beta Gimbal Assembly);

② интегрированная сборка оборудования IEA (Integrated Equipment Assembly);

③ длинная проставка LST (Long Spacer Truss).

Модуль PVM включает две сборки (каналы 1В и 3В) фотоэлектрической системы PVAA. Каждая из них содержит одно «крыло» солнечной батареи SAW и узел вращения BGA по углу  $\beta$ . «Крыло» SAW состоит из раздвижной фермы и двух гибких панелей СБ, именуемых «одеялами» (blanket).

Одна гибкая панель СБ с опорными балками имеет габариты 32.6×5.8 м. В стартовом положении она уложена в транспортный контейнер SABV длиной 11.6 м. «Крыло» из двух панелей СБ – это конструкция массой 1090 кг и размерами 35.0×11.6 м при полезной площади 298 м<sup>2</sup>. Размах пары «крыльев» превышает 73 м.

Суммарная номинальная мощность одного «крыла» составляет примерно 32.8 кВт в начале эксплуатации и не менее 23 кВт после 15 лет работы. Средняя используемая мощность одного «крыла» 10.5–15.0 кВт, а секции S6 в целом 21–30 кВт. На свету 60% снимаемой мощности идет на подзарядку аккумуляторов.

Ориентация на Солнце солнечных батарей секции S6 (как и всех остальных) осуществляется путем вращения концевых частей основной фермы в узлах SARJ со скоростью один оборот за виток (канал  $\alpha$ ) и разворота плоскостей «крыльев» в боковом направлении с помощью BGA в зависимости от угла между плоскостью орбиты и направлением на Солнце (канал  $\beta$ ). Выдаваемое на свету напряжение регулируется блоком последовательного шунтирования SSU.

Электроэнергия, вырабатываемая каждой сборкой PVAA, через блок шунтирования SSU и контактные кольца модуля BMRRM передается на соответствующий канал сборки IEA. Она предназначена для хранения и распределения энергии и имеет в своем составе электрическое оборудование, управляющие компьютеры и собственную систему терморегулирования.

\* В августе 2005 г. вошла в состав отделения Pratt & Whitney Rocketdyne корпорации United Technologies Corp.

\*\* По другим данным, 14033 или 14119 кг.



| Последовательность сборки фермы ITS |   |                 |              |
|-------------------------------------|---|-----------------|--------------|
| Секция                              | Состав  | Полет           | Дата запуска |
| S0                                  | Центральная секция, интерфейсы и узлы крепления на модуле Destiny                                     | STS-110 (8A)    | 08.04.2002   |
| P1                                  | Радиатор на узле крепления TRR), антенна УКВ-диапазона  | STS-113 (11A)   | 23.11.2002   |
| S1                                  | Радиатор на узле крепления TRR), антенна S-диапазона  | STS-112 (9A)    | 07.10.2002   |
| P3/P4                               | Два «крыла» СБ 2А и 4А (второй набор), фотоэлектрический модуль PVM, радиатор PVR, узел вращения SARJ | STS-115 (12A)   | 09.09.2006   |
| S3/S4                               | Два «крыла» СБ 1А и 3А (третий набор), фотоэлектрический модуль PVM, радиатор PVR, узел вращения SARJ | STS-117 (13A)   | 08.06.2007   |
| P5                                  | Проставка между секциями P4 и P6  | STS-116 (12A.1) | 09.12.2006   |
| S5                                  | Проставка между секциями S4 и S6  | STS-118 (13A.1) | 08.08.2007   |
| S6                                  | Два «крыла» СБ 1В и 3В (четвертый набор), фотоэлектрический модуль PVM, радиатор PVR                  | STS-119 (15A)   | 19.02.2009   |
| P6                                  | Два «крыла» СБ 2В и 4В (первый набор), фотоэлектрический модуль PVM, радиатор PVR                     | STS-97 (4A)     | 01.12.2000   |
|                                     | Перенос секции P6 с Z1 на P5 во время миссии  | STS-120 (10A)   | 28.10.2007   |

Сборка IEA массой около 7700 кг имеет два почти идентичных комплекта электрооборудования для каналов 1В и 3В, каждый из которых способен хранить и распределять электроэнергию для МКС. В комплект входят блок коммутации постоянного тока DCSU для первичной раздачи электропитания, преобразователь постоянного тока DDCU для регулирования вторичного питания, блоки заряда-разряда аккумуляторных батарей BCDU и собственно буферные батареи.

Два установленных на сборке IEA компьютера PVCU задают требуемое напряжение блокам параллельного шунтирования SSU, а также управляют работой узлов вращения BGA, преобразователей BCDU и блоков управления PFCS насосами системы терморегулирования PVTCS. Эти насосы прокачивают рабочее тело – жидкий аммиак – через радиатор PVR, рассчитанный на излучение в космическое пространство до 14 кВт тепла. Он состоит из семи панелей размером 3.6×1.8 м, имеет суммарную длину 13.4 м и массу 726 кг.

Фотоэлектрический модуль PVM и интегрированная сборка оборудования IEA секции S6 практически не отличаются от аналогичных компонентов секции P4, подробно описанных в НК № 11, 2006.

Проставка LST предназначена для разнесения на необходимое расстояние солнечных батарей секций S6 и S4. Силовая конструкция LST состоит из четырех лонжеронов с четырьмя шпангоутами-переборками. Проставка имеет прямоугольное сечение 4547×4242.5 мм при габаритных размерах 8.5×4.9×4.9 м. Все ее силовые элементы выполнены из алюминиевого сплава 2219-T851. Через LST проходит кабельная сеть, обеспечивающая электропитание и управление.

В отличие от аналогичной проставки секции P6, на S6 не устанавливались два радиатора «ранней» системы терморегулирования станции – вместо нее уже давно работает постоянная. Кроме того, на том месте, где на P6 стояли два блока насосов PFCS для «ранней» СТР (НК № 2, 2001), на S6 находятся два запасных блока преобразователей BCDU. При необходимости они будут установлены вместо штатных и использованы для управления зарядкой и разрядкой аккумуляторных батарей станции.

Секция S6 жестко крепится к секции S5 с помощью модифицированной системы соединения секций фермы MRTAS: на S5 находится ее активная часть, на S6 – пассивная. На торцевых частях двух секций имеются электроразъемы питания и передачи данных, а также для проводов заземления.

На боковых поверхностях секции S6 имеются четыре горизонтальные цапфы, а снизу – две килевые опоры с растяжками для крепления в грузовом отсеке шаттла. На боковых поверхностях S6 установлены также поручни для обеспечения внекорабельной деятельности. Для переноса секции из грузового отсека шаттла и установки на штатное место на S6 имеется два узла FRGF для захвата манипуляторами шаттла RMS (Canadarm) и станции SSRMS (Canadarm2).

### Грузы и эксперименты

По левому борту грузового отсека был закреплен дистанционный манипулятор RMS №202, а по правому – штанга OBSS с аппаратурой для осмотра теплозащитного покрытия на днище шаттла.

В стыковочном отсеке ODS были уложены два американских выходных скафандра №3017 и №3006.

В кабину шаттла был загружен второй экземпляр блока дистилляции DA (Distillation Assembly) для американской системы регенерации воды из урины и конденсата, который едва успели подготовить к старту. Первый экземпляр, доставленный на STS-126 в ноябре 2008 г., с самого начала работал с нарушениями и в конечном итоге отказал. Кроме того, «Дискавери» вез около 635 кг других грузов, включая аппаратуру для японского генетического исследования, эксперимента с вакцинами и двух краткосрочных биологических опытов.

В интересах программы Constellation на «Дискавери» установлены три кресла специалистов полета (№3, №5 и №6), оснащенные аппаратурой измерения вибраций во время выведения. Акселерометры размещаются в заголовнике, в спинке и под сиденьем кресла. После набора статистики в одном из следующих полетов шаттла астронавтам (специалисты полета MS1, MS3 и MS5) предстоит эксперимент по оценке зрительных способностей в условиях вибраций. Как несложно догадаться, движущей силой этого эксперимента являются опасения по поводу нового носителя



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

▲ Блок дистилляции для системы регенерации воды

Эксперимент BLT (Boundary Layer Transition – переход пограничного слоя) имеет целью использование уникальных свойств шаттла для исследования работы теплозащиты на гиперзвуковых скоростях в интересах проектирования космических кораблей будущего.

На левом крыле сбоку и чуть сзади от ниши стойки шасси располагается экспериментальная плитка теплозащиты типа BRI-18, на которой преднамеренно сделан выступ высотой 6 мм. Этот выступ должен спровоцировать преждевременное изменение режима обтекания с ламинарного на турбулентный\* в диапазоне чисел Маха от 12 до 14 и как следствие – увеличение температуры плиток теплозащиты ниже по потоку на 280–330°C по сравнению с нормальной для них температурой 820–870°C. Для записи фактических температур позади опытной плитки смонтированы девять термомпар, а для съемки днища в ИК-диапазоне «Дискавери» должен встречать специально оборудованный самолет.

Плитки в этой области крыла имеют толщину до 7.5 см, и расчеты показывают, что прирост температуры алюминиевых элементов конструкции крыла составит лишь 8–12°C. И все-таки, вспоминая «Колумбию», можно позавидовать уверенности и спокойствию постановщика эксперимента Чарльза Кэмпбелла (Charles Campbell) и экипажа «Дискавери». «Лично я не ожидаю перехода более чем при M=15...16, – говорит он. – Но если он произойдет, это будут уникальные данные. Мы делаем лишь первый консервативный шаг».

По материалам NASA, Boeing, Lockheed Martin, Роскосмоса. CBS News u spaceflightnow.com

\* Обычно переход к турбулентному режиму происходит вблизи M=8. В полете STS-28 переход произошел при M=18, а в STS-50 отмечался несимметричный переход – на одном крыле он наступил раньше, чем на другом.

| Параметры системы электропитания АС МКС    |                           |           |                              |
|--|---------------------------|-----------|------------------------------|
| Состав системы электропитания              | До STS-119 (3 модуля PVM) | Секция S6 | После STS-119 (4 модуля PVM) |
| Макс. вырабатываемая мощность, кВт         | 198                       | 66        | 264                          |
| Средняя используемая мощность, кВт*        | 63–90                     | 21–30     | 84–120                       |
| Мощность питания научной аппаратуры, кВт** | 15                        | 15        | 30                           |

\* Величина мощности, используемой в системе электропитания АС МКС, изменяется в зависимости от времени года и ориентации станции относительно Земли и Солнца.  
\*\* Большая часть мощности от первых трех модулей PVM используется для обеспечения работы служебных систем станции.



И. Лисов

**В** конце первого витка астронавты открыли створки грузового отсека и выдвинули антенну для связи через спутник-ретранслятор. Затем они опробовали дистанционный манипулятор RMS и с помощью его камер осмотрели полезный груз. В 03:18 UTC «Дискавери» провел первую коррекцию NC1, подняв орбиту до 233.5×261.7 км.

Единственной существенной неисправностью первого дня полета был отказ кислородного датчика в батарее топливных элементов FC3. Датчик, регистрирующий подачу водорода, был выключен еще до старта вследствие отказа в полете STS-124, так что о ее работе приходилось судить по давлению компонентов и температуре. Кроме того, при съемке внешнего бака с помощью камеры в нише горловины топливной магистрали не срабатывала вспышка, а 22 снимка, которые все же были сделаны, перекачать не удалось. Таким образом, фактическое состояние теплоизолирующего покрытия бака после отделения осталось неизвестным.

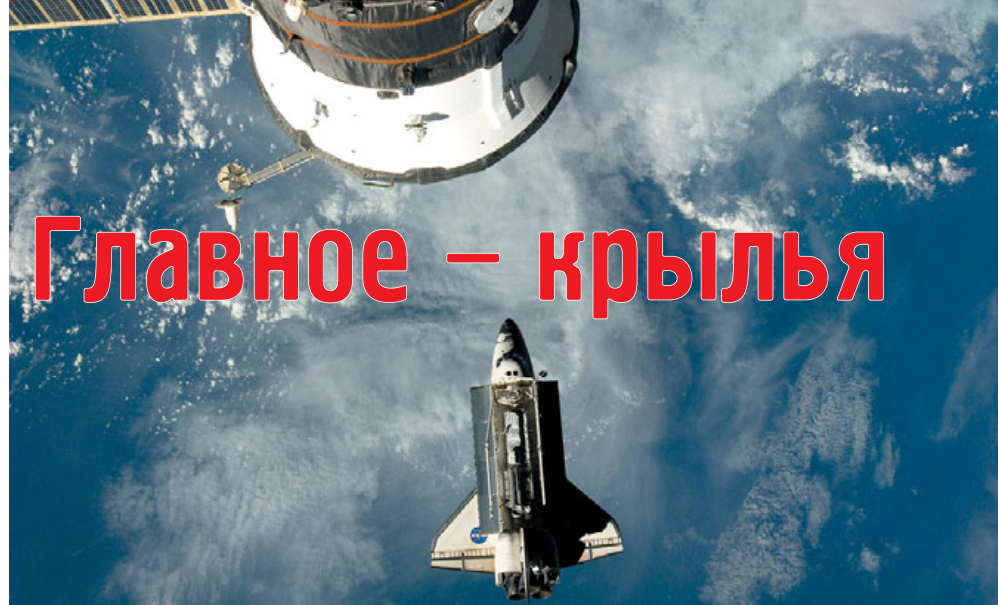
В соответствии с традицией пилоту Доминику Антонелли вручили «крылышки» – нагрудный знак астронавта ВМФ США. Еще двум новичкам – Джо Акабе и Рики Арнольд, людям штатским, – подобный знак не полагается.

### День Святого Патрика

**16 марта** Тони Антонелли, Джо Акаба и Джон Филлипс провели с помощью манипулятора и штанги с датчиками OBSS тщательный осмотр передней кромки правого крыла «Дискавери». Перед обедом двое пилотов и Коити Ваката проверили состояние носового кока, а после еды, сменившись еще раз, Аршамбо, Филлипс и Ваката обследовали левое крыло. Никаких претензий по состоянию теплозащиты найдено не было. Сверх обычной программы были осмотрены места стыковки двух отрывных разъемов в хвостовой части «Дискавери» – во время запуска STS-126 на «водородной» стороне образовался лед, который оторвался на 27-й секунде полета.

Рики Арнольд и Джон Филлипс собрали, установили и попытались опробовать велоэргометр, но крутить его педали оказалось невозможно – механизм заклинило. После

▼ Командир Ли Аршамбо занимается привычной бумажной работой



# Главное – крылья

обеда Свонсон, Арнольд и примкнувший к ним Ваката проверяли и готовили скафандры к предстоящим выходам.

В 16:42 и в 03:16 пилоты провели коррекцию NC2 и NC3; двигатели включались на 15 и на 13 сек соответственно. Орбита «Дискавери» поднялась до 233.5×271.4 км.

**17 марта**, в День Святого Патрика, «Дискавери» прибыл на станцию. В 16:13 Аршамбо и Антонелли подняли апогей маневром NH, а в 17:03 провели коррекцию NC4, задавшую необходимую высоту перигея. Вскоре после нее, в 17:13, астронавты шаттла заметили станцию. В 18:36 корабль вышел в расчетную точку в 15 км позади нее, и пилоты «Дискавери» начали сближение с МКС, догоняя ее и заходя снизу. Ли и Доминику ассистировали бортинженер Джон Филлипс и Джо Акаба. Свонсон и Арнольд отвечали за работу стыковочной системы, Ваката – за фотодокументирование.

В 19:25 средствами российского сегмента станция была развернута в стыковочное положение – гермоадаптером PMA2 вперед по направлению полета и модулем «Звезда» назад. Сандра Магнус проконтролировала закрытие крышек иллюминаторов американского и японского модулей, чтобы на них не попали продукты сгорания двигателей «Дискавери». Для фотографического контроля динамики стыковки (эксперимент «Изгиб») была запущена аппаратура «Дакон-М».

Из-за сбоя в радиоканале между МКС и ЦУП-Х пилоты «Дискавери» вынуждены были

задержаться с началом «кувырка» – разворота по тангажу на 360° на удалении в 180 м от орбитального комплекса, во время которого экипаж станции производит съемку донной теплозащиты шаттла на цифровые аппараты D2X с телеобъективами. «Кувырок» начался в 20:19 и закончился в 20:28; за это время шаттл и станция пересекли наискосок Южную Америку. Майкл Финк и Сандра Магнус так и не услышали ни команду начала съемки, ни конца, но они и сами знали, что и когда делать.

«Корабль выглядит чистым, все в порядке», – передал Финк. (И в самом деле, никаких серьезных проблем с теплозащитой найдено не было, кроме скола размером 75×75 и глубиной до 6 мм на одной из плиток теплозащиты на левом внутреннем элевоне, потери теплового барьера у ниши носовой стойки шасси и двух выступающих межплиточных уплотнителей.)

Сразу после «кувырка» Аршамбо сделал четверть оборота вокруг станции, вышел на вектор скорости и в 20:50 с расстояния около 85 м пошел на стыковку. В ходе причаливания пришлось убирать рассогласование в 2° по крену. Касание к гермоадаптеру PMA2 было зарегистрировано в 21:19:53 UTC – на семь минут позже графика – в тени над западной частью Австралии на орбите высотой 342.2×365.0 км. В эфире раздалось: «Хьюстон, это «Альфа». Есть захват».

В 21:26 были закрыты крюки и обеспечена жесткость стыка. С 21:40 до 22:10 два экипажа провели наддув полости и проверку герметичности, а орбитальный комплекс развернулся тем временем «кругом», чтобы днище «Дискавери» смотрело не вперед по направлению полета, а назад и было лучше защищено от космического мусора.

В 23:09 под удар колокола в исполнении Сандры гости перешли на борт станции. Как старые знакомые встретились Филлипс и Лончаков: они вместе летали на STS-100.

Сразу же после торжественной встречи и короткого совещания по мерам безопасности началась работа. Юрий Лончаков, Сандра Магнус и Коити Ваката перетащили с «Дискавери» в спускаемый аппарат «Союза ТМА-13» ложемент японца, его аптечку, личные вещи и бортдокументацию. (Ложемент Сандры временно убрали в японский складской модуль.) С 02:00 Ваката фактически стал вторым бортинженером МКС-18 и первым японцем – участником длительной экспедиции, а Магнус – членом экипажа шаттла.





С целью борьбы с микробным заражением диспенсера питьевой воды на американском сегменте Ваката и Финк залили йодный раствор в бактериальный фильтр и оставили его «работать» до утра.

Аршамбо и Филлипс собрали схему для перекачки на станцию азота – этот компонент атмосферы комплекса сейчас доставляется только шаттлами.

Акаба и Свонсон подогнали размеры скафандров и при помощи Арнольда перенесли на станцию все, что потребуется для трех выходов в открытый космос.

Вечером два экипажа торжественно отметили день рождения Майкла Финка. Правда, с опозданием на трое суток, но тут уж подвела техника: вот если бы «Дискавери» стартовал вовремя, он прибыл бы накануне праздника. Особым успехом пользовался торт, который испекла ветеран отряда астронавтов NASA Марша Айвинс.

### Четвертая пара крыльев

**18 марта** в 16:09 Джон Филлипс и Сандра Магнус начали подъем секции S6 манипулятором станции из грузового отсека «Дискавери». Тони Антонелли и Джо Акаба сначала отслеживали процесс со стороны с помощью камер на манипуляторе шаттла, а в 17:39 перехватили груз своей «рукой». К 18:30 секция S6 была отведена в позицию временного хранения.

Экипаж сделал перерыв на обед и на сеанс связи с журналистами телеканала News Channel One (участвовали Аршамбо, Акаба, Арнольд и Финк, передача велась в двух режимах – стандартном и высокой четкости), а ЦУП-Х тем временем выдал серию команд, по которым мобильный транспортер МТ переместился с рабочей станции WS6 на WS1 на правом конце космической «железной дороги». Ехать вместе с 14 тоннами груза на манипуляторе космический поезд, увы, не способен – поэтому и потребовалась временная передача секции S6 манипулятору шаттла.

В 20:21 транспортер МТ вместе с мобильной базой и манипулятором SSRMS был зафиксирован на позиции WS1. Теперь уже Тони и Джо подали груз, и в 22:15 Джон и Коти приняли его вновь на манипулятор станции. Эта операция задержалась на несколько минут из-за нештатного натяжения фиксирующих тросов в концевом захвате. На ночь секция S6 осталась кна вытянутой руке: нужно было время, чтобы ее конструкция охладилась до той же температуры, что и у остальных частей фермы.

К вечеру выяснилось, что дополнительно детального обследования теплозащиты не

▼ Ваката рад своему «Соколу»



▲ Транспортировка секции S6 к месту монтажа

требуется и что развертывание новых солнечных батарей можно будет провести 20 марта, на двое суток раньше запланированного.

Сандра взяла образцы питьевой воды после вчерашней дезинфекции; как и следовало ожидать, численность микробов снизилась до допустимого уровня. Позднее она обеспечила запуск в модуле Destiny нового морозильника GLACIER и перенесла в него из работающего уже давно MELFI результаты японских экспериментов RadGene и LOH и американского Nutrition. Два морозильника GLACIER (один находится на станции, второй доставлен на «Дискавери») могут хранить образцы при температуре от +4 до –185°C.

Лончаков и Ваката проверили аварийно-спасательный скафандр «Сокол-КВ2» нового второго бортинженера. Японский астронавт большую часть своего времени знакомился со станцией. Он перенес с шаттла два экспериментальных блока для эксперимента DomeGene, перегрузил образцы в морозильник MELFI, а сами блоки – в установку клеточной биологии CBEF в стойке Saibo японского лабораторного модуля, координируя свои действия с японским центром в Цукубе. Цель эксперимента – выращивание культур клеток почек и печени в невесомости, наблюдение за формой и состоянием клеток, а также выявление экспрессии известных и неизвестных генов. Российский космонавт разобрал имитатор человеческого тела «Матрешка-Р», извлек из него 298 термолюминесцентных детекторов и карту памяти и упаковал их для возвращения с шаттлом на Землю.

На пятый рабочий день, кроме всего прочего, Доминику Антонелли была запланирована еще одна попытка ремонта велоэргометра «Дискавери». Попытка не удалась, но Земля получила ценную информацию для дальнейших работ. Ситуация складывалась неприятная: в тот же день на станции была отмечена неисправность бегущей дорожки TVIS – и на 10 человек осталось слишком мало тренажеров. Ну и вдобавок на шаттле погас свет в санитарно-гигиеническом отсеке, и ЦУП-Х посоветовал перенести туда телевизионный светильник.

Стивен Свонсон и Ричард Арнольд продолжили подготовку к первому выходу в открытый космос. Подготовив скафандры EMU №3017 и №3006, они отправились спать в Шлюзовом отсеке Quest при пониженном давлении – 530 мм рт.ст.

**19 марта** в 15:05 Филлипс и Ваката начали перенос секции S6 к месту установки, и в 16:23 она находилась уже на оси фермы в 1.5 м от S5. На станции в 16:34 Антонелли и Финк закрыли люк Шлюзового отсека за Свонсоном и Арнольдом, а в 17:16 астронавты перешли на автономное питание и открыли наружный люк. Первый выход STS-119 начался.

Стив и Рики перешли на корневую секцию S0 и проследовали вдоль фермы до ее правого конца, секции S5. Свонсон забрал по дороге «якорь» APFR и установил его на S5. Астронавты убедились, что стыковочные болты на S5 готовы к установке новой секции, Ваката подводил ее все ближе и ближе – и в 18:17 произошел контакт. Через 15 минут новая секция была зафиксирована крюком со стороны старой, а к 19:06 астронавты завернули четыре болта для жесткой фиксации двух секций. Кроме того, Арнольд обеспечил их электрический контакт – подключил четыре кабеля заземления. После этого Ваката отвел свой манипулятор.

Следующий час ушел на подключение четырех разъемов кабелей электропитания, управления и передачи данных. Особенное «удовольствие» астронавтам доставил кабель P259 с секции S5, который не дотягивался до разъема J159 на S6. Тем не менее его удалось протянуть напрямую и состыковать, и в 20:00 ЦУП-Х дал разрешение на подачу питания на S6.

После этого Арнольд снял стартовые крепления четырех контейнеров SABB с «одеялами» солнечных батарей внутри. Свонсон же убрал крепления радиатора PVR, обеспечивающего работу аппаратуры новой секции, и обоих узлов вращения BGA по каналу β, отвернул болты крышки микрометеоритной защиты с интегрированной сборки оборудования IEA и вернул в рабочее положение килевую цапфу на S6.

Чтобы освободить каждый из BGA, перевести в рабочее положение и поставить на замки, им вместе пришлось применить грубую физическую силу, причем один из узлов встал только на три замка из четырех. А вот разворот контейнеров SABB в рабочее положение прошел легко, и два астронавта сумели наверстать отставание. Наконец, они сняли и выбросили в заданном направлении – вниз и вперед – две теплозащитные крышки с электронных блоков управления ECU и две с блоков последовательного шунтирования SSU.



Во время выхода 19 марта был проведен эксперимент LOCAD-PTS по контролю распространения микроорганизмов в открытом космосе. До начала выхода и после его окончания Сандра Магнус взяла бактериальные пробы с ладоней перчаток скафандров обоих астронавтов. Для обнаружения и оценки количества живых микроорганизмов (бактерий и грибов) была использована портативная «лаборатория на чипе» массой около 1 кг, работа которой основана на реакции образца с набором жидких реагентов.

Прибор разработан компанией BAE Systems при участии Центра космических полетов имени Маршалла. Его название расшифровывается как Lab-on-a-Chip Application Development – Portable Test System. Кстати, подобные устройства предполагается установить и на европейской АМС ExoMars (НК №3, 2009).

С 22:53 по 23:04 состоялась развертывание радиатора PVR. Сразу после этого астронавты вернулись в Шлюзовую отсек и в 23:23 начали его наддув. Первый выход продолжался 6 час 07 мин.

Вечером ЦУП-Х выдвинул из контейнеров SABB верхние кончики четырех «одеял» солнечных батарей – на одну секцию опорной мачты из 31.5. Вечером же Коити Ваката выполнил перестановку манипулятора станции с мобильного транспортера на такелажный узел Узлового модуля Node 2.

Тони Антонелли и Джону Филлипу удалось отремонтировать велоэргометр шаттла, а экипаж станции привел в чувство бегущую дорожку TVIS.

Ваката и Магнус перенесли с шаттла в модуль Columbus рабочий блок диагностической установки для кристаллизации протеинов PCDF, установили его в стойке EDR и подключили к доставленному ранее блоку электроники.

**20 марта** в 14:10 «Дискавери» взял на себя ориентацию комплекса для выдвижения новых панелей солнечных батарей. Шаттл с помощью своих двигателей построил инерциальную ориентацию, при которой правый конец фермы был направлен в сторону Солнца; в расчетные моменты он передавал управление российскому сегменту со своим комплектом ЖРД ориентации. Тем самым обеспечивался максимальный нагрев конструкции новых батарей – правда, за счет ухудшения условий высокоскоростной связи через спутники TDRS и теплового режима многих компонентов станции.

В 15:06 Джон Филлип выдал команду на выдвижение «крыла» 1В, и за пять минут оно развернулось сразу на 15.5 секций. Антонелли и Акаба управляли манипулятором шаттла, а остальные астронавты отслеживали процесс с помощью 12 телекамер. На половине длины развертывание приостановили, чтобы элементы «гармошки» могли прогреться и перестали прилипать друг к другу: никому не хотелось повторять мучительный процесс развертывания батарей секции Р4 в полете STS-116. В 15:46 развертывание возобновилось и в 15:52 закончилось полным успехом. Зарядный ток был зарегистрирован немедленно.

После того, как станция вошла в тень и вновь вышла на свет, пришла очередь «крыла» 3В. Если первое было сложено пять лет назад, то это ждало развертывания восемь лет, и специалисты ожидали проблем. Развертывание до половины прошло с 16:35 до 16:41, при этом одна из «складок гармошки» оказалась помята. Чувствовалось, что «складки» этого «крыла» липнут намного сильнее, чем у первого. Тем не менее с 17:11 до 17:17 удалось развернуть полностью и «крыло» 3В.

«Похоже, что все в порядке, – сообщил в Хьюстон Ли Аршамбо. – Одеяла батареи выглядят ровно. Кажется, мы развернулись полностью и с этой процедурой покончено».

Так через восемь лет после первого американский сегмент МКС обрел свой четвертый и последний набор «крыльев» солнечных батарей.

Отмена детальной инспекции теплозащиты и быстрое развертывание солнечных батарей позволило ЦУП-Х просчитать вариант сокращения полета «Дискавери» на сутки. Идея заключалась в том, чтобы доставить на Землю замороженные результаты исследований с минимальным риском их утраты в

зненный вместо него пустой GLACIER, несколько меньший по объему.

Вечером японец принес с шаттла новый блок дистилляции DA для системы регенерации воды WRS американского сегмента, и Сандра приступила к его замене. Необходимо было извлечь из стойки WRS2 привезенный в ноябре неисправный блок массой 82 кг, установить основание и акселерометр измерительной системы IWIS, а затем новое изделие и блок фильтров RFTA. Американка лишних полтора часа провозилась с болтами, которые никак не хотели заворачиваться, но с помощью Финка справилась с 15 из 16. Остальные либо носили грузы, либо готовились ко второму выходу. Ночевать в Шлюзовой отсеке остались Стивен Свонсон и Джо Акаба: им и предстояло работать за бортом.

### За бортом и внутри

Второй выход STS-119 начался 21 марта в 16:51, продолжался ровно 6 час 30 мин и закончился в 23:21. Свонсон и Акаба работали по плану второго с добавлением наиболее приоритетных задач отмененного четвертого выхода. Видеоконтроль за их действиями

проводился с использованием камер на манипуляторе станции.

Еще в Шлюзовой камере при проверке герметичности «потек» скафандр Свонсона; пришлось снять и надеть вновь перчатку. Затем Стив обнаружил, что на дисплее его скафандра ничего не видно. Проверка питания по инструкциям Антонелли позволила устранить неполадку, и астронавтам разрешили выходить.

Стив забрал на Лабораторном модуле «якорь» и направился вместе с Джо на крайний левый конец фермы, на секцию Р6.

В полете STS-127 планируется замена аккумуляторных батарей этой секции, так как они работают уже более восьми лет при заявленном ресурсе 6.5 лет. Свонсону было поручено «стронуть» и вернуть обратно по два болта, которые удерживают на местах шесть заменяемых блоков канала 2В, что он и проделал к 18:25.

В это время три американских гиродина вошли в насыщение, и их пришлось разгружать с помощью двигателей шаттла. Как выяснилось, причиной тому были не активные «шевеления» астронавтов на самом краю станции, а использование в программе управления планового положения мобильного транспортера (на позиции WS4) вместо фактического (он оставался на WS1). В ходе разгрузки станция получила приращение скорости около 0.15 м/с.

После этого астронавты перешли к системе крепления негерметичных грузовых платформ UCCAS на надирной части секции Р3, чтобы перевести ее в рабочее положение. Они должны были открутить фиксирующие болты, убрать два «ребра» из конструкции фермы, вывернуть UCCAS наружу, восстановить снятые «ребра» и зафиксировать



▲ Самое интересное в космосе – это смотреть на Землю

случае вынужденного продления автономного полета по метеоусловиям. Однако было решено не менять планы и оставить расстыковку 25 марта (в 11-й день полета) и посадку 28 марта. Перенесли лишь дату закрытия люков – с 24 на 25 марта, чтобы до последнего держать образцы в холоде.

Юрий Лончаков был единственным на борту станции, кто не принимал непосредственного участия в развертывании солнечных батарей. В это время он проводил эксперимент «Обстановка» (ГФИ-11), заключающийся в измерении электрического потенциала снаружи российского сегмента с помощью зонда Лэнгмюра. Этот датчик был установлен на внешней поверхности стыковочного отсека С01 «Пирс» во время выхода 22 декабря.

Перед обедом Юрий, Майкл и Коити Ваката провели проверку в скафандрах в слухах «Казбек-УМ» в спускаемом аппарате «Союза ТМА-13». Лончаков отправил на шаттл неисправный комплект терминальной вычислительной машины ТВМ, Ваката перенес полный морозильник GLACIER из Лабораторного модуля на среднюю палубу «Дискавери», а Магнус доставила на станцию приве-





▲ Третий выход – Ричард Арнольд к работе готов!

систему в новом положении. Однако астронавтам помешал установленный задом наперед фиксирующий штырь ADP – из-за него повернуть UCCAS полностью не удалось даже импровизированным рычагом. Полуторасовое опережение графика сменилось сильным отставанием, и в 20:44 ЦУП-Х распорядился перейти к следующим пунктам программы.

Джо вернулся к Шлюзовой камере за фотоаппаратурой и выполнил инфракрасную фото- и видеосъемку основных радиаторов станции на секциях S1 и P1 для оценки их состояния. Хьюстон с удовлетворением отметил, что состояние отслоившейся части S1 не ухудшилось. Радиатор P1 удалось отснять только с одной стороны – на вторую не хватало времени.

Стив забрался на крышу герметичной грузовой секции JLP модуля Kibo, установил там и подключил вторую антенну навигационной системы GPS. (Первую установил экипаж STS-126 в ноябре, а вторую не успел. Эти антенны будут использоваться для наведения на станцию японского автоматического грузового корабля HTV, а позднее и американских коммерческих грузовых кораблей Dragon и Cygnus.) Затем астронавт поднялся к секции Z1, чтобы выполнить перекоммутацию кабелей, в результате которой каждый из гироскопов CMG был бы запитан независимо. Однако и здесь Свонсон, как и его предшественники, столкнулся с проблемой – астронавт не смог расфиксировать разъем P2, и операцию пришлось прервать.

Перед окончанием выхода Свонсон вернулся на P3 к системе UCCAS и примотал ее фалами к поручню. На разворот еще одной подобной системы PAS на секции S3 времени не осталось вовсе. В общем, работали целый день, а закончили лишь одну операцию – антенну поставили.

А тем временем на станции Сандра Магнус праздновала победу: в 19:56 Хьюстон разрешил опробовать установленный ею блок дистилляции без жидкости. Блок DA успешно раскрутился и работал значительно тише, чем первый, хотя и был изготовлен по тем же чертежам.

Лончаков извлек из хранилища за панелями 217 и 218 Служебного модуля неисправный комплект ЦВМ2 и сдал его на шаттл для возвращения на Землю. На «Дискавери» были также перенесены старый блок дистилляции и неисправный комплект аппаратуры Geoflow.

Пилоты шаттла произвели сброс отработанной воды, в результате которого орбита комплекса чуть-чуть поднялась.

22 марта, в воскресенье, в середине полета, астронавтам «Дискавери» дали выходной до обеда. Послеобеденное время было посвящено переносу грузов и подготовке третьего выхода.

Командир станции Майкл Финк с утра сделал еще одно «сухое» включение блока дистилляции, так как при тестировании накануне не записался звук. Затем он залил запасенную урину в баки подачи и рециркуляции и попытался провести штатный сеанс обработки, но установка самопроизвольно отключилась из-за недостаточной подачи жидкости через фильтр RFTA.

Финк и Ваката заменили фильтр, и после продолжительных манипуляций, связанных с наполнением жидкостью из емкостей и последующим наддувом бака установки WRS, поздним вечером, в 02:05, Майкл Финк запустил установку в работу. Упорство командира было вознаграждено: на скорости 2000 об/мин блок дистилляции работал намного спокойнее, чем предыдущий, его мотор потреблял всего 2.5 А, а вибрация почти не ощущалась. ЦУП-Х поблагодарил Майкла за ударную работу, на что американец ответил: «Ну почему один я? Вы, мужики, сделали эту аппаратуру, Сэнди установила ее сегодня, ну а урину производили мы все». Система регенерации воды работала без замечаний и штатно выключилась в 06:35.

В этот день Юрий Лончаков установил в СМ доставленную на «Прогрессе» систему приема и регистрации телеметрической информации «Источник-М», которая позволит получать на станции телеметрию с корабля «Союз ТМА».

Магнус и Ваката занимались передачей смены; кроме того, японец переставил манипулятор SSRMS обратно на мобильный транспортер, а ЦУП-Х передвинул его с рабочей станции WS1 на WS4.

В связи с прогнозируемым опасным сбли-

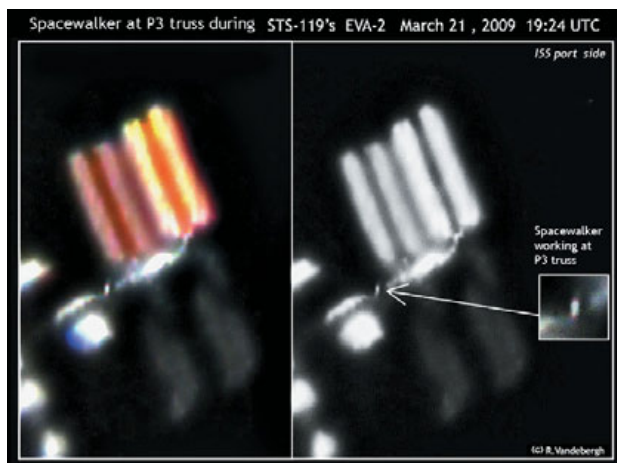
жением с объектом 26264 (фрагмент верхней ступени китайской РН CZ-4А) в 20:17 ориентация станции была изменена на три часа на +XVV – «шаттлом вперед». Усиленное торможение в атмосфере привело к снижению скорости на 0.26 м/с и высоты на 460 м и ликвидировало опасность столкновения на ближайшие дни. «Настоящую» коррекцию орбиты провести было нельзя из-за штатной фиксации системы UCCAS.

23 марта в 15:37 Ричард Арнольд и Джо-зеф Акаба, два учителя, ставшие астронавтами, начали третий выход в открытый космос. Люк был открыт где-то над Харьковом.

Первым делом астронавты переформировали орбитальный поезд. На время монтажа крайних секций основной фермы манипулятором с мобильной базы оба «вагончика» СЕТА приходилось переставлять то на правую сторону от «электровоза» МТ, то на левую. Теперь же необходимости в выдвигании МТ до тупикового упора не будет, и астронавты, поднявшись на секцию S1, сделали последнюю рокировку – перенесли тележку СЕТА №2 с левой стороны на правую. Рики помог напарнику в смене тележки с рельсов и повторной установке; Джо, работая с «якоря» на манипуляторе станции, держал груз в охалке, а Филипс и Ваката аккуратно перенесли Акабу с одного места на другое. Операцию удалось закончить к 16:56; тележка №1 осталась слева от транспортера.

После этого Арнольд и Акаба перешли на P3 к брошенной два дня назад системе UCCAS. Несколькими ударами молотка Рики убрал штырь ADP с дороги, но дальнейшие попытки повернуть UCCAS не были успешны – как и опасались специалисты, заел стопор в самом механизме. Арнольд попытался сдвинуть его с применением грубой силы – не получилось. Попробовали вдвоем, на «три-два-один» – и вновь без результата. Так как до полета STS-129 эта конструкция не была нужна, в 18:24 Хьюстон потребовал оставить ее в покое, как следует зафиксировав четыремя фалами – на это ушел еще час. Опасаясь, что аналогичная по конструкции система PAS на секции S3 может повести себя аналогично, ее развертывание отменили.

Астронавты занесли ненужные уже инструменты в Шлюзовую отсек и приступили к выполнению дополнительных задач – их бы-



▲ Любительские съемки МКС – дело уже привычное: все-таки это самый крупный и яркий искусственный объект на земном небе. Но этот снимок, который сделал нидерландский астроном Ральф Вандебег, уникален: на нем видны не только радиатор и «крылья» левой половины станции, но и астронавт Джо Акаба во время работы в открытом космосе на секции P3!



ло более чем достаточно. Арнольд забрался на «якорь» APFR и до 21:20 смазывал подшипники и тросики концевого захвата-эффектора LEE-B манипулятора SSRMS. (Первый захват был смазан в полете STS-126.) Акаба за это время оснастил тележку CETA №1 короткой (10 см) сцепкой, чтобы впрямую она не мешала вращению левой части фермы, выполнил переконфигурацию кабелей на панелях управления болтами системы присоединения секций S1 и S3 и снял два из двенадцати P-образных хомутов с запасной поворотной муфты FHRC на секции S1.

Покончив с этими задачами,astrонавты вернулись в Шлюзовой отсек и в 22:04 начали наддув. Работа за бортом продолжалась 6 час 27 мин. «В общем и в целом это был очень продуктивный выход», – подвел итог ведущий руководитель полета STS-119 Кватси Алибарухо.

В течение дня продолжались испытания системы регенерации воды WRS. Было переработано в общей сложности около 32 л урины, и четыре литровых образца переработанной воды были упакованы для возвращения на «Дискавери». Лишь после их анализа на Земле ЦУП-Х может дать разрешение на использование системы. По окончании экспериментов Сандра убрала кабели и акселерометр системы IWIS из стойки WRS2 и закрыла ее.

Майкл Финк разобрал биотехнологическую установку CGBA-5 и перенес на шаттл модуль CSI-3, в котором жили привезенные в ноябре пауки Спайдермен и Элмо и личинки.

Майкл, Юрий и Сандра подписали DVD с видеозаписями предстартовой подготовки и запуска «Союза ТМА-13», поставили бортовую печать и засняли церемонию на фото. Диск был предназначен для музея Роскосмоса, и его предстояло вернуть на Землю этим же «Союзом».

### Звонок президента

24 марта в 13:52 на связь с экипажами станции и шаттла вышел Президент США Барак Обама. В этот день он проводил встречу со школьниками и конгрессменами в комнате Рузвельта в Белом доме и счел разумным дополнить ее беседой с астронавтами, которая продолжалась 26 минут. Все десять человек собрались в модуле Harmony, и от имени МКС в разговор вступил Майкл Финк.

«Добрый день, командир! Как слышите нас?»

«Добро пожаловать на Международную космическую станцию, где с нами вместе международный экипаж шаттла «Дискавери». Добро пожаловать. Рад слышать Ваш голос. Слышим Вас хорошо, сэр».



▲ Экипажи. Верхний ряд: Стивен Свонсон, Ричард Арнольд и Джон Филлипс; средний ряд: Сандра Магнус, Майкл Финк, Юрий Лончаков и Коити Ваката; нижний ряд: Доминик Антонелли, Ли Аршамбо и Джозеф Акаба

Президент выразил свое восхищение Сандрой Магнус и ее прической, спросил о новых солнечных батареях и процедуре их установки (отвечали Филлипс и Свонсон) и сказал, что гордится экстраординарной работой американских астронавтов. Он приветствовал японских и российских участников полета и выслушал ответные слова Ваката и Лончакова.

Затем вопросы было разрешено задать школьникам, но те от волнения говорили так тихо, что Обама ретранслировал вопросы на борту: «А что вы едите?.. А можно играть на станции в видеоигры?» Джон Филлипс признался: да, можно, в свободное время, но, к счастью, его немного.

Обама поинтересовался, занимается ли экипаж главным образом обслуживанием станции или экспериментами тоже. Сандра попыталась рассказать о них, но забыв о медуко-биологической подготовке к полетам на Луну и Марс и о попытке отработать методику поиска внеземной жизни. Не обошлось и без традиционного для школьников вопроса «Как стать астронавтом?», причем ответить взялся сам президент: «Думаю, надо больше заниматься естественными науками и математикой».

Сенатор Кей Бейли Хатчинсон спросила, как проводимые в космосе эксперименты с сальмонеллой помогают в борьбе с этим заболеванием на Земле. Филлипс честно ответил, что проводил такой эксперимент, но должен был только запустить установку и затем остановить ее, а о результатах предложил спросить с ученых.

Новый американский президент общался с астронавтами с большим интересом и задал несколько нетривиальных вопросов. В конце Обама сказал, что ждет возвраще-

ния астронавтов, и пожелал им удачи, а Ли Аршамбо пожелал президенту успехов – «как один уроженец Чикаго другому».

Завершая беседу, Майкл Финк сказал: «Просто поразительно, что могут сделать люди, когда работают вместе, созидая, а не разрушая. В этом и состоит задача МКС».

На фоне диалога с Белым домом традиционная большая пресс-конференция прошла незамеченной.

Послеобеденное время было отведено астронавтам «Дискавери» для отдыха. Экипаж Финка тоже в основном отдыхал, хотя от медичины и от физических упражнений уйти было невозможно. Юрий до обеда подготовил аппаратуру «Дакон-М» и возился с системой регенерации воды CPB-K2M, а после этого готовил место и научную аппаратуру для прибывающего экипажа 19-й экспедиции и для Чарлза Симоньи.

Майкл и Коити ушли в модуль «Кибо», где японец участвовал в составлении «Космической поэмы» – записал иероглифами и прочел 25-ю строфу коллективного творения о жизни во Вселенной и на Земле – а его американский командир заснял этот эпизод на видео. 26-ю и последнюю строфу должен написать на Земле поэт Сунтаро Таникава.

Финк и Аршамбо разобрали линию, по которой дыхательные аппараты станции управлялись кислородом в «Дискавери», а вечером на МКС был проведен второй рабочий цикл дистилляции.

### Возвращение

Утром 25 марта на шаттл перенесли последнюю порцию грузов: скафандры №3017 и №3014, два термоконтейнера с замороженными образцами и пробы воды из системы регенерации, последняя из которых была взята только что. На станцию передали 12-ю и последнюю емкость с водой, выработанную топливными элементами «Дискавери», и вернули переносной компьютер SSC-14, который использовался для подключения шаттла к станционной компьютерной сети.

В общей сложности с шаттла на станцию было передано 919 кг грузов, а с МКС на «Дискавери» – 890 кг. Масса станции после расстыковки была оценена в 303585 кг и составила 81% от проектной. Уходящий шаттл «потянул» на 95852 кг. Вместе – без малого 400 тонн!

Семь астронавтов «Дискавери» и экипаж станции отобедали вместе и в 16:53 попрощались в модуле Harmony. Финк особенно тепло говорил о работе Сандры, которую бу-







дут добрым словом вспоминать все будущие экипажи станции за гигантские усилия по ее подготовке к приему шести человек. Аршамбо от души поблагодарил Финка и Лончакова за гостеприимство и помощь и попрощался с Вакатой, который должен вернуться на Землю в июне на STS-127. В 17:59 Ли и Майкл закрыли переходные люки.

В 19:53:32 UTC над Индийским океаном Доминик Антонелли произвел расстыковку «Дискавери» и отвел шаттл на 120 м вперед. После выхода на свет в 20:22 пилот начал облет станции, давая своим коллегам возможность впервые сфотографировать ее с полным комплектом солнечных батарей. Антонелли давно предвкушал эту минуту: «Я с нетерпением жду момента, когда смогу пилотировать шаттл и посмотреть на нее. Бру [Аршамбо] и Свонни были здесь на STS-117 и сделали ее симметричной, а теперь моя очередь». И хотя два крыла батарей были не параллельны остальным шести, радиаторы смотрели в разные стороны, а японский модуль нарушал симметрию, будучи заметно длиннее европейского, станция, безусловно, впечатляла.

Сделав полный оборот вокруг МКС, Антонелли в 21:09 выдал первый, а в 21:37 – второй маневр увода корабля. После этого «Дискавери» летел чуть ниже станции, на орбите высотой 341.3×361.6 км, медленно ее опережая.

Майкл Финк стравил воздух из гермоадаптера РМА2 и занялся вместе со своим экипажем подготовкой к приему новых гостей. Впрочем, Ваката еще принял участие в телесеансе с губернатором провинции Фукуока и другими официальными лицами.

**26 марта** в 11:49:18 UTC с Байконура успешно стартовал «Союз ТМА-14» с экипажем 19-й основной экспедиции. А на «Дискавери», который к этому времени ушел примерно на 110 км вперед относительно МКС, Антонелли и Акаба провели в течение пяти часов предпосадочный осмотр передних кро-

27 марта в Хьюстоне чествовали Марка и Терри Шелтонов и их дочь МакКензи. Двадцать три года назад, во время полета «Дискавери» по программе STS-26, первого после «Челленджера», эта семья из Далласа прислала в ЦУП-Х букет роз, и с тех пор неизменно повторяла свой подарок во время каждого полета шаттла. Букет составляли розы подходящего цвета по числу астронавтов на борту плюс одна белая роза в память тех, кто не вернулся из полета. Сотый букет пришелся на миссию STS-119, и NASA пригласило Шелтонов в Хьюстон и на посадку «Дискавери».

мок крыльев и носового кока. По итогам обследования корабль был допущен к посадке.

**27 марта** Аршамбо, Антонелли и Свонсон включили одну вспомогательную силовую установку и опробовали работу аэродинамических поверхностей для управления полетом орбитальной ступени в атмосфере, а затем протестировали 44 ЖРД системы реактивного управления «Дискавери». Остальные астронавты укладывали возвращаемые грузы и готовили кабину экипажа к приземлению. В частности, Филлипс и Магнус установили на средней палубе наклонное кресло, в котором американка должна была находиться во время торможения в атмосфере и посадки.

В 17:03 Джо Акаба, Ричард Арнольд и Сандра Магнус участвовали в сеансе связи с учащимися школы Пунахоу в Гонолулу, где в свое время учился будущий президент Обама.

В 20:16 «Дискавери» провел коррекцию орбиты, снизившись до 338.5×350.4 км. Увод шаттла из окрестностей станции обеспечил свободу маневра для приближающегося «Союза». Была у этой коррекции и вторая задача – за работой двух двигателей OMS, проработавших 12 сек и выдавших импульс 6.7 м/с, наблюдали средства BBC США. Для обеспечения эксперимента SIMPLEX экипажу было предписано не выполнять никаких сбросов жидкостей с борта в течение 15 минут перед включением двигателей и выключить светильники в грузовом отсеке и свет в кабине.

**28 марта** «Дискавери» должен был сойти с орбиты в 16:33 на 201-м витке и приземлиться в 17:39 UTC на 202-м. И в то самое время, когда экипаж Ли Аршамбо начал работать по посадочной циклограмме, экипаж Геннадия Падалки прибыл на станцию: стыковка «Союза» произошла в 13:05.

В 14:05 астронавты «Дискавери» закрыли створки грузового отсека. Однако погода, которая до того казалась нормальной, начала портиться: над мысом Канаверал собирались облака. Brent Джетт, руководитель операций летных экипажей, лично вылетел на самолете – тренажере шаттла оценить погоду и возможность захода на посадку. Очевидно, Джетт принес неутешительные вести, и в 16:10 руководитель посадочной смены в ЦУП-Х Ричард Джоунз отложил посадку на виток. А еще через несколько минут, в 16:36, экипаж «Союза ТМА-14» перешел на борт станции...

В 17:17 Brent Джетт вылетел на разведку еще раз и сообщил, что бриз разгоняет облака и погода улучшается. В 17:56 Джоунз дал Аршамбо разрешение на сход с орбиты.

В 18:08:14 пилоты «Дискавери» начали выдачу тормозного импульса в 103.2 м/с, ко-

торый продолжался 179 сек. Перигей орбиты шаттла снизился до 40 км, и уже в 18:42 на высоте 122 км «Дискавери» вошел в атмосферу. Бортовые компьютеры вели корабль по точно рассчитанной трассе через Тихий океан, Мексику и Мексиканский залив.

На подходе к Флориде, в точке, где шаттл летит со скоростью  $M=8.5$ , «Дискавери» встречал оснащенный специальной аппаратурой самолет P-3 ВМС США. С него производилась инфракрасная съемка днища корабля в рамках эксперимента VLT по изучению режимов гиперзвукового обтекания (см. с. 7). В результате на левом крыле был зафиксирован расширяющийся след сильно нагретых плиток позади экспериментальной, с преднамеренно нарушенной геометрией, и связанная с ним зона турбулентного потока.

Над посадочным комплексом Антонелли взял управление на себя и выполнил левый разворот на 260° для выхода на ось полосы №15. Посадку выполнял уже командир при встречном порывистом ветре. «Дискавери» коснулся бетона в 19:13:17 UTC (15:13:17 EDT), опустил через 9 секунд носовую стойку и в 19:14:43, пробежав 2846 м по полосе, остановился.

В 20:10 астронавты перешли из кабины в медицинский автобус, а в 20:57 шестеро из семи (кроме Сандры) вышли для традиционного осмотра корабля. Пилотов, естественно, волновало состояние теплозащиты; опытная плитка осталась в неизменном состоянии, а на следующих за ней были видны незначительные повреждения. Выступающий уплотнитель в другом месте на этом же крыле никаких следов не оставил.

Вечером «Дискавери» увезли с полосы и поставили в 3-й отсек Корпуса обслуживания орбитальных ступеней. Следующий полет этого корабля по программе STS-128 должен состояться в августе.

По материалам NASA, JSC, KSC, CBS News, spaceflightnow.com и nasaspaceflight.com





# «Союз ТМА-14»: 19-я экспедиция и «дважды турист»



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

**26** марта в 14:49:18.120 ДМВ (11:49:18.120 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был успешно осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Ю15000-027) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-14» (11Ф732 №224).

В составе экипажа: командир корабля и МКС-19/20 – инструктор-космонавт-испытатель ЦПК имени Ю. А. Гагарина, полковник запаса ВВС Российской Федерации Геннадий Падалка; бортинженер корабля и бортинженер-1 МКС-19/20, астронавт NASA США Майкл Барратт (Michael Barratt); участник космического полета – гражданин США венгерского происхождения Чарлз Симоньи (Charles Simonyi).

Позывной экипажа – «Альтаир».

Впервые в российской практике эмблема экипажа была разработана на основе детского рисунка (НК №2, 2009).

От третьей ступени РН аппарат отделился в 14:58:06.260 и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.65° (51.67±0.06);
- минимальная высота – 199.0 км (200+7/-22);
- максимальная высота – 250.9 км (242±42);
- период обращения – 88.7 мин (88.64±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Союзу ТМА-14» были присвоены номер **34669** и международное обозначение **2009-015A**.

Масса корабля при старте составила 7184 кг (в том числе бытовой отсек – 1251 кг и спускаемый аппарат – 2895 кг). В баках его комбинированной двигательной установки находилось 879.9 кг топлива (567.1 кг окислителя и 312.6 кг горючего).





## Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-14»

**Командир ТК и МКС  
Геннадий Иванович Падалка**  
Полковник запаса ВВС РФ  
Космонавт РГНИИ ЦПК  
381-й космонавт мира  
89-й космонавт России

Родился 21 июня 1958 г. в г. Краснодар, Россия. В 1979 г. окончил Ейское ВВАУЛ, в 1994 г. – Государственную академию нефти и газа (заочно) с квалификацией инженера-эколога и степенью магистра экологического менеджмента, а в 2009 г. – Российскую академию государственной службы при Президенте РФ.

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

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

Свой первый космический полет Падалка совершил с 13 августа 1998 г. по 28 февраля 1999 г. командиром ТК «Союз ТМ-28» и ОК «Мир» по программе 26-й основной экспедиции. Второй полет выполнил с 19 апреля по 24 октября 2004 г. командиром ТК «Союз ТМА-4» и командира 9-й основной экспедиции МКС.

В январе 2008 г. Падалка начал подготовку по программе 19-й экспедиции на МКС. С мая по октябрь 2008 г. он одновременно готовился в составе дублирующего экипажа МКС-18 вместе с Майклом Барраттом.

Летчик-космонавт РФ Геннадий Падалка является военным летчиком 1-го класса

(имеет налет более 1300 часов на восьми типах самолетов) и космонавтом 1-го класса (за два полета провел в космосе более 386 суток). Он также является инструктором парашютно-десантной подготовки (выполнил более 300 прыжков с парашютом).

Геннадий Падалка награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени и медалями ВС РФ; является лауреатом премии Правительства РФ в области науки и техники.

Геннадий Иванович женат на Ирине Анатольевне. У них три дочери: Юлия (1979 г. р.), Екатерина (1985 г. р.) и Софья (2000 г. р.) и пятилетняя внучка Полина (дочь Юлии). Геннадий увлекается игровыми видами спорта, любит бегать, плавать, играть в бадминтон, занимается парашютным спортом.

**Бортинженер ТК и МКС  
Майкл Рид Барратт**  
(Michael Reed Barratt)  
490-й астронавт мира  
313-й астронавт США

Родился 16 апреля 1959 г. в Ванкувере (штат Вашингтон). В 1977 г. окончил среднюю школу в городе Камас в этом же штате. В 1981 г. получил степень бакалавра наук по зоологии в Университете Вашингтона, а в 1985 г. – степень доктора медицины в Северо-Западном университете и после этого в течение трех лет стажировался там по медицине внутренних органов.

В 1988–1989 гг. д-р Барратт работал в Лейксайском госпитале ветеранов в Чикаго. В 1991 г. он завершил учебу в интернатуре и подготовку по программе магистров аэрокосмической медицины в Университете Райта.

В мае 1991 г. Майкл Барратт начал работать в Космическом центре имени Джонсона в качестве врача по аэрокосмическому проекту от компании KRUG Life Sciences. Он уча-

ствовал в проекте по созданию СЖО для космической станции Freedom, являясь менеджером по разработке гипербарических и респираторных подсистем. С июля 1992 г. Майкл являлся летным врачом медицинского обеспечения программы Space Shuttle.

В январе 1994 г. Барратт начал работать по совместной российско-американской программе «Мир-Shuttle». Более года он провел в ЦПК имени Ю. А. Гагарина, участвуя в обеспечении подготовки экипажей для миссии «Мир-18/STS-71». С июля 1995 г. по июль 1998 г. Барратт являлся ведущим врачом-специалистом по медицинскому обеспечению экипажей МКС. В его обязанности входило составление и согласование медицинских требований и стандартов для всех партнеров по МКС, а также разработка требований к медицинскому оборудованию, применяемому на борту орбитальной станции. С июля 1998 г. до своего зачисления в отряд NASA он был ведущим врачом экипажа первой основной экспедиции на МКС.

26 июля 2000 г. со второй попытки Майкл был отобран в качестве кандидата в астронавты (18-й набор). Он прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета и назначение в Отделение по МКС Отдела астронавтов.

В августе 2005 г. он начал подготовку в составе международной группы астронавтов по программе длительных полетов на МКС. С марта 2007 г. Барратт готовился в дублирующем экипаже МКС-18 (сначала вместе с Ю. Лончаковым, а с мая 2008 г. – с Г. Падалкой). В октябре 2008 г. приступил к подготовке в основном экипаже по программе 19-й экспедиции на МКС. Стартовав на корабле «Союз ТМА-14», Барратт отправился в свой первый космический полет.

Майкл женат на урожденной Мишель Линн Сасинюк. В их семье пятеро детей, трое из них – приемные. Барратт имеет лицензию пилота-любителя. Он увлекается плаванием, парусным спортом и реставрацией судов.



**Участник космического полета**

**Чарлз Симоньи  
(Charles Simonyi)**

**Гражданин США  
453-й астронавт мира  
285-й астронавт США**

Родился 10 сентября 1948 г. в Будапеште (Венгрия). В 1966 г. Чарлз уехал в Данию, а спустя два года переехал в США и поступил в Университет Калифорнии в Беркли, который окончил в 1972 г. со степенью бакалавра наук по математике и статистике. В 1977 г. в Стэнфордском университете Симоньи полу-

чил степень доктора в области компьютерных наук.

До 1980 г. Симоньи работал в компании Xerox, а с 1981 по 2001 г. – в корпорации Microsoft. Затем он основал компанию Intentional Software Corp. по разработке программного обеспечения нового поколения.

Чарлз Симоньи стал первым космическим туристом, совершившим два космических полета.

Первый полет он выполнил с 7 по 21 апреля 2007 г. на ТК «Союз ТМА-10» (старт) и МКС (посадку совершил на «Союзе ТМА-9»). Длительность полета составила 13 суток 18 часов 59 минут 50 секунд – и Симоньи стал

рекордсменом среди туристов по продолжительности пребывания в космосе.

12 января 2009 г. Симоньи приступил к подготовке ко второму полету по программе 16-й экспедиции посещения МКС. По его словам, за первый полет он заплатил 25 млн долларов, а за второй – 35 млн долларов.

24 ноября 2008 г. Чарлз Симоньи обвенчался с 28-летней Лизой Персдоттер (Lisa Persdotter) – дочерью шведского миллионера. На церемонии венчания в Гётеборге присутствовал Билл Гейтс – основатель корпорации Microsoft.

Подобная биография Ч. Симоньи опубликована в НК №6, 2007, с. 2-3.

## Биография члена дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-14»

Фото РГНИИ ЦПК



**Участник космического полета**

**Эстер Дайсон  
(Esther Dyson)**

**Гражданка США  
Опыта космических полетов  
не имеет**

Родилась 14 июля 1951 г. в Цюрихе (Швейцария) в семье британского физика-ядерщика Фримана Дайсона (Freeman Dyson), который в 1957 г. стал гражданином США. Отец Эстер – автор известной «сферы Дайсона» и участник разработки проекта ядерно-импульсного космического корабля Orion.

В 1972 г. Эстер окончила Гарвардский университет, получив степень бакалавра по экономике, и стала работать корреспондентом в газете Harvard Crimson. В 1974 г. она устроилась в журнал Forbes на должность редактора, а вскоре стала репортером. С 1977 г. Дайсон работала аналитиком в исследовательском отделе инвестиционно-брокерской компании New Court Securities, специализировавшейся на высокотехнологичных отраслях экономики. Позднее являлась аналитиком IT-рынка в Federal Express. Затем перешла в компанию Rosen Research, которую в 1983 г. выкупила у владельца Бе-

на Роузена и переименовала в EDventure Holdings. Ее компания активно инвестировала средства в программные и информационные технологии по всему миру. В 2004 г. Дайсон продала свою компанию корпорации CNET Networks, но осталась президентом EDventure Holdings.

В 1998–2000 гг. Эстер Дайсон была председателем корпорации ICANN, которая по контракту с правительством США занималась координацией политики и техническими протоколами, связанными с доменными именами. Она является инвестором нескольких аэрокосмических компаний, таких как Space Adventures, XCOR Aerospace, Constellation Services, Zero-G, Airship Ventures, Coastal Technologies Group и Icon Aircraft. Входит в состав совета директоров компании 23andMe, занимающейся исследованиями генома человека (основатель этой компании – супруга потенциального космического туриста Сергея Брина).

Кроме того, Эстер Дайсон была начальным инвестором IT-компаний, в частности Flickr и Delicio.us (обе проданы Yahoo!), Eventful, Netbeans, Powerset, Systinet, ZEDO, CV-Online, Medscape, Medstory (продана Microsoft), Brightmail (продана Symantec), PRT Corporation и Cygnus Support.

С 1989 г. Дайсон участвует в реализации IT-проектов в странах Восточной Европы, в том числе в России. Среди получателей ее инвестиций такие российские компании, как «Терра-Линк», «Элвис+», IBS и DPI Group. Вместе с Александром Галицким, одним из крупнейших российских IT-бизнесменов, она создала компанию TrustWorks. Входит в совет директоров российской интернет-компании Yandex.

Эстер Дайсон также является попечителем и спонсором многих благотворительных и общественных организаций.

В 1997 г. она опубликовала книгу «Release 2.0: A design for living in the digital age» («Издание 2.0: проект жизни в цифровую эпоху»). Автор многочисленных статей и интервью, в том числе и в российских журналах, посвященных экономике, рынку высоких технологий и интеллектуальной собственности.

5 ноября 2008 г. Дайсон приступила к подготовке в ЦПК в качестве дублера Чарлза Симоньи. За подготовку по программе участника космического полета она заплатила 3 млн долларов. По словам Эстер, в будущем она надеется совершить космический полет.



Указом Президента Российской Федерации Д. А. Медведева от 31 марта № 344 за большой вклад в развитие ракетно-космической отрасли и многолетнюю плодотворную деятельность руководитель Роскосмоса **Анатолий Николаевич Перминов** награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени.

Редакция журнала «Новости космонавтики» поздравляет Анатолия Николаевича с заслуженной наградой и желает дальнейших успехов в развитии российской космонавтики.

*Максим Сураев и Джеффри Уильямс в настоящее время готовятся в основном экипаже по программе 21/22-й экспедиции на МКС; запуск планируется на «Союзе ТМА-16» 30 сентября 2009 г., поэтому их биографии будут опубликованы после старта. – Ред.*

*Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым по материалам архива редакции НК и РГНИИ ЦПК*



# Завершена подготовка экипажей МКС-19/ЭП-16

## С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

4 марта 2009 г. в РГНИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина завершилась подготовка двух международных экипажей по программе 19-й основной экспедиции (МКС-19) и 16-й экспедиции посещения (ЭП-16) МКС.

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

*Геннадий Падалка* – командир ТК и МКС, космонавт РГНИИ ЦПК;  
*Майкл Барратт* – бортинженер ТК и МКС, астронавт NASA;  
*Чарлз Симоньи* – участник космического полета (УКП), гражданин США.

### Дублирующий экипаж (позывной «Борт»\*):

*Максим Сураев* – командир ТК и бортинженер МКС, космонавт РГНИИ ЦПК;  
*Джеффри Уилльямс* – бортинженер ТК и командир МКС, астронавт NASA;  
*Эстер Дайсон* – участник космического полета, гражданка США.

На корабле «Союз ТМА-14» стартуют два члена 19-й основной экспедиции на МКС – Геннадий Падалка и Майкл Барратт. Третье место в корабле занимает участник космического полета – космический турист Чарлз Симоньи. Он во второй раз отправляется в космос. Выполнив кратковременный полет по программе 16-й экспедиции посещения МКС, Симоньи возвращается на Землю с экипажем 18-й экспедиции (Юрий Лончаков и Майкл Финк) на корабле «Союз ТМА-13».

Экипажи МКС-19 были сформированы в январе 2008 г. В основной экипаж были включены Геннадий Падалка и Майкл Барратт, а в дублирующий – Максим Сураев и Шеннон Уолкер. В июле 2008 г. Шеннон Уолкер была заменена Джеффри Уилльямсом.

Подготовка экипажей проводилась очередными тренировочными сессиями в

РГНИИ ЦПК и в Космическом центре имени Джонсона. Космонавты и астронавты прошли полный цикл подготовки по управлению кораблем «Союз ТМА» на различных этапах и режимах полета, по эксплуатации и обслуживанию российского и американского сегментов МКС, а также по проведению научных экспериментов и исследований.

3 и 4 марта в ЦПК состоялись комплексные экзаменационные тренировки. 3 марта основной экипаж сдавал экзамен на тренажере российского сегмента МКС, а дублирующий – на тренажере ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ №3). На следующий день экипажи поменялись тренажерами. По информации из ЦПК, оба экипажа сдали экзаменационные тренировки на «отлично».

5 марта в ЦПК состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подытожила подготовку экипажей 19-й основной экспедиции и 16-й экспедиции посещения МКС. Рассмотрев результаты зачетов, экзаменов и комплексных экзаменационных тренировок, комиссия пришла к заключению, что оба экипажа полностью подготовлены к выполнению космического полета.

Старт «Союза ТМА-14» состоялся 26 марта. Через два дня корабль пристыковался к МКС. После ухода «Союза ТМА-13» с экипажем МКС-18 на станции стала работать 19-я экспедиция: командир – россиянин Геннадий Падалка, бортинженеры – американец Майкл Барратт и японец Коити Ваката. Дальнейшая полугодовая программа полета МКС выглядит следующим образом.

27 мая стартует «Союз ТМА-15». На этом корабле на МКС придут Роман Романенко, бельгиец Франк Де Винн и канадец Роберт

Тирск. При этом меняется номер экспедиции – на МКС начнет свою работу 20-я основная. Командовать объединенным экипажем будет Падалка, и с этого момента на станции, как правило, будет работать экипаж из шести человек.

На 13 июня планируется запуск «Индевор» (STS-127). В составе его экипажа на замену Вакаты прилетит астронавт NASA Тимоти Копра. В конце августа стартует «Дискавери» (STS-128). На его борту прибудет Николь Стотт. Она заменит Копру и станет последним астронавтом – членом основной экспедиции, доставленным на МКС шаттлом. Стотт вернется на Землю в ноябре вместе с

▼ Основной экипаж сдает экзамены в тренажере МКС



### ▼ Пример экзаменационного билета комплексных тренировок экипажей

| БИЛЕТ №1 |   |
|----------|---|
| 1.       | Отказ ЭЛК1 (ЭЛВ1, ЭЛВК) на открытии («Электрон»)» |
| 2.       | Отказ ПРМ УКВ1                                    |
| 3.       | Потеря связи Гартор с ЦВМ по отказу КЦП           |
| 4.       | Разгерметизация РС МКС                            |
| 5.       | Острый холецистит                                 |

\* Максим Сураев на комплексных экзаменационных тренировках по завершении подготовки в дублирующих экипажах МКС-17 и МКС-19 имел условный позывной «Борт». Так на тренировках называют командиров кораблей «Союз», еще не выбравших себе личный позывной. Информация одного из сотрудников ЦПК о том, что Сураев использует позывной «Пахтакор», не подтвердилась.





▲ Время пошло!

экипажем «Атлантиса» (STS-129). Ранее предполагалось, что она совершит посадку на «Союзе ТМА-15», а с экипажем STS-129 вернется Роберт Тирск. Однако 3 марта 2009 г. было объявлено решение поменять их местами – Стотт возвращается на шаттле, а Тирск – на «Союзе ТМА-15», на котором он и стартовал. В первоначальном варианте Роберт мог бы «застрять» на борту надолго.

30 сентября к МКС отправится «Союз ТМА-16». На нем полетят два члена основной экспедиции – Максим Сураев и Джеффри Уилльямс. Третье место в этом корабле предоставляется участнику космического полета по программе 17-й экспедиции посещения МКС (ЭП-17).

В ноябре 2008 г. было объявлено, что на «Союзе ТМА-16» на МКС стартует казахстанский космонавт (Айдын Аимбетов или Мухтар Аймаханов). Но в конце марта 2009 г. Казахстан отказался от полета своего космонавта из-за отсутствия необходимых финансовых средств на его оплату. Третье место в «Союзе ТМА-16» пока остается свободным. По словам руководителя Роскосмоса А. Н. Перминова, на этом корабле может полететь либо очередной космический турист, либо про-

фессиональный российский космонавт. Этот вопрос должен быть решен в самое ближайшее время.

После стыковки «Союза ТМА-16» в течение 10 суток в составе станции впервые будут находиться сразу три «Союза ТМА» с номерами 14, 15 и 16. Корабль «Союз ТМА-14» с Падалкой, Барратом и УКП, стартовавшим на «Союзе ТМА-16», должен совершить посадку на Землю 11 октября. Перед отлетом со станции Геннадий Падалка передаст командование экипажем Франку Де Винну. Он станет первым европейским космонавтом – командиром экспедиции МКС. Ее номер вновь изменится, и теперь это будет уже 21-я экспедиция.

Во время полета экипажа МКС-19/20 космонавтам предстоит принять три грузовых корабля – два российских и первый японский: «Прогресс М-02М» (старт – 7 мая; расстыковка – 17 июля), «Прогресс М-67» (старт – 24 июля; расстыковка – 29 сентября), НТВ1 (старт – 1 сентября; расстыковка – 8 октября).

▼ После заседания МВК экипажи по традиции приехали на чаепитие в Роскосмос



▲ Дублеры к экзаменам готовы!





**Из карточки запуска  
(РКН 11А511У-ФГ/11Ф732 А51)  
26 марта 2009 г.**

- 14:29:04 – Готовность 15 минут (до команды «Ключ на старт»)
- 14:34:04 – Готовность 10 минут (до команды «Ключ на старт»)
- 14:39:04 – Готовность 5 минут (до команды «Ключ на старт»)
- 14:43:04 – Минутная готовность (1 минута до команды «Ключ на старт»)
- 14:43:34 – Сброс ШО объекта (отстыковка от корабля «Союз» платы электро- и гидроразъемов)
- 14:44:04 – Ключ на старт (запуск автоматики предстартовых операций)
- 14:44:54 – Протяжка 1 (включение на запись системы измерений ракеты)
- 14:45:04 – Продувка (продувка камер двигателей)
- 14:45:54 – Протяжка 2 (включение на запись системы измерений корабля)
- 14:46:04 – Ключ на дренаж (закрытие дренажных клапанов на баках РН)
- 14:46:54 – Наддув (подача газов наддува в баки РН)
- 14:48:34 – Земля – борт (отвод кабель-мачты от приборного отсека блока А)
- 14:48:59 – Пуск (запуск двигателей)
- 14:49:18 – Подъем (прошел сигнал «Контакт подъема»)

«Стреляющий» – заместитель директора ФКЦ «Байконур», начальник совместного расчета Владимир Ромульдович Томчук

**А. Ильин**

Э тот пуск положил начало 262-му в мире и 106-му в СССР/России орбитальному пилотируемому космическому полету. Осуществленный запуск стал 75-м по программе МКС. В графике сборки и эксплуатации станции полету «Союза ТМА-14» был присвоено обозначение 18S. Это был 26-й старт ракеты «Союз-ФГ».

Для поиска и спасения космонавтов в случае нештатной ситуации при выведении «Союза» были привлечены свыше двух де-



Фото NASA/Bill Ingall

## «Альтаиры» на Байконуре

сятков военных и гражданских самолетов (Ан-12, Ан-24, Ту-142) и вертолетов Ми-8, а также судно «Машук» Поисково-спасательной службы ВМФ России, находившееся в акватории Японского моря. В работе участвовали более 250 военных и гражданских специалистов.

После расформирования в 2006 г. Федерального управления авиационно-космического поиска и спасания все операции по обеспечению безопасности космонавтов при старте, стыковке и посадке координирует Федеральная аэронавигационная служба (Росаэронавигация).

### Предстартовая подготовка

Переход к эксплуатации МКС экипажем из шести космонавтов требует существенного увеличения грузопотока на станцию. В 2009 г. с Байконура должны быть выполнены пуски четырех пилотируемых кораблей «Союз-ТМА», пяти грузовых кораблей «Прогресс» и малого лабораторного модуля, созданного на базе корабля «Прогресс».

Подобная интенсивность пусков требует четкого планирования, оптимального использования объектов наземной инфраструктуры и грамотного распределения кадрового потенциала космодрома.

24 декабря 2008 г. на железнодорожную станцию Тюратам прибыл состав из города Королёва, доставивший с Завода экспериментального машиностроения РКК «Энергия» космический корабль «Союз ТМА-14» и вспомогательное оборудование.

После необходимых процедур таможенного оформления состав был транспортирован по внутрикосмодромной железнодорожной ветке до МИКа КА площадки №254. Там космический корабль установили в стэнд и приступили к сборке схемы для

проведения автономных и комплексных испытаний.

Ранее, 16 декабря, на космодром была доставлена ракета-носитель «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Ю15000-027) для пилотируемого корабля. Началась подготовка к запуску «Союза ТМА-14».

15 января расчеты предприятий космической отрасли возобновили работы, приостановленные на время новогодних праздников. Специалисты Роскосмоса продолжили автономные проверки систем и их электрические испытания.

Проверки корабля продолжались в течение февраля. В частности, 5 февраля на «Союзе» провели тест системы жизнеобеспечения космонавтов. В конце февраля начались пневмовакуумные испытания корабля, которые успешно завершились в начале марта.

5 марта в МИКе КА площадки №254 состоялась так называемая «засветка солнечных батарей» с целью проверки их работоспособности.

11 марта экипаж «Союз ТМА-14» прибыл на Байконур для заключительных предполетных тренировок.

12 марта основной и дублирующий экипажи в МИКе площадки №254 провели первую тренировку. Предварительно их протестировали вице-президент РКК «Энергия» Н. И. Зеленчиков.

В тот же день Геннадий Падалка сказал в интервью: «Мы сдали все экзамены и зачеты и сегодня проводим первую тренировку на Байконуре. Мы примерили скафандры, в которых нам предстоит лететь в космос, проверили их герметичность, поработали со средствами связи. Сейчас нам предстоит осмотреть корабль, примерить ложементы, проверить радиосистемы».

Также 12 марта состоялось заседание технического руководства, и было принято решение о заправке корабля компонентами ракетного топлива и сжатыми газами.

14 марта на заправочной станции площадки №31 произвели заправку.

15 марта заправленный топливом и сжатыми газами корабль «Союз ТМА-14» был до-



Фото С. Сергеева





▲ Директор Антонина Петровна Богданова рассказывает об уникальных экспонатах музея на 2-й площадке

ставлен в МИК КА для заключительных операций.

16 марта в МИКе КА расчеты предприятий космической отрасли установили корабль «Союз ТМА-14» на переходной отсеке. Этот отсек соединяет космический корабль с третьей ступенью ракеты «Союз-ФГ». Продолжились и проверки ракеты «Союз-ФГ»: на ней были выполнены автономные испытания системы управления. На стартовом комплексе площадки №1 состоялись комплексные испытания систем и оборудования.

18 марта основной и дублирующий экипажи продолжили тренировки. В плане подготовки на этот день предусматривались изучение программы полета корабля и тренировка по ручному причаливанию к МКС, инструктаж по правилам и мерам безопасности на МКС, вестибулярные тренировки, физическая подготовка. Для Майкла Барратта, Чарлза Симоньи, Джеффри Уильямса и Эстер Дайсон, кроме этого, были запланированы занятия по русскому языку.

В свободное время члены основного и дублирующего экипажей посмотрели новинки российского кинопроката.

Специалисты РКК «Энергия» провели авторский осмотр корабля «Союз ТМА-14», за-

тем была выполнена накатка головного обтекателя ракеты-носителя на космический корабль.

20 марта на площадке №17 прошли плановые занятия: космонавты Геннадий Падалка и Максим Сураев, астронавты Майкл Барратт и Джеффри Уильямс, а также участники космического полета Чарлз Симоньи и Эстер Дайсон изучали бортокументацию и программу полета «Союза». Экипажи отрабатывали элементы ручного управления причаливания и стыковки (как оказалось позже, не зря!). Кроме того, они провели контрольный осмотр корабля в стартовой конфигурации и ознакомились с доставляемым и возвращаемым оборудованием.

22 марта головной блок ракеты-носителя «Союз-ФГ» с космическим кораблем «Союз ТМА-14» перевезли из МИКа КА (пл. 254) в МИК РН (пл. 112) на общую сборку.

23 марта в МИКе площадки №112 началась общая сборка ракеты космического назначения. Расчеты специалистов космической отрасли смонтировали систему аварийного спасения (САС) космонавтов.

По завершении работ с САС космическую головную часть (корабль «Союз ТМА-14» на переходной системе под головным обтекателем

с САС) состыковали с третьей ступенью ракеты-носителя. Сборка завершилась стыковкой блока из головной части и третьей ступени с «пакетом» из первой и второй ступеней ракеты.

Вечером на космодроме состоялось заседание Государственной комиссии, где было принято решение о вывозе ракеты на стартовый комплекс.

24 марта начался вывоз РКН на стартовый комплекс площадки №1 («Гагаринский старт») космодрома Байконур. В семь утра по местному времени железнодорожный состав с РКН покинул помещение МИКа. Далее внутрикосмодромными железнодорожными путями РКН была доставлена на стартовый стол и установлена в пусковое устройство.

Продолжилась подготовка космонавтов: прошли занятия с медицинским руководством полета, затем экипажи изучали бортовую документацию «Союза ТМА-14» и порядок взаимодействия с инструктором во время предстартовой подготовки корабля.

В рамках медицинских тренировок состоялись занятия по подготовке к невесомости.

Для Геннадия Падалки была запланирована специальная программа в рамках проводимого на российском сегменте МКС научного эксперимента «Экон» (экспериментальные исследования по оценке возможностей использования РС МКС для экологического мониторинга).

25 марта на космодроме Байконур состоялось заседание Государственной комиссии, где были окончательно утверждены основной и дублирующий экипажи транспортного пилотируемого корабля «Союз ТМА-14».

В заключительном слове Анатолий Перминов обратил внимание членов Госкомиссии, специальных гостей и журналистов на присутствие в зале троих школьников – победителей международного конкурса детского рисунка на создание эмблемы «Союза ТМА-14» – Ани Чибисковой (1-е место), Стаса Пяткина (3-е место) и Ромы Кузнецова (4-е место). Руководитель Роскосмоса отметил, что данный конкурс станет ежегодным, его итоги будут подводиться к Дню космонавтики, а победители получат возможность побывать на пилотируемом запуске.





# История одного пилотируемого запуска

**26** марта к МКС стартовал очередной экипаж в составе российского космонавта Геннадия Падалки, американского астронавта Майкла Барратта и космического туриста Чарлза Симоньи, отправившегося в космос во второй раз.

Мне довелось быть свидетелем тех событий, которые разворачивались на Байконуре в предстартовую неделю, и я расскажу о них от лица журналиста – и непосредственного участника происходящего, и наблюдателя со стороны. Каким получился мой рассказ – судить вам, уважаемые читатели.

На Байконур мы прилетели в пятницу 20 марта. Дело в том, что рейсовые самолеты летают туда только два раза в неделю – по вторникам и пятницам. Поэтому, чтобы присутствовать на всех событиях и ничего не пропустить, я не стал откладывать дело «в долгий ящик» и прибыл на космодром заранее.

Суббота, **21 марта**, была объявлена «Днем прессы». Звучало интригующе и обещало много интересного. Так и оказалось. Утром нас привезли на 17-ю площадку, где живут космонавты...

Еще в ЦПК, за неделю до прилета на космодром, для основного и дублирующего экипажей вводится так называемый мягкий наблюдательный режим – усиленные медицинские наблюдения, которые проводятся в профилактических целях, чтобы исключить заболевания космонавтов. А после прилета на Байконур в течение двух недель, вплоть до запуска, космонавты живут в жестком наблюдательном режиме, который поддерживается на 17-й площадке. Главная задача медиков в этот 21-дневный период – снизить до минимума контакты космонавтов с другими людьми. Кстати, длительность карантин-

ного периода, равная 21 дню, выбрана неслучайно: например, в старые времена при чуме он был точно таким же. Когда корабли приходили в порты из Индии, то стояли там 21 день. На борту, кроме команды, находились и грызуны, которые могли быть источниками вируса. И за эти три недели все заболевания не проявлялись, то корабль считался «чистым»: он швартовался, его разгружали и т.д. Этот принцип используется и сейчас.

Мне удалось побеседовать на тему карантина с главным эпидемиологом ЦПК и главным врачом экипажей Сергеем Николаевичем Савиным. Он признался, что медикам очень удобно работать на Байконуре, потому что у них здесь есть все условия: закрытая территория, охрана, своя столовая, бесперебойное водоснабжение и пр.

Необходимо четко понимать: подготовка одного космонавта – это один уровень затрат. Подготовка двух экипажей (основного и дублирующего) – это уже другой уровень. А когда процесс подготовки выходит на финишную прямую – это уже третий уровень, и даже самое простое простудное заболевание в предстартовый период (банальный насморк) все эти затраты сводит на нет. Когда заложен нос, то даже полет на самолете тяжело переносится: начинает болеть голова, распирает пазухи и т.д. То же может случиться и в полете на космическом корабле.

Распорядок дня у экипажей при таком карантинном режиме примерно следующий. Утром – медосмотр. С каждым проводится беседа, визуальный осмотр, измеряется температура тела, артериальное давление и т.д. Дальше – по показаниям. Все стандартно. Затем космонавты идут на завтрак, после чего начинают работать по плану дня.

К полудню обычно начинаются тренировки на ортостоле. Также в течение дня экипажи занимаются спортом, для этих целей имеется тренажерный зал. Для каждого предусмотрен пневмомассаж: при этом человек ложится на матрас со специальным волнообразным массажером. Космонавты посещают сауну, где-то один раз в два дня. Там используются специальные настойки, которые очень полезны. Все вышеперечисленное – это общеукрепляющие мероприятия, направленные на поддержание тонуса членов экипажей и просто хорошего настроения. Вообще космонавты – люди здоровые по определению, и врачи говорят, что проблем, как правило, не возникает.

Кстати, на 17-й площадке считается грубым нарушением дисциплины, если кто-то







Фото С. Сергеева

из персонала начинает скрывать свое недомогание. Если плохо себя чувствуешь, ты должен доложить и отрапортовать – хочешь или не хочешь.

Люди, которые здесь находятся, – это оперативная группа, или, как ее называют, группа первичных контактов, которая работает с космонавтами. Перед прилетом на Байконур они обязательно проходят медосмотр. По прибытии на космодром инструктируются: например, персоналу запрещено выходить на улицу без верхней одежды, если холодно. И это справедливо: здоровье находящихся здесь людей – это дело не их личное, а касающееся общей программы подготовки. Питаться все должны только в своей столовой, причем проверенными продуктами – консервы и другая сомнительная еда исключены. Нельзя пить сырую воду... Выход в город также осуществляется по служебной необходимости. На первый взгляд, эти требования довольно простые, но от их соблюдения зависит многое – и даже итог самого космического полета!

...Итак, мы стоим перед входом в гостиницу «Космонавт», облаченные в медицинские халаты поверх курток и медицинские шапочки, на лицах у нас – маски. У человека непосвященного такая картина могла вызвать недоумение, поскольку мы все равно не похожи на врачей – они не ходят с таким количеством фото- и видеоаппаратуры.

Вышедший из гостиницы уполномоченный сотрудник в деталях рассказал «людям в

белых халатах», что такое карантин, зачем он нужен и какие требования нужно соблюдать при общении с экипажами. Ну а дальше – еще интереснее. Группами по несколько человек нас начали запускать внутрь, но пока не к космонавтам, а прямиком к С. Н. Савину, который ждал нас у себя в кабинете. Каждому представителю прессы были заданы вопросы о его самочувствии, о жалобах, если таковые имеются. После этого с помощью электронного термометра нам померили температуру, проведя градусником по лбу. От его показаний в прямом смысле зависела судьба человека: если выше +37.0°C – доступ в гостиницу закрыт. Все строго. У большинства температура была в пределах нор-



мы, и после обработки рук специальными дезинфицирующими салфетками нам дали «зеленый свет». Хотя были и те, кому не повезло: даже с незначительным повышением (+37.3°C) им было отказано в возможности съемки...

Первое, что нам разрешили снять, – это процесс работы экипажей с бортдокументацией (дублирующий экипаж) и занятия на компьютерном тренажере (основной экипаж), который находился за стеклом. Как рассказал потом инструктор экипажей Игорь Иванович Сухоруков, вместе со своим молодым коллегой они провели инструктаж Г. Падалки, М. Барратта и Ч. Симоньи по безопасному расхождению «Союза» с МКС в случае ее срочного покидания. Рядом с Чарлзом сидел переводчик и все детали повторял на английском. Хотя надо сказать, что Симоньи со времени своего первого полета довольно хорошо освоил наш язык и даже имел возможность продемонстрировать свои знания. Об этом я расскажу позже.

После инструктажа космонавты приступили к спортивным занятиям. В гостинице есть бильярдный стол, стол для настольного тенниса, а также маленький столик для игры в нарды. Вот на этих трех «спортивных снарядах» и упражнялись экипажи, пока журналисты проводили фото- и видеосъемку. Геннадий Падалка, Джефф Уилльямс, Майкл Барратт начали играть в настольный теннис, Максим Сураев с Эстер Дайсон «заняли» бильярдный стол, а Чарлз Симоньи взялся за нарды. Но сыграть полноценную партию с напарником ему, как вы уже догадались, не удалось: как только он сел за нарды, его тут же засыпали вопросами и нацелили на него объективы. Чарлз любезно отвечал на вопросы, впрочем, не забывая и об игре...

Рядом с ним «кипели страсти» на бильярдном столе. Эстер Дайсон с кием в руках выглядела очень эффектно: прищурив глаз, она тщательно выверяла траекторию движения шара перед каждым ударом. Максим Сураев ей в этом помогал. А справа от них было отчетливо слышно характерное ритмичное постукивание пластикового шарика о стол – космонавты с азартом играли в настольный теннис. Кстати, Майкл Барратт успел даже дать интервью некоторым телеканалам, и корреспонденты были просто в восторге, получив такую возможность!

После этого основной экипаж переместился в соседнее помещение, где Геннадий Падалка и Майкл Барратт заняли ортостатические столы, а Чарлз Симоньи сел в кресло



Барани и закрыл глаза: началось его вращение вокруг своей оси (целью данного упражнения является тренировка вестибулярного аппарата).

Далее экипажи отправились в тренажерный зал. Бегущая дорожка, штанга и другие снаряды – все это необходимо космонавтам, чтобы быть в форме. Чарлз занял велотренажер. И опять не обошлось без позирования перед камерами... Ну что поделаешь – работа у нас такая, ведь людям же интересно читать статьи и смотреть сюжеты о том, как космонавты готовятся к полету! А кто же будет готовить эти статьи и сюжеты, если не мы? Историю зачастую запоминают такой, какой ее опишут журналисты и писатели...

На этом спортивные мероприятия завершились. Смотрим план мероприятий: далее – традиционная посадка деревьев на Аллее космонавтов. Пока экипажи и сопровождающие их лица шли по дорожке к аллее, съемка не прекращалась ни на минуту. Затем космонавты фотографировались и на фоне обелиска «Протона».

Все было приготовлено заранее: молодые саженцы, ведра с водой и лопаты уже ждали своих «садовников». Здесь уже были установлены таблички с датой и именами тех, кто посадил эти деревья. Очередь дошла до Симоньи... Посадив деревце, он снял перчатки, достал из кармана листок бумаги и... произнес небольшую речь на довольно четком, разборчивом русском языке! Мы все были приятно удивлены. В частности, Чарлз сказал следующее: «Я надеюсь, что мы будем поддерживать эту традицию. А с ростом наших деревьев продолжатся и исследования космоса. Спасибо за внимание!» Раздались бурные, продолжительные аплодисменты. На этой приятной ноте «День прессы» на Байконуре завершился.

Так совпало, что с 21 на 22 марта (с субботы на воскресенье) в Казахстане отмечали один из национальных праздников – Новый год по мусульманскому календарю. Свободного времени в воскресенье у нас было предостаточно, чтобы рано утром выйти на улицы города и своими глазами понаблюдать за торжествами. Одно из главных праздничных мероприятий проходило в парке, где можно было посмотреть выступления народных исполнителей, покататься на верблюде и почувствовать себя настоящим казахом – облачиться в национальные одежды и побыть в качестве гостя в юртах, которые были открыты для всех желающих. Лично мне этот праздник дал хороший заряд бодрости для дальнейшей работы.

...Настал понедельник, **23 марта**. Рано утром мы приехали на 112-ю площадку для съемки завершающих мероприятий по сборке головной части ракеты: монтажа САС к головному обтекателю и последующей стыковки этой связки с ракетой, которая уже лежала на специальном подъемнике в том же цехе.

Этот процесс повторяется из года в год, он идентичен всем предыдущим, поэтому трудно сказать об этом что-то новое. Однако, имея в руках фотокамеры, каждый из нас, журналистов, пытался в деталях отснять неторопливый, местами даже казавшийся очень затянувшимся, процесс, стараясь поймать в объектив отдельные детали конструкции, какие-то интересные моменты и т.д.



Вторник, **24 марта** – «первый стартовый день», и интересных событий на Байконуре, связанных с предстоящим пилотируемым запуском, стало больше. Главное из них – это вывод ракеты. Событие тоже стандартное, как и сборка, такое же затянутое во времени (что необходимо по технике безопасности), но привлекает к себе большое внимание: на это зрелище приезжают посмотреть многие интересные люди, связанные с космонавтикой. В первую очередь, это был дублирующий экипаж – Максим Сураев, Джеффри Уилльямс и Эстер Дайсон. Вместе со всеми собравшимися они следили за ракетой, которая медленно приближалась к переезду. Здесь были представители ЦПК, РКК «Энергия», NASA, Space Adventures, летавшие космонавты и астронавты, в общем все те, кто так или иначе связан с предстоящим запуском. Кроме созерцания ракеты на фоне МИКов и других сооружений, мне такие моменты нравятся тем, что можно сделать хорошие снимки людей, а также пообщаться с ними, даже успеть взять коротенькое интервью – благо, все соглашались дать комментарии к происходящему и ответить на ряд вопросов. Единственным минусом в этот раз стал сильный ветер – он насквозь пронизывал всех, поэтому нам периодически приходилось залезать обратно в «газель», чтобы погреться.

Но вот ракета стала приближаться к переезду, и почувствовалось оживление. Защелкали затворы фотокамер – многие хотели сфотографироваться на фоне огромной ракеты, которая с каждым мгновением становилась все больше. Пусть это повторяется из года в год, но для истории все же такие снимки нужны. Не стал исключением и я – весь процесс был отснят из разных точек. Но самое красивое в этом, на мой взгляд, это плавное движение ракеты по направлению к старту на фоне восходящего казахстанского солнца. Потрясающая картина и впечатляет каждый раз!

Производит впечатление и процесс установки ракеты в вертикальное положение уже непосредственно на стартовом комплексе – все медленно, все грациозно и как-то величественно... Неожиданно мелькнула мысль: «Неужели вся эта конструкция способна доставить человека в космос?» Но тут же сосредотачиваешься и, опять же, пытаешься не упустить возможность сделать отличные фотоснимки. А таких возможностей, на счастье, оказалось предостаточно.

Среда, **25 марта**, – так называемый «резервный день», на который запланировано заседание Госкомиссии по утверждению составов экипажей, а также пресс-конференция. Что касается комиссии, то здесь никаких «кизюминок» не было – объявление основного и дублирующего экипажей, стандартные напутствия и пожелания успешного выполнения программы полета от членов Госкомиссии, доклады экипажей о готовности и т.д. На заседании присутствовали и дети – победители конкурса, объявленного Роскосмосом, на составление лучшей эмблемы для экипажа «Союза ТМА-14» (см. с. 20).

А вот последовавшая за этим пресс-конференция оказалась очень интересной. Нет, с точки зрения организации все было как обычно: много телевизионщиков, которые своими камерами перегородили доступ к наблюдению всем остальным, много фоторепортеров, рабочая суета. А вот предмет обсуждения, вопросы и ответы были весьма оригинальны. Ведь это одна из последних воз-







возможностей задать экипажам свой, нестандартный, вопрос и узнать что-то новое для себя. Хотя, признаться честно, были и совершенно банальные вопросы, в которых проявлялось полнейшее непонимание происходящего вокруг... (Например, уже после завершения пресс-конференции ко мне подошел один из телевизионщиков и на полном серьезе спросил, указывая на Чарлза Симоньи: «А это кто, не подскажете?»)

Общаясь с прессой, Чарлз рассказал о своей персональной эмблеме. Она похожа на предыдущую, которую он разработал для своего первого полета, но имеются и отличия. На этот раз в центр эмблемы он поместил женщину, которая левой рукой посылает вверх ракету. А надпись на шевроне гласит: «Вечная женственность влечет нас ввысь». По словам «дважды туриста», эту цитату он позаимствовал из знаменитого «Фауста» Гёте. А в дополнение к российскому и американскому флагам на эмблеме появился шведский – в честь любимой супруги.

Эстер Дайсон поделилась своим мнением: нужно привлекать в отрасль больше частных компаний и инвестиций, чтобы космический туризм мог получить альтернативные пути развития. А Геннадию Падалке как ко-

мандиру основного экипажа были заданы вопросы о предстоящей программе работ на борту МКС, на которые российский космонавт ответил подробно и предельно ясно. На этом для прессы завершился очередной рабочий день на Байконуре. До старта оставались сутки...



Расскажу еще об одном событии. Вечером 25 марта, накануне старта, мне посчастливилось находиться в гостинице «Спутник». Я имел честь присутствовать на презентации шестого космического туриста Ричарда Гэрриотта, который прилетел на Байконур, чтобы посмотреть запуск. Один только его приезд говорит о том, что космос «заражает» всерьез и надолго.

Презентация была подготовлена для узкого круга людей: в зале находились президент Space Adventures Эрик Андерсон, руководитель представительства компании в Москве Сергей Костенко, отец Эстер Дайсон – известный физик Фриман Дайсон с супругой, родственники Чарлза Симоньи, и в том числе, конечно, его супруга Лиза Персдоттер. Присутствовали также сотрудники Space Adventures.

Ричард Гэрриотт поделился впечатлениями от своего космического полета: что было необычного во время пребывания на МКС, как происходила посадка и т. д. На большом экране он демонстрировал многочисленные фотографии Земли из космоса и свои полетные, а потом показал снятые им на борту

юмористические ролики (розыгрыши членов экипажа, очень смешно – поверьте!), а также анимационный фильм «Апогей страха», где он снял свою маму в роли посетителя МКС, как будто она находилась на станции вместе с Ричардом. Так что повеселились от души!

Затем Гэрриотт ответил на вопросы слушателей. После презентации мы с ним дружески пообщались, в моем лице он передал большой привет коллективу НК и поблагодарил нас за хорошее освещение его космического полета в журнале. Также мне удалось поговорить и с Эриком Андерсоном, которому я задал вопрос о реальности идеи создать первый коммерческий «Союз» в ближайшем будущем и отправить на нем в космос двух туристов. Он сказал, что Space Adventures в настоящее время думает над этим.

...Рано утром 26 марта я проснулся от навевающих грусть звуков – по подоконнику барабанил сильный дождь. Сразу подумал, что если такая погода сохранится до запуска, то условия для съемки будут ужасными... Но ближе к полудню дождь ослаб, а потом и вообще закончился. Правда, порывы ветра оставались и напоминали, что мы находимся в казахстанской степи.



Сегодня на Байконуре «второй стартовый день». Первое запланированное мероприятие – на 254-й площадке: это надевание экипажами скафандров и их проверка на герметичность. Как обычно, до появления космонавтов за стеклом по другую его сторону постепенно собирались журналисты, представляя свои камеры и занимая наиболее выгодные позиции для съемки, а также весь «космический бомонд». Человеку знающему здесь особенно интересно: можно было понаблюдать, например, как знаменитый российский космонавт Сергей Крикалёв и его коллега американский астронавт Майкл Лопес-Аллегрía дают интервью телеканалам, заметить, как бывший астронавт Роберт Кабана (в настоящее время возглавляет Космический центр Кеннеди) азартно что-то обсуждает с руководителем пилотируемой программы NASA в России Джоэлом Монтальбаном... Ну и конечно, особый интерес у всех вызвали родственники членов экипажей. Это жены двух Майклов с детьми, молодая супруга Чарлза Симоньи, дочери Геннадия Падалки, родители Эстер Дайсон, жена Джеффа Уильямса и др. Кстати, Лиза Персдоттер ста-





ла на короткое время «звездой экрана» – чуть ли не все телеканалы успели взять у нее интервью. Выглядит Лиза, конечно, очень эффектно, что и говорить... Отвечая на вопрос о космическом увлечении Чарлза, она сказала: «Он весь в этом... Это его страсть...»

При появлении экипажей зал оживился, раздался аплодисменты, после чего аудитория притихла: надевание скафандров – очень ответственный момент. Мелькали лишь вспышки фотокамер, отражаясь от стекла и немного ослепляя. С лиц космонавтов не сходили улыбки – в ответ на улыбки членов их семей, которые не отрывали глаз от происходящего и с замиранием сердца следили, как их родные мужчины надевают «космические доспехи».

После этого нам, журналистам, предоставили возможность выбора: снимать доклад экипажа Госкомиссии на улице перед посадкой в автобус либо ехать на старт и снимать посадку космонавтов в корабль. Попасть и туда, и сюда невозможно из-за временной накладке, поэтому я выбрал второй вариант.

Среди прессы, приехавшей на «газелях» к установленной на стартовом комплексе ракете, началась примерная такая же суета, как и на конференции за стеклом на 17-й площадке. Понятное дело – каждый хочет занять наиболее удобную позицию и сделать свою работу как можно лучше. Наконец, все мы разместились прямо напротив лестницы, ведущей к лифту, и стали ждать... Холодный ветер не прекращал напоминать о себе, небо было в серых тучах, но дождя не было – это вселяло надежду, что к запуску погода «разгуляется» и выглянет солнышко...

И тут подъехал автобус с экипажами... Медленно выйдя из него, поддерживаемые под руки членами Госкомиссии, космонавты прошагали к лестнице, озаряемые вспышками фотокамер. Последние напутствия, объятия и пожелания успешного полета... И на прощание, по традиции, все трое – Геннадий

Падалка, Майкл Барратт и Чарлз Симоньи – расплывшись в улыбках, помахали всем руками... Они как бы говорили нам: «Спасибо всем вам! И до встречи на Земле!» Затем члены экипажа вместе с сопровождающим зашли в лифт, который медленно начал подниматься все выше и выше, к самой верхушке, где «Союз» уже был готов принять их...

...А дальше оставалось только ждать. Местом всеобщего сбора стал наблюдательный пункт, как его здесь называют – НП, в полутора километрах от старта. Для гостей оборудованы две небольшие трибуны с навесами, телевизорами и динамиками для трансляции запуска. Неподалеку есть небольшое кафе, где можно подкрепиться. Это нам было необходимо в первую очередь, потому что весь день у журналистов – одна сплошная беготня, а до запуска еще около двух часов.

Здесь, на НП, всеобщее внимание привлек человек в ярко-красной куртке и черной шапке. В нем несложно было узнать Ричарда Гэрриотта – некоторое время он «удовлетворял» потребности телевизионщиков в интервью, а затем мы с ним побеседовали на отвлеченные темы. Он рассказал о своей жизни после полета и планах на будущее, поинтересовался жизнью нашей редакции.

Людей становилось все больше и больше, и отдельными группами они расположились по всему НП, шло живое обсуждение предстоящего старта. Как журналисту пишущему и снимающему на фото, мне не было необходимости суетиться и выбирать удобное место для видеоаппаратуры, поэтому я сконцентрировался на портретной съемке.

...По радиосвязи объявили «минутную готовность»... НП затих... Можно было слышать отдельные тихие реплики, чувствовалось, что все внимание собравшихся устремлено вдаль, на ракету, которая уже стояла с разведенными башнями обслуживания... Когда «упала» кабель-мачта, за моей спиной послышалось протяжное, немного волнительное «Ах!..» Нижняя часть ракеты осветилась ярким светом – и через несколько секунд мы услышали мощный рокот двигателей... После этого ракета, плавно оторвавшись от стартового стола, начала подниматься в небо, ослепляя факелами и оглушая ревом своих двигателей всех нас и вызывая такое необъяснимое словами чувство восторга, переживаний и гордости, что оно переполнило наши сердца... Ракета быстро исчезла из

виду, исчезли и все звуки. О состоявшемся старте напоминали лишь разведенные башни обслуживания над кажущимся таким одиноким без ракеты стартовым комплексом...

Спустя положенные девять минут на НП было объявлено: «Корабль вышел на орбиту». Радостные возгласы, объятия, взаимные поздравления... Центром всеобщего внимания стала группа представителей Space Adventures, которые припасли для этого случая шампанское... Всех удивил Ричард Гэрриотт – он сбежал в кафе и купил бутылку русской водки, угостив всех присутствующих!

Звон фужеров, улыбки на лицах и слезы на глазах Лизы Персдоттер неподдельно передавали настроение людей, с которыми мы вместе переживали всю эту предстартовую неделю на Байконуре и провожали экипаж в полет в этот день – 26 марта, кажущийся теперь такой знаменательной датой.



Фото С. Сергеева





«Союз» в автономном полете

А. Ильин

**26** марта, сразу после отделения корабля от третьей ступени ракеты, штатно раскрылись элементы конструкции (две солнечные батареи, четыре антенны системы сближения «Курс», радиоантенна УКВ-диапазона и антенна телеметрической связи).

На 1-м витке полета штанга стыковочного механизма была выдвинута в исходное положение. На 2-м витке тестировались аппаратура «Курса» и система управления движением.

На 3-м и 4-м витках «Союз ТМА-14» выполнил двухимпульсный маневр. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) запущен в 18:29:33 ДМВ (величина импульса – 13.64 м/с, длительность работы – 34.6 сек) и 19:23:18 ДМВ (9.43 м/с и 24.2 сек). После маневра аппарат на 4-м витке находился на орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.66°;
- > минимальная высота – 227.19 км;
- > максимальная высота – 287.37 км;
- > период обращения – 89.43 мин.

27 марта на 17-м витке в 15:44:53 корабль с помощью СКД осуществил одноимпульсную коррекцию (1.5 м/с, 5.0 сек) и на 18-м витке совершал полет по орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.66°;
- > минимальная высота – 231.37 км;
- > максимальная высота – 286.19 км;
- > период обращения – 89.47 мин.

Использованы данные баллистика ЦУПа А. Киреева

**Прибытие на станцию**

**28 марта 2009 г.** в 13:04:49 UTC (16:04:49 ДМВ), на девять минут раньше расчетного времени, была произведена стыковка «Союза ТМА-14» с МКС.

Корабль подошел к МКС после двух суток автономного полета по околоземной орбите. Сближение со станцией, ее облет и зависание выполнены в автоматическом режиме. На завершающем этапе техническое руководство приняло решение осуществить сближение и причаливание к станции в режиме ручного управления, что и было успешно сделано командиром корабля Геннадием Падалкой.

▼ Стыковка в космосе – момент драматический

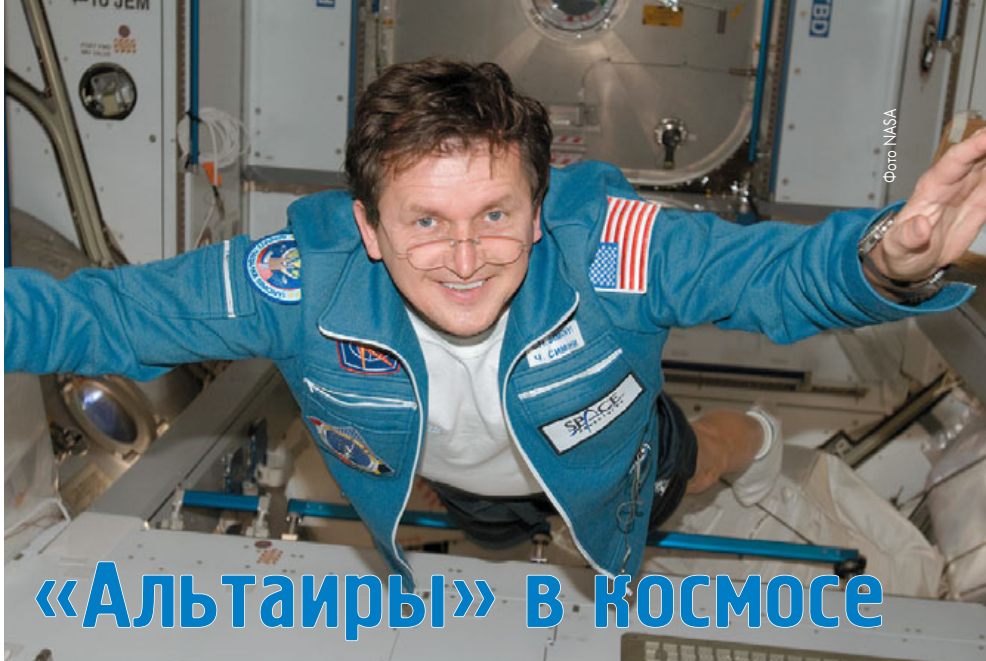


Фото NASA

«Альтаиры» в космосе

На пресс-конференции после стыковки руководитель полета РС МКС Владимир Соловьёв пояснил: «Когда работает автоматика, работают некоторые исполнительные органы – двигатели. И есть определенная схема диагностики, когда эти двигатели проверяются. В какой-то момент один из двигателей дал сбой, который машина распознала как весьма существенный и определила, что в эти сутки уже сближения быть не может, и стала реализовывать свою подпрограмму спасения, которая называется «увод». В таких случаях включаются двигатели, которые отводят корабль от МКС. Мы приняли решение этого не допускать и попросили экипаж этот увод запретить. После того, как командир на дальности меньше 200 м оценил, что двигатели достаточно нормально работают, мы дали разрешение идти вручную, что он успешно и сделал».

Виталий Лопота, в свою очередь, рассказал, что в переходе с автоматического режима стыковки на ручной нет ничего чрезвычайного: «Экипаж был вынужден перейти на ручное управление. Работали все штатно, отлично сработали и экипаж, и наземные службы. Неконтролируемой ситуации не было». Все замечания по стыковке предполагаются обсудить и внести соответствующие коррективы, добавил Лопота.

По словам специалистов космической отрасли, ситуация была похожа на программный сбой. После перехода на ручное управление управляемость проверили по всем шести осям – замечаний не было, но руководитель полета Владимир Соловьёв

решил не беспокоить экипаж и обратно в автоматический режим не переходить.

«Союз ТМА-14» причалил к стыковочному узлу агрегатного отсека Служебного модуля «Звезда» в зоне видимости российских наземных измерительных пунктов.

А на Земле, в ЦУПе, за стыковкой с волнением следили многочисленные гости: помощник Президента РФ Е.В. Попова, представитель РПЦ владыка Феофан, академик Б.Е. Черток, победители конкурса детского рисунка на создание эмблемы экипажа корабля «Союз ТМА-14» Аня Чибискова и Стас Пяткин и многие другие.

Люки между кораблем и МКС были открыты в 16:36 UTC (19:36 ДМВ). Первым на станцию «переплыл» космический турист Чарльз Симоньи, затем бортинженер Майкл Барратт, а третьим – командир экипажа Геннадий Падалка. Под аплодисменты гостей ЦУПа экипажи обнялись.

Падалка и Барратт прилетели на станцию на полгода, Симоньи предстоит вернуться на Землю 7 апреля вместе с Финком и Лончаковым. На МКС с новым экипажем останется работать Коити Ваката.

После того, как экипажи воссоединились, ЦУП провел сеанс связи МКС с Землей, во время которого космонавты смогли пообщаться с семьями и гостями.

Победители конкурса детского рисунка Аня Чибискова и Стас Пяткин спели известную песню «Трава у дома» с небольшим изменением: в словах «И снится нам не рокот космодрома» вместо слова «нам» они пели «вам».

Победители конкурса детского рисунка, а также дочь Г. Падалки Юлия и внучка Полина



Фото П. Шарова



Фото П. Шарова





вающем прилив крови к ногам и как бы имитирующем земную силу тяжести.

28 марта «Союз ТМА-14» причалил к МКС. Симоньи, Барратт и Падалка перешли на станцию. Космическому туристу выделили отдельные «апартаменты». «Симоньи хорошо устроился в модуле «Пирс», ему там очень удобно, и он нормально работает», – доложил во время сеанса связи командир МКС-19 Геннадий Падалка.

Что касается других членов объединенного экипажа МКС-18/19, то два астронавта NASA – Майкл Финк и Майкл Барратт – и японский астронавт Коити Ваката разместились в трех каютах американского сегмента, а россияне – Падалка и Лончаков – в каютах российского Служебного модуля «Звезда».

Во время сеанса связи Юрий Лончаков отметил: «У нас сейчас пока идет пересменка, достаточно напряженный график, но, когда есть свободное время, мы общаемся с родными по телефону или по Интернету и, конечно, любимся видами Земли из космоса. Мы живем очень дружно и стараемся в свободное время собираться на обед и ужин всем большим экипажем вместе».

Барратт, не имевший ранее опыта полетов в космос, отвечая на вопрос, как ему нравится работать на станции и что самое примечательное он увидел, сказал, что самым удивительным был вид Земли из космоса: «Это красота, которую трудно описать – это надо видеть. Чувствую я себя на станции хорошо, работа на МКС мне очень нравится. У нас очень дружелюбный экипаж, мы постоянно общаемся, когда есть время, вместе обедаем, ужинаем».

Коити Ваката, в свою очередь, отметил, что вид Земли из космоса и особенно родной страны его очень впечатлил: «Я видел Японию из иллюминатора японского модуля «Кибо» – это потрясающе. Что касается ребят, то я очень рад работать с таким экипажем».

По словам Лончакова, из-за напряженного графика пересменки космонавтам даже некогда было придумывать розыгрыши друг другу на 1 апреля. Покидать МКС очень грустно, признался Юрий, но пришло время возвращаться – и экипаж МКС-18 готов к спуску на Землю.

Младшая дочь Геннадия Падалки Соля передала привет папе, а он показал ей мягкую игрушку – снеговика, которого он взял с собой на станцию в качестве подарка от нее. Жена командира Ирина пожелала экипажу здоровья и удачи.

«Дважды космический турист» Чарлз Симоньи поговорил со своим братом на венгерском языке. А с бортинженером новой экспедиции Майклом Барраттом пообщались все его пятеро детей – трое приемных и двое родных.

### В полку «небожителей» прибыло

Между уходом шаттла и перед прилетом сменщиков, которые стартовали 26 марта с Байконура, экипаж МКС-18 завершал работу на станции и готовился к возвращению на Землю. Домой собирались Юрий Лончаков и Майкл Финк, чья орбитальная «командировка» длилась уже полгода. Их японский коллега Коити Ваката, напротив, только заступал на вахту, прилетев на борту шаттла «Дискавери» 17 марта, и в дальнейшем влился в экипаж МКС-19.

Тем временем и на Земле готовились к пересменке на станции. В ЦУПе проводились специальные тренировки в целях поддержания и закрепления навыков управления полетом корабля «Союз ТМА-14» в штатных и нештатных ситуациях, на участках выведения, автономного полета, сближения и стыковки с МКС, а также навыков управления кораблем на этапах его расстыковки и спуска на Землю. По результатам тренировок была проанализирована работа всех звеньев управления и подтверждена готовность к предстоящим работам.

27 марта экипажу МКС-18 предоставили небольшой дополнительный отдых, ведь им тоже предстояла тренировка. Имитировался спуск на Землю. Космонавты частично расконсервировали корабль, а затем, не выдавая реальных команд, отработали на пульте управления все детали отстыковки, спуска и приземления в автоматическом режиме. На тот случай, если не сработает автоматика корабля, Лончаков и Финк вспомнили навыки ручного управления.

В тот же день, продолжая готовиться к возвращению на Землю, Юрий Лончаков провел тренировку в устройстве «Чибис», вызы-

▼ Традиционное фото экипажей: Юрий Лончаков, Геннадий Падалка, Майкл Финк, Майкл Барратт, Чарлз Симоньи и Коити Ваката





# Конкурс на новый корабль



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

6 марта стало известно, что Федеральное космическое агентство объявило тендер на создание нового российского космического корабля. Согласно информации, размещенной на сайте Роскосмоса, заявки на участие в конкурсе принимались с 27 февраля по 30 марта 2009 г. Начальная (максимальная) цена контракта на разработку эскизного проекта перспективной пилотируемой транспортной системы нового поколения (шифр тендера – ППТС) составляет 800 млн руб. Оценка заявок будет проводиться балльным методом по методике Роскосмоса.

«В ближайшее время мы намерены завершить конкурсные процедуры и выявить победителя», – заявил руководитель Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов. Касаясь вопроса сотрудничества с Европой в создании пилотируемой системы, он подчеркнул, что «кто бы ни стал победителем в конкурсе, взаимодейст-

вие российской и европейской космической промышленности продолжится».

По словам А.Б. Краснова, эскизный проект ППТС должен быть готов в 2010 г., а летные испытания начнутся в 2015 г. с космодрома Восточный. Через три года после этого корабль будет передан в эксплуатацию. Правительство РФ, по словам начальника Управления, полностью поддержало это решение и предоставило проекту дополнительное финансирование. Если эксплуатация МКС будет продлена до 2020 г., то новый корабль будет использоваться и для доставки на станцию экипажей.

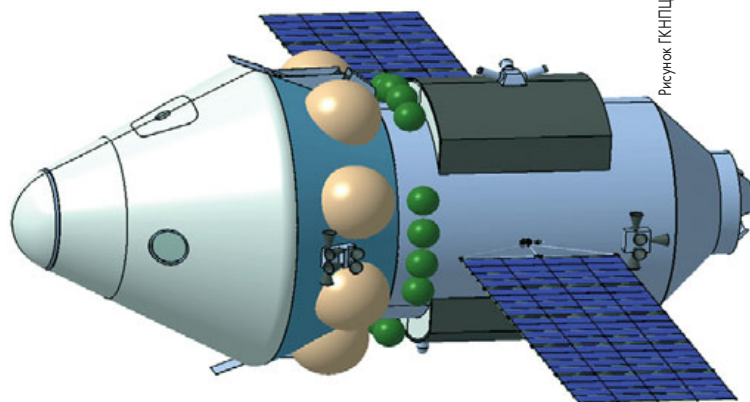
Общие требования к ППТС назвал академик РАН Николай Анфимов. По его мнению, новый корабль должен летать не только на околоземную орбиту, но и на Луну и, возможно, на Марс, и иметь возможность возвращаться на Землю напрямую, без промежуточной стыковки с орбитальной станцией. Соответственно надежность системы должна быть максимально возможной. Как считает Н.А. Анфимов, именно недостаточная надежность стала причиной отклонения проектов кораблей, представленных на предыдущий конкурс.\*

30 марта 2009 г. в Роскосмосе вскрыли конверты с предложениями двух участников тендера – РКК «Энергия» имени академика С.П. Королёва и ГКНПЦ имени М.В. Хруничева.\*\*

Сообщая об этом на пресс-конференции, посвященной началу 105-суточного этапа эксперимента «Марс-500», А.Б. Краснов уточнил, что в этом году «на пилотируемый корабль выделено значительно больше средств, что позволяет рассчитывать на финансирование эскизного проекта».

По его словам, новый корабль будет не модификацией существующего «Союза», который уже почти полвека служит «рабочей лошадкой» отечественной космонавтики, а принципиально новым шагом в развитии космической техники. Он позволит выводить на околоземную орбиту экипаж из шести человек, а на лунную орбиту – из четырех. По мнению А.Б. Краснова, корабль должен иметь гибкую модульную компоновку, позволяющую адаптировать пилотируемую систему к решению различных задач. В частности, он может быть оснащен шлюзовой камерой, обеспечивающей возможность выхода в открытый космос, например для ремонта дорогостоящих КА.

Корабль сможет возвращать из космоса до 500 кг грузов. «Сегодня на «Союзах» мы



Рисunek ГКНПЦ

▲ Вариант ППТС, предложенный Центром Хруничева

способны вернуть всего 50 кг. И эти килограммы – самый ценный ресурс. После ухода шаттлов им будет обладать только Россия. А в концепции нового корабля заложено, что возвращаемый груз должен быть существенно больше [чем у «Союзов»], – подчеркнул Алексей Краснов.

По мнению руководства Роскосмоса и специалистов ракетно-космической отрасли, важно разрабатывать новый корабль параллельно с эксплуатацией МКС. Это дает возможность проводить летные испытания, имея действующую станцию и дублирующие средства.

Кроме того, разработчики предполагают использовать ППТС в качестве составного блока орбитального комплекса. «Мы рассматриваем эту пилотируемую систему и как ядро будущего марсианского комплекса», – отметил А.Б. Краснов.

Сейчас очевидно, что конкурсные предложения участников тендера базируются на классической концепции капсульного корабля: предложения Центра Хруничева, представленные на аэрокосмическом салоне МАКС-2007 (НК №10, 2007, с.58–60), и обновленные проекты РКК «Энергия» (НК №9, 2008, с.8–12; НК №1, 2009, с.24–26) идут в одном ключе. Однако окончательный облик ППТС пока не известен. Хотя, судя по всему, проекты участников тендера уже проработаны довольно глубоко.

По словам руководителя РКК «Энергия» Виталия Лопоты, работа по созданию корабля нового поколения находится в предконтрактной стадии. Помимо новых технических, к кораблю предъявлены и экономические требования. Предполагается возможность его многоразовой эксплуатации, в связи с чем он должен быть более эффективным, чем корабли типа «Союз ТМА».

Финансирование работ Роскосмосом предполагается в требуемом объеме. Однако, по мнению В.А. Лопоты, надо ускорить темпы: «Время течет очень быстро. Уже март – и потребуются громадные усилия всей кооперации предприятий и организаций – соисполнителей, чтобы затем при наличии финансирования уложиться в намеченные сроки».

Ранее Европа и Россия планировали создать корабль совместно, но в связи с различием в подходах к его разработке и целям использования решено было делать проекты самостоятельно. Соответственно Роскосмос вернулся к проведению собственного конкурса.

Тем не менее российско-европейское сотрудничество в области создания перспективной космической транспортной системы продолжится, но на другой принципиальной основе. Об этом 18 марта сообщили руководители Роскосмоса и ЕКА.

«Мы пришли к выводу, что ориентироваться на перспективную транспортную систему, повторяющую в той или иной степени существующие российские, нецелесообразно», – отметил А.Б. Краснов. В свою очередь, глава ЕКА Жан-Жак Дордан считает, что вопрос о сотрудничестве с Россией в этой области остается открытым, и признает, что страны – участницы ЕКА не смогли достичь согласия в этом вопросе.

«Мы не смогли добиться большего бюджета для реализации программы создания пилотируемой транспортной системы», – сообщил он, отметив, что одной из причин такого решения стали «расхождения между государствами – членами ЕКА». Вторая причина – отсутствие полного согласия с Россией «в вопросе определения миссий, которые будут реализовываться с использованием транспортной системы».

В дальнейшем и Роскосмос, и ЕКА не будут ограничиваться только существующей программой. «Мы будем смотреть как на МКС, так и на перспективу, будем рассматривать целевые задачи миссий: полеты на МКС, научные программы на станции, а также то, что будет после МКС, – Луна, Марс или комбинация наших устремлений», – сказал А.Б. Краснов.

\* Напомним: конкурс, проводившийся Роскосмосом в рамках темы «Клипер» в 2005–2006 гг., был объявлен несостоявшимся, поскольку конкурсные предложения участников – РКК «Энергия» имени С.П. Королёва, ГКНПЦ имени М.В. Хруничева и НПО «Молния» – не отвечали требованиям Федерального космического агентства.

\*\* Ранее руководство агентства не исключало участие в конкурсе и НПО «Молния».

С использованием материалов Роскосмоса, Интерфакса, ИТАР-ТАСС, «Российской газеты», Прайм-ТАСС



# Пилотируемая станция китайских военных

И. Чёрный, И. Лисов.  
«Новости космонавтики»

5 марта стали известны новые подробности ближайших планов Китая в отношении пилотируемых полетов. По традиции они были объявлены в период проведения в Пекине ежегодных сессий Всекитайского комитета Народного политического консультативного совета Китая (с 3 марта) и Всекитайского собрания народных представителей (с 5 марта).

В настоящее время Китай настойчиво ускоряет темп пилотируемой космической программы, разрабатывая небольшую лабораторию «Тяньгун-1» («Небесный чертог», *НК №1*, 2009, с. 28–29) массой примерно 7700 кг\*. Модель космической лаборатории была показана 25 января 2009 г. в программе Центрального телевидения КНР, посвященной празднованию Нового года по лунному календарю. Проект разрабатывается под руководством Главного управления вооружений и военной техники (ГУВВТ) Народно-освободительной армии Китая.

Бывший главный конструктор пилотируемой космической программы страны Ван Юнчжи (Wang Yongzhi) заявил 7 марта, что запуск «Тяньгун-1» планируется осуществить к концу 2010 г., а полет беспилотного корабля «Шэньчжоу-8» к космической лаборатории должен состояться в 2011 г. Целью этой первой миссии будет проверка автоматической системы стыковки и, как сказал Ван Юнчжи, в случае успеха уже в 2011 г. с такой же задачей будет запущен пилотируемый корабль «Шэньчжоу-9».

В настоящее время ведется производство серии из трех кораблей одновременно – «Шэньчжоу-8», -9 и -10. Все предыдущие корабли, на которых проводились эксперименты, связанные с первым этапом программы пилотируемых полетов, строились по индивидуальному заказу, и именно с этим были связаны большие интервалы между пусками.

Наряду с разработкой собственных орбитальных станций, КНР проявляет интерес и к участию в международных проектах. В частности, Китай уже согласился разместить биологические образцы, принадлежащие Европейскому космическому агентству, на корабле «Шэньчжоу-8».

«Китай активно ускоряет международное сотрудничество в области пилотируемого космоса», – заявил 8 марта Чжан Цзяньци. Он подчеркнул, что КНР приглашает к сотрудничеству в области исследования космоса другие страны, поскольку усилия его государства всегда открыты для международного участия. По словам китайского чиновника, «Китай определенно будет работать с Международной космической станцией», но только после того, как создаст свою станцию.

Чжан Цзяньци также сказал о жизненной важности взаимной помощи космонавтов разных стран в случае критической ситуации во время длительного пребывания в космосе. «Соединенные Штаты и другие государства согласились с этим и сказали, что они желают начать такое сотрудничество», – добавил он.

\* По другим данным, до 8500 кг.

Лян Сяохун (Liang Xiaohong), вице-президент Китайской академии технологии ракет-носителей CALT, уточнил, что «Тяньгун-1» и космические корабли «Шэньчжоу» для стыковки с лабораторией будут запущены на РН «Чанчжэн-2F» в период между IV кварталом 2010 г. и октябрём 2011 г. «Эти две [первые] стыковки – одна беспилотного корабля и одна пилотируемого – заложат прочную основу для создания орбитальной космической станции», – сказал он.

ГУВВТ делает все возможное для завершения изготовления всех систем лаборатории уже в 2009 г. Работы на ее наземном прототипе практически завершены. Инженеры и ученые начали модернизацию и ремонт оборудования наземных служб для обеспечения запуска и полета лаборатории.

Конструктивно «Тяньгун-1» состоит из большого модуля со стыковочным узлом (внешне очень похожим на АПАС-89) и приборно-агрегатного отсека с панелями солнечных батарей, двигательной установкой и топливными баками. Таким образом, концепция этой космической лаборатории в общих чертах подобна европейскому автоматическому транспортному кораблю ATV, предназначенному для доставки грузов на МКС. Срок активного существования лаборатории «Тяньгун» должен составить два года.

Иностранные эксперты отмечают тот факт, что Китай не скрывает возможность будущего использования «Тяньгуна-1» в военно-космических операциях и развитии военных технологий. Некоторые из них предполагают, что наличие порядкового номера «1» свидетельствует о намерении страны создать целую серию военных орбитальных лабораторий. Китайские источники подтверждают, что до 2020 г. на орбиту будут выведены еще по крайней мере два аппарата серии «Тяньгун».

Предполагается, что «Тяньгун» в основном будет использоваться для накопления опыта в области стыковки и длительного пребывания в космосе. Что касается военных задач, то западные эксперты проводят некоторые параллели с незавершенной программой пилотируемой орбитальной лаборатории MOL (Manned Orbiting Laboratory), которую ВВС США проводили во второй половине 1960-х годов. Целями этой программы, прежде всего, были развитие технологий и разведка.

Как известно, кроме лабораторий серии «Тяньгун», приспособленных для выполнения сравнительно кратковременных пилотируемых миссий, китайские инженеры работают над проектом тяжелой модульной орбитальной станции, во многом схожей с советским комплексом «Мир» и приспособленной для длительной работы экипажа. Базовый блок станции массой 20–25 т планируется вывести на орбиту до 2020 г. на новом тяжелом носителе «Чанчжэн-5».

Очевидно, что выполнение планов в области пилотируемых полетов требует изрядных затрат. Почему же КНР тратит огромные финансовые средства и научные ресурсы на создание собственной пилотируемой космической станции? Профессор Пекинского



▲ Космическая лаборатория «Тяньгун-1» будет оснащена андрогинным стыковочным узлом

Китайская космонавтика получает финансовую поддержку не только от государства. В марте 49 бизнесменов и представителей неправительственного Фонда Макао пожертвовали 14.46 млн юаней (2.1 млн \$) в пользу Китайского космического фонда, по поводу чего в Пекине состоялась торжественная церемония.

По словам господина Хуа Лусэня (Hua Lusen), заместителя директора совета CSF, примерно 360 тыс \$ из суммы пожертвования пошли на финансирование Центра спутниковых запусков в Цзюцюане и около 215 тыс \$ – Центра космических запусков в Сичане. Более 260 тыс \$ получили 14 космонавтов первого отряда.

Это уже третий случай, когда представители Макао спонсировали космическую программу страны. Подобные пожертвования были сделаны в 2003 и 2005 г. после успешных запусков пилотируемых кораблей «Шэньчжоу-5» и «Шэньчжоу-6».

Макао (Аомынь) – бывшая португальская колония на юге Китая, с 30 декабря 1999 г. – специальный административный район. Самая густонаселенная территория земного шара: на площади 19.3 км<sup>2</sup> проживает 520 тыс человек (2007 г.), что составляет 26940 человек на квадратный километр.

университета Цзяо Вэйсинь, занимающийся проблемами Земли и космонавтики, так отвечает на этот вопрос. Лаборатория [«Тяньгун»] делается для того, чтобы создать потом космическую станцию, на которой будут вести научные исследования.

В чем причина создания собственной станции? Как известно, корабль обычно находится в космосе только неделю. Таким образом, научные испытания на нем ограничены как по содержанию, так и по времени. А космическая станция может функционировать в космосе длительное время. Это позволяет ученым проводить различные научные испытания, вести исследования и получать новые важные результаты экспериментов в космосе. Например, при помощи лаборатории «Тяньгун-1», кроме военных задач, можно будет заниматься наблюдением за космосом и разведкой полезных ископаемых. Кроме того, «Тяньгун» может быть использован для мониторинга чрезвычайных ситуаций на Земле.

По материалам Синьхуа, ИТАР-ТАСС, Flight, The Space Review, spaceflightnow.com



# Японский «грузовик»

И. Чёрный.  
«Новости космонавтики» **и планы на будущее**

мой космической программы в Японском агентстве аэрокосмических исследований JAXA, Япония рассматривает различные усовершенствованные варианты НТВ.

По словам вице-президента JAXA Юкиhide Хаяси (Yukihide Hayashi), к концу лета должен быть готов десятилетний план космической деятельности. Ранее документ предполагалось представить Кабинету министров в конце апреля 2009 г., но процесс подготовки потребовал больше времени, чем ожидалось. Кроме JAXA, интерес к участию в космических проектах проявляют и другие ведомства страны. Среди них – Вооруженные силы, пожелания которых предполагается учесть в вышеуказанном плане. Впрочем, на разработку и реализацию плана могут повлиять и возможные внеочередные национальные выборы, и глобальный экономический кризис.

Первым шагом в развитии НТВ должно стать оснащение корабля спускаемым аппаратом для возвращения грузов с МКС. Такой вариант корабля может стать основой национальной японской пилотируемой системы (НК №1, 2009, с. 24–27) и на первых порах использоваться в качестве «спасательной шлюпки» на МКС.

Управление JAXA по разработке ракет и космических аппаратов в Космическом центре Цукуба уже сформировало концепцию четырехместной капсулы с экипажем, являющейся частью подобного корабля. Согласно концепции пилотируемый аппарат стартовой массой около 16,8 т составит четыре модуля:

- 1 Система аварийного спасения (САС);
- 2 Модуль возвращения экипажа;
- 3 Орбитальный жилой модуль;
- 4 Двигательный модуль.

В корабле будут широко использованы модули НТВ, в частности двигательный и жилой (на базе герметичного грузового отсека), а также системы обеспечения жизнедеятельности, электропитания и бортового радиоэлектронного оборудования.

Концепция возвращаемого аппарата была проверена JAXA во время летного эксперимента по входу в атмосферу OREX (Orbital Re-Entry Flight Experiment), проведенного еще в 1994 г. Никакого окончательного решения по форме возвращаемого модуля еще не принято, но агентство хочет использовать управляемый вход в атмосферу с аэродинамическим качеством 0,4.

JAXA предполагает использовать отдельный жилой модуль, подобный бытовому отсеку российского «Союза». По мнению разработчиков, такое решение увеличивает ресурсы системы жизнеобеспечения в ходе орбитального полета и позволяет уменьшить массу модуля возвращения экипажа.

Рассматриваемая в настоящее время компоновка японского пилотируемого корабля отличается оригинальностью. При старте возвращаемый аппарат с астронавтами находится в верхней части системы (для удобства компоновки САС), а после выхода на орбиту

перемещается за орбитальный жилой модуль, на котором размещен стыковочный агрегат. Перестроение должно производиться механической системой типа «направляющая и ролики» (rail and wheel system). Подобное решение в самом начале 1960-х предлагали и американские инженеры для «Аполлона», и советские разработчики «Союза».

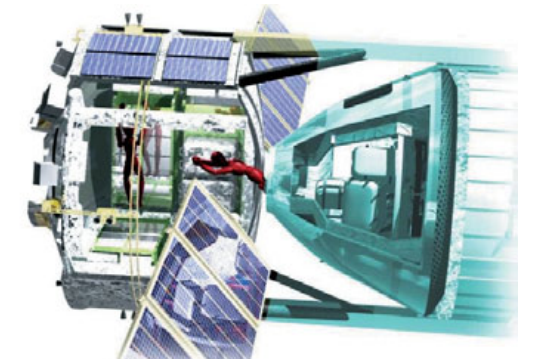
За счет использования готовых элементов НТВ японские инженеры ожидают получить некоторую экономию средств и времени. В настоящее время JAXA находится на ранней стадии концептуальных исследований корабля, которые предшествуют началу формального цикла проектирования.

Для летной отработки корабля JAXA предполагает выполнить четыре демонстрационных полета – два беспилотных (с использованием ракеты Н-IIА) и два пилотируемых (Н-IIВ). Первый должен подтвердить характеристики модуля возвращения экипажа, второй – функционирование САС. В третьем, пилотируемом полете планируется продемонстрировать возможность кратковременной орбитальной миссии. Четвертая миссия будет вполне полноценной – возможно, со стыковкой и работой в составе МКС.

JAXA также рассматривает возможность применения технологий НТВ для доставки грузов на Луну, в том числе с разработкой японской посадочной ступени. О самостоятельных лунных экспедициях агентство пока только мечтает, поскольку такие миссии «находятся вне возможностей носителя Н-IIВ», а опыта многопусковых миссий у JAXA нет и никогда не было.

*По материалам JAXA, Flight Global и Aviation Week and Space Technology*

▼ Концептуально предлагаемый японский пилотируемый корабль на базе НТВ напоминает ранние варианты «Союза»



**17** марта к работе на МКС приступил японский астронавт Коити Ваката. Это событие знаменует начало реализации амбициозных планов Страны восходящего солнца в области пилотируемых космических полетов.

Кроме исследовательского модуля Kibo, работающего в составе станции, ключевым элементом японской пилотируемой программы должен стать автоматический грузовой транспортный корабль НТВ (Н-II Transfer Vehicle). Его первый полет к МКС намечен на сентябрь 2009 г. Корабль длиной 10 м, диаметром 4,4 м и массой 16,5 т, запускаемый на ракете Н-IIВ (НК №4, 2009, с. 56), предназначен для доставки на МКС до шести тонн грузов в герметичных и негерметичных отсеках. В первую очередь, грузы пойдут на обеспечение работы Kibo и материально-техническое снабжение станции. По завершении полета НТВ будет использован для удаления со станции разнообразных отходов, которые сгорят в атмосфере вместе с кораблем.

Базовая модель корабля НТВ создана с использованием технического опыта, накопленного при разработке спутника для технических испытаний ETS VII (Orihime/Hikoboshi), и методов проектирования корпусных отсеков носителей Н-II и Н-IIА.

НТВ несет транспортные контейнеры двух типов – герметичные, куда члены экипажа могут входить, когда корабль пристыкован к МКС, и негерметичные, в которых доставляются грузы для установки на внешней платформе EF (Exposed Facility). После завершения полетов шаттлов НТВ будет единственным транспортным средством, способным доставлять на станцию негабаритные грузы в негерметичном контейнере.

Японский «грузовик» не рассчитан на самостоятельную стыковку с МКС: с помощью бортовых средств он лишь сблизится со станцией до расстояния 30 м и выполнит зависание. После этого НТВ будет захвачен бортовым манипулятором SSRMS и пристыкован к одному из свободных узлов на американских узловых модулях. Эта операция аналогична процедуре стыковки к МКС американских модулей при их доставке на орбиту шаттлом.

Хотя НТВ управляется полностью автоматически, в соответствии с требованиями безопасности МКС его может дистанционно наводить оператор наземного ЦУПа или астронавт МКС. По заявлениям японских инженеров, «грузовик» удовлетворяет самым жестким требованиям, предъявляемым к пилотируемой технике, и обладает основными функциями будущих космических кораблей. Технологии НТВ могут использоваться в лунных исследованиях или даже межпланетных полетах – беспилотных и пилотируемых.

Как заявил 17 марта Куниаки Сираки (Kuniaki Shiraki), руководитель пилотируе-



# Сергей Крикалёв назначен начальником ЦПК

С. Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

Приказом руководителя Роскосмоса от 27 марта 2009 г. №97к летчик-космонавт СССР Сергей Константинович Крикалёв назначен начальником Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина» (ФГБУ НИИ ЦПК). Приказом руководителя Роскосмоса от 27 марта 2009 г. №44 он освобожден от должности «инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса». С. К. Крикалёв стал последним летчиком-космонавтом СССР, покинувшим отряд космонавтов.

ФГБУ НИИ ЦПК создается в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 1 октября 2008 г. №1435-р на базе ликвидируемого Российского государственного научно-исследовательского испытательного ЦПК (в/ч 26266). В настоящее время в Центре работает ликвидационная комиссия, которую возглавляют заместитель руководителя Роскосмоса В. А. Давыдов и первый заместитель начальника Главного штаба Военно-воздушных сил генерал-лейтенант А. В. Алёшин. По распоряжению Правительства ФГБУ НИИ ЦПК будет гражданской организацией в ведении Роскосмоса, поэтому войсковая часть 26266 будет полностью расформирована к 1 июля 2009 г.

Большая часть военнослужащих РГНИИ ЦПК подлежит увольнению из Вооруженных сил. Однако примерно 200 офицеров продолжают службу в НИИ ЦПК в статусе прикомандированных к Центру военнослужащих. В их число войдут и космонавты РГНИИ ЦПК.

С. К. Крикалёв родился 27 августа 1958 г. в Ленинграде. В 1981 г. с отличием окончил Ленинградский механический институт и поступил на работу в НПО «Энергия». 10 ноября 1985 г. он был зачислен в отряд космонавтов НПО (ныне РКК) «Энергия».

Сергей Крикалёв – единственный отечественный космонавт, который совершил шесть космических полетов.

Первый – с 26 ноября 1988 г. по 27 апреля 1989 г. бортиженером советско-французского экипажа на ТК «Союз ТМ-7» и ОК «Мир» по программе 4-й основной экспедиции.

Второй – с 18 мая 1991 г. по 25 марта 1992 г. на ТК «Союз ТМ-12/13» и ОК «Мир» в качестве бортиженера 9-й и 10-й экспедиций.

Третий – с 3 по 11 февраля 1994 г. специалистом полета «Дискавери» (STS-60). Он стал первым российским космонавтом, совершившим полет на шаттле.

Четвертый – с 4 по 16 декабря 1998 г. специалистом полета «Индевор» (STS-88), первого полета шаттла по программе сборки МКС.

Пятый – с 31 октября 2000 г. по 21 марта 2001 г. бортиженером ТК «Союз ТМ-31»



Фото И. Маринина

(старт) и 1-й экспедиции МКС (посадка на STS-102).

Шестой – с 15 апреля по 11 октября 2005 г. командиром ТК «Союз ТМА-6» и МКС по программе 11-й экспедиции.

Сергею Крикалёву принадлежит мировой рекорд по продолжительности пребывания в космосе – более 803 суток.

Он награжден медалями «Золотая Звезда» Героя Советского Союза и «Золотая Звезда» Героя России, орденами Ленина, «За заслуги перед Отечеством» IV степени, Дружбы народов, Почета, медалями NASA «За космический полет» и «За особые заслуги». Сергей Крикалёв удостоен звания «Офицер ордена Почетного легиона» (Франция).

## Китай набирает космонавтов

П. Павельцев, И. Чёрный.  
«Новости космонавтики»

5 марта заместитель руководителя китайской программы пилотируемой космонавтики Чжан Цзяньци (Zhang Jianqi) объявил о начале нового набора в отряд хантяньюаней (космонавтов). В интервью агентству Синьхуа он сказал, что планируется отобрать от пяти до семи человек: «Новые космонавты главным образом будут выполнять полеты, связанные с планами создания китайской космической станции. Как и первый отряд, новые космонавты будут выбраны из числа пилотов Военно-воздушных сил».

Чжан Цзяньци отметил, что космонавты первого отряда не уйдут в отставку и будут назначаться в экипажи по мере необходимости. Ян Ливэй также будет кандидатом на участие в новых миссиях. По словам ответствен-

ных лиц, он сможет совершить новый полет, если это позволит чрезвычайно плотный график работы первого китайского космонавта.

Отвечая на вопрос об отборе женщин-космонавтов, Чжан Цзяньци сказал, что этот «общественный заказ» будет учитываться, но означает ли это, что женщины – летчики ВВС Китая могут попасть в проходящий набор, осталось неясным.

В любом случае космонавтам 2009 года набора предстоит долгая подготовка, и экипажи космического корабля «Шэньчжоу-9» будет формироваться из 14 имеющихся хантяньюаней. Именно этот «Волшебный корабль» должен доставить космонавтов на первую китайскую орбитальную лабораторию «Тянгун-1» («Небесный чертог», см. НК №1, 2009, с.28-29 и с.29 в этом номере).

По материалам Синьхуа

### Сообщения

✓ В марте 2009 г. из NASA уволился астронавт Скотт Паразински. Теперь он будет работать в компании Wyle Laboratories Inc. в Хьюстоне.

С. Паразински был зачислен в отряд астронавтов в марте 1992 г. (14-й набор) в качестве специалиста полета. Совершил пять космических полетов в составе экипажей: STS-66 (1994), STS-86 (1997), STS-95 (1998), STS-100 (2001) и STS-120 (2007). В общей сложности он провел в космосе более 57 суток; выполнил семь выходов в открытый космос суммарной длительностью свыше 47 часов. По состоянию на 31 марта 2009 г. в отряде NASA состоят 86 активных астронавтов. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 30 человек. – С.Ш.

✓ Главный конструктор первого китайского пилотируемого корабля Ци Фацзэн, главный конструктор спутника Луны «Чаньэ-1» Е Пэйцзянь и еще несколько руководителей космической программы направили в адрес 11-й сессии Народного политического консультативного совета Китая, открывшейся 3 марта в Пекине, предложение об интеграции спутниковых систем, используемых для предотвращения стихийных бедствий и борьбы с их последствиями. Существующая система, когда метеоспутники управляются Китайским метеорологическим управлением, океанографические спутники – Государственным морским управлением, а спутники наблюдения находятся в третьих руках, делает невозможной срочную и эффективную координацию использования спутниковых средств. – П.П.



К 75-летию Юрия Алексеевича Гагарина, накануне Дня космонавтики, издательство «РТСофт» совместно с фондом «Русские витязи» выпустило в свет уникальный фотоальбом «Гагарин известный и неизвестный».

На 152 страницах размещено более 500 фотографий, документов, автографов, открыток, конвертов и юбилейных медалей, посвященных первому космонавту Земли. Среди авторов – такие мэтры фоторепортажа, как И. Борисенко, А. Моклецов, В. Песков, И. Снегирёв, В. Суворов, И. Смирнов и другие...

Автор-составитель – известный коллекционер космических раритетов Виктор Таран. Книга форматом А4 издана на мелованной бумаге, в жестком переплете с оригинальным «звездным» оформлением обложки.

Фотоальбом увидел свет благодаря русским меценатам О. В. Синенко и В. А. Шабалину, оказавшим материальную помощь при его издании.

По вопросу приобретения книги обращайтесь в редакцию НК. – И.И.



...Если подумать, еда составляет важную часть нашей жизни. Семейные встречи концентрируются вокруг еды. Когда мы отмечаем важные события в жизни, все это так или иначе связано с едой. Замечали ли вы, что когда приглашаете гостей, в конце концов все перебазируются на кухню? Все вышесказанное справедливо и для МКС. Еда – это важно, каждый экипаж обсуждает ее. Пища, которую мы едим на МКС, должна отвечать целому ряду требований: долго храниться без холодильника, обладать соответствующей калорийностью, быть вкусной и привлекательной, а также упакованной таким образом, чтобы можно было есть в невесомости и не загрязнить станцию. Целый список условий! И это только «технические» требования! А как насчет разнообразия? Как соответствовать разнообразным вкусам, особенно когда члены экипажа – представители разных культур? Это важно! А как насчет доставки в нужное время и запасов подходящей еды на борту? Вот лишь несколько вопросов, которые надо учитывать, когда мы говорим о пище в длительных космических полетах.

И NASA, и Россия обладают обширным космическим меню с большим разнообразием блюд. Япония также разработала меню, которое вскоре будет доступно, и Европа работает над списком своих блюд, так что культурное различие вполне учитывается.

Сначала космонавты и астронавты придерживались меню, когда блюда чередовались каждые 10 дней: 5 дней – блюда из русского меню, 5 дней – из американского (европейское или японское меню в то время еще не было доступно). Прежде чем составить рацион (для каждого участника экспедиции индивидуально), и в России, и в Америке проводилась ознакомительная дегустация. Космонавты оценивали предложенные продукты по десятибалльной шкале (те, что набрали пять и меньше, на борт не попадали). Это было удобно, но очень затратно с точки зрения доставки – ведь нужно хранить на МКС коробки с едой, которую выбрал для себя конкретный экипаж, пока он туда не прилетит, или же отправлять еду вместе с ним. В случае замены членов экипажа в последний момент могли возникнуть проблемы. Только представьте себе: вы прилетаете – и вам приходится есть чье-то меню, в котором один мясной рулет, так как этот человек любит мясной рулет, а вы-то его не любите! Да уж!

Теперь система поменялась: в космическом меню блюда чередуются каждые 16 дней, половина блюд все так же из русского меню, половина – из американского. Американское меню стандартное, то есть каждые 16 дней вы едите одно и то же. В качестве компенсации нам разрешено набрать контейнер из любимых блюд, которые есть в американском меню, а также некоторые блюда, которые не входят в стандартное меню. Это позволяет разнообразить меню и дает свободу выбора. (Мы всегда получали один «бонусный» контейнер в месяц. Он состоял из тех продуктов, которые мы выбрали, не требующих охлаждения и прошедших микробиологические тесты NASA. И хотя планирование меню изменилось, «бонусный» контейнер остался.) Русские тоже пошли на компро-



## Сандра – КОСМИЧЕСКИЙ ПОВАР

*Сандра Магнус во время пребывания на МКС приобрела дополнительную специальность – космического повара. В свободное время единственная дама в экипаже 18-й основной экспедиции экспериментировала с приготовлением пищи в условиях невесомости.*

*Ряд полезных навыков и советов она привезла на Землю, ведь Сандре хватало времени не только на исполнение обязанностей бортинженера и готовку, но и на ведение дневников, которые опубликованы на сайте NASA ([http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/expeditions/expedition18/journals\\_sandra\\_magnus.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/expeditions/expedition18/journals_sandra_magnus.html)). В них Сандра Магнус рассказывала о жизни на борту, в том числе о своих кулинарных экспериментах. К сожалению, объем журнала не позволяет привести полный перевод дневников. Предлагаем читателям НК ознакомиться с отрывком, где рассказывается про космическую еду и готовку на орбите.*

мисс: у них есть стандартное меню, но они разрешают космонавтам выбрать что-то по вкусу. Однако русская еда – это всегда «лотерея» (или очень вкусно, или совсем не то, что хочется).

Такова система питания на сегодняшний день. «Земле» остается только прислать несколько «бонусных» контейнеров с едой, которую выбрали члены конкретного экипажа, в остальное время просто присылают еду X во время Y. Кроме того, система быстро реагирует на замену экипажа, происходящую в последний момент.

Еда разнообразная, и это разнообразие можно еще увеличить, если смешивать продукты и, в моем случае, благодаря «готовке» в космосе. И прежде всего, надо сказать о пользе тортильи как основной космической пищи.

*Тортилья (исп. tortilla – «круглая лепешка», на языке науатль – tlaxcalli) – тонкая лепешка из кукурузной или пшеничной муки, употребляемая в пищу главным образом в Мексике, США, странах Центральной Америки и Канаде. В Мексике тортилья является одним из национальных блюд.*

С помощью тортильи можно столько всего сделать! На тортилью можно положить все что угодно! Следовательно, одна из главных задач экипажа – сделать все возможное, чтобы на борт было доставлено необходимое количество тортилий (еще один ценный продукт – кофеин). Тортильи есть и в стандартном меню, но можно увеличить их количество, если включить их в ваш контейнер по выбору и в «бонусный» контейнер. А когда

прилетает шаттл, наступает «тортильевый рай»: у них с собой просто тонны тортилий, и они готовы великодушно пожертвовать их экипажу МКС.

Наша еда упакована по-разному. Некоторые продукты сублимированы (обезвожены), и нужно восстановить их водой (регидратировать). Есть и еда, упакованная в мешочки и уже готовая – нужно просто разогреть. Часть продуктов поступает в консервных банках, их едят прямо из банки или же разогревают при необходимости. А что-то, например фрукты, печенье, крекеры, можно просто есть. Неважно, в каком виде прибывают продукты, проблема в том, как это съесть. Никто не хочет, чтобы еда улетала от вас, и не хочет перепачкать все вокруг, открывая упаковку. В таком случае очень удобно залить в упаковку немного воды: она не дает пище слипнуться или прилипнуть к упаковке и к ложке. Когда открываешь упаковку, нужно сделать совсем маленькое отверстие, достаточное для ложки. Если откроешь ее слишком сильно, еда вылетит, и все остальное время ты будешь гоняться за едой по каюте и еще больше намусоришь. (И помни: если еда улетела, нельзя достать моющее средство и невозможно сходить в магазин за новой панелью управления. Конечно, маленькие кусочки улетают время от времени, но мы очень стараемся минимизировать проблему летающей еды.)

Я упоминаю об этом в связи с тортильями. Чтобы сделать блюдо с тортильей, нужно достать пищу из упаковки, перенести ее на поверхность тортильи – она приклеится,





▲ В руках у Сандры не шаурма, а энчилада!

а потом поставить упаковку с едой на клейкую ленту на столе (мы используем ленту, чтобы закреплять вещи, которые туда ставим). Затем надо взять свою тортилью и съесть ее. Вот лишнее доказательство того, как мы любим тортильи: ведь мы достаем ложкой еду из пакета и медленно размазываем ее по поверхности тортильи вместо того, чтобы просто засунуть ложку в пакет и поднести ко рту!

Итак, что мы кладем на тортильи и почему они так важны? Даже несмотря на то, что блюда меняются каждые 16 дней и у нас есть «бонусный» контейнер с едой по собственному выбору, все надоедает. Но на тортилью можно положить, например, мешочек черных бобов, добавить сырной пасты «Чеддер», острый соус или соус сальса – и оп-па! Совершенно новый вкус! Иногда я кладу яблочный соус и арахисовое масло на тортилью, иногда готовлю говяжьи энчилады с помидорами и спаржей (одно из наших обезвоженных овощных блюд). Бывает, что использую тунец с майонезом, а еще в космосе можно приготовить ванильный пудинг с клубничкой (выяснилось, что вафли – лучшая основа для фруктов и пудингов) – и это лишь несколько вариантов.

*Сальса* (исп. salsa) – типичный мексиканский соус. Чаще всего сальса изготавливается из мелко нарезанных томатов и/или чили, пепперони, лука, чеснока с добавлением черного перца. Также возможно приготовление сальсы из других, часто непривычных для России, продуктов (например, сочетание лука и фейхоа).

*Энчилада* (исп. enchilada) – традиционное блюдо мексиканской кухни. Энчилада представляет собой тонкую лепешку (тортилью) из кукурузной муки, в которую завернута начинка. Начинка чаще всего мясная (обычно из куриного мяса), но может состоять и из яиц и овощей.

Мои соратники по экипажу также очень изобретательны. Мне больше всего нравится тортилья с подогретой сырной пастой «Чеддер» и соусом сальса. Получается космическая сырная кесадилья (расплавленный сыр между двумя тортильями)! Этот рецепт я узнала от Пеги Уитсон, когда прилетала в ка-

честве гостя во время своей первой миссии (так что можете быть уверены: я все расплавила заранее и привезла много сырной пасты «Чеддер»).

Еще один способ, чтобы разнообразить меню, помимо экспериментов с тортильями: добавлять различные приправы, которые я привезла с собой или которые всегда есть на МКС. Многие космонавты привозят разнообразные приправы, и мы всегда храним остатки, поэтому у нас уже целый мешок специй. В общем, в своем «бонусном» контейнере я заказала чесночную пасту, пасту песто, пасту из вяленых помидоров, имбирную пасту и разные горчицы, майонезы, хрен и кислосладкую пасту.

*Песто* (итал. pesto, от pestato, pestare – топтать, растирать, давить) – популярный соус итальянской кухни на основе оливкового масла, базилика и сыра. Обычно продается в маленьких баночках и имеет специфический зеленый цвет.

У меня еще есть оливковое масло и балзамический уксус (это особый вид виноградного уксуса – изготавливается из белых сортов винограда с повышенным содержанием сахара), маслины и вяленые помидоры. Жалко, что я не заказала соус терияки и какую-нибудь сладкую пасту (типа коричневой, или из мускатного ореха, или из коричневого сахара) для фруктов.

*Терияки* готовится на основе соевого соуса. Любой из рецептов терияки включает в себя соевый соус как основу и сахар, а также специфический набор специй, вин и других ингредиентов.

Я также выбрала продукты, которые можно использовать как «основу»: крабовое мясо в мешочке, куриное мясо в мешочке, стейки из тунца и т.д. Моя цель – приготовить нечто и создать новые вкусы, пока я нахожусь здесь, чтобы уйти от рутинного стандартного меню. В конце концов у меня здесь два «подопытных кролика»!

Я проделала несколько кулинарных экспериментов и приготовила несколько вкусных блюд (по крайней мере, ребята говорят, что им понравилось). Еще Пеги научила меня готовить запеченный чеснок в русской печке-подогревалке. Это устройство, которое подогревает еду в консервных банках. Нам привозят лук, чеснок, фрукты, когда прилетает «Прогресс», поэтому у меня было несколько сырых ингредиентов, а также продукты,

▼ В таких контейнерах на борт доставляют пищевые рационы



которые я привезла в своих контейнерах. Чтобы приготовить чеснок (я к этой смеси добавила еще лук), нужно сохранить пакеты из фольги, в которых приходит русская сублимированная пища. Чеснок и крупно нарезанный лук кладется в фольгу, добавляется немного оливкового масла, а затем фольга складывается, чтобы все влезло в подогревалку. Печка работает только 30 минут, поэтому ее надо включать несколько раз каждые полчаса. После 4–5 циклов получается готовое блюдо.

Используя лук и чеснок, я готовила два блюда из тунца – первое с луком и медовой горчицей, второе с луком и чесноком, имбирной пастой и майонезом. Я попробовала приготовить что-то вроде курицы по-итальянски, используя мясо из российского рациона как основу, но получилось не очень, так как вкус мяса перебивал все приправы. На Рождество я приготовила тунца на гриле с мескитом (это блюдо было в моем «бонусном» контейнере) с лимоном и чесночным соусом и имбирной



▲ Рождественское печенье по-космически

пастой. В русский крабовый салат (из крабового мяса, которое тоже было в моем «бонусном» контейнере) надо добавить яйцо и кукурузу (мне пришлось использовать сублимированную яичницу, хотя на самом деле нужны яйца вкрутую). Для удовольствия я добавила еще хрен. И наконец, я взяла стандартный маисовый хлеб NASA и добавила обезвоженную колбасу, лук, чеснок и мед.

Вот пока и все эксперименты!..

Материал подготовил А. Ильин, фото NASA



# В поисках новой Земли

А. Ильин.  
«Новости космонавтики»

6 марта в 22:49:57.465 EST (7 марта в 03:49:57 UTC) с площадки SLC-17B станции ВВС США «Мыс Канаверал» стартовыми командами компании Space Launch Alliance при поддержке боевых расчетов 45-го космического крыла ВВС США осуществлен пуск ракеты-носителя Delta 2 (в тяжелом варианте 7925-10L) с космическим аппаратом Kepler\*.

Через 63 секунды после старта закончили работу и отделились шесть из девяти стартующих ускорителей «Дельты». Еще три включились на высоте более 18 км при скорости около 975 м/с. Прошло еще 66 секунд, и они также были отброшены – к этому времени ракета набрала скорость порядка 2400 м/с и достигла высоты 57 км. Через 263 сек после старта, на высоте 126 км и при скорости 6060 м/с, по циклограмме прекратила работу и выключилась первая ступень. Включился двигатель второй ступени, который отработал 319 сек, обеспечив выход на опорную орбиту вокруг Земли наклонением 28,5° и высотой 185 км. По ней надо было пройти примерно полвитка.

Через 3190 сек после старта двигатель второй ступени включился снова. Он проработал лишь 64 сек, довел скорость до 8300 м/с и поднял апогей орбиты примерно до 2270 км. После раскрутки головного блока вторая ступень отделилась, и РДТТ Star 48В третьей ступени включился на 86 сек, придав связке скорость 11037 м/с на высоте 202 км. К моменту отделения КА (через 289 сек после окончания работы ступени) она поднялась до высоты 722 км, а скорость снизилась до 10625 м/с.

Итак, 7 марта в 04:52 UTC Kepler отделился от третьей ступени и начал самостоятель-

ный полет. В каталоге Стратегического командования США он получил номер 34380 и международное обозначение 2009-011A.

Скорость КА в момент отделения была лишь немногим выше отлетной. Поэтому лишь 9 марта аппарат удалился от Земли на расстояние, соответствующее орбите Луны (но при этом прошел примерно на 130000 км выше плоскости ее орбиты). В последующие дни Kepler покинул сферу действия Земли и стал искусственной планетой, параметры орбиты которой по состоянию на 31 марта составили:

- наклонение – 0,477°;
- перигелий – 0,962 а.е. (143,9 млн км);
- апогей – 1,044 а.е. (156,2 млн км);
- период обращения – 366,8 сут.

7 апреля была сброшена крышка телескопа-фотометра КА. Начались испытания научной аппаратуры. Примерно через 60 суток после старта приемка аппарата закончится и начнутся регулярные наблюдения.

## История и задача «Кеплера»

Главной научной задачей, возложенной на космическую обсерваторию Kepler, является поиск внесолнечных планет, похожих на Землю.

В космической астрономии, пожалуй, мало найдется задач, сравнимых по научной ценности с поиском планет у других звезд. На сегодняшний день астрономам известны три с половиной сотни экзопланет, однако ни одна из них не похожа на «колыбель человечества». Большая часть найденных планет намного больше Земли, и, как правило, они находятся очень близко к своей звезде («горячие юпитеры»). По всей видимости, это результат наблюдательной селекции – близкие и тяжелые планеты легче обнаружить. Но ученых больше всего интересуют землеподобные планеты, так как именно там они рассчитывают найти жизнь.

Kepler – первый космический проект, способный обнаруживать планеты размером с Землю и даже меньше. Он будет «отлавливать» их с помощью метода транзитов – фиксируя уменьшение видимого блеска звезды во время затмения ее планетой. Разумеется, чтобы зафиксировать прохождение по диску звезды, плоскость орбиты планеты должна быть минимально наклонена к лучу зрения телескопа. Вероятность этого для отдельно взятой звезды с планетной системой невелика. Подсчитано, что шанс найти планету размером с Землю, обращающуюся на расстоянии 1 а.е. от звезды размером с Солнце, – всего 0,465%. Лишь для очень близких к звезде планет вероятность благоприятной ориентации плоскости орбиты возрастает до 10%. Однако если взять большую группу звезд, то у многих из них орбиты планет будут ориентированы благоприятно, и транзиты будут выявлены.



Научное обоснование поиска планет фотометрическим методом было опубликовано в 1984 г. Уильямом Боруцки (William Borucki) из Исследовательского центра имени Эймса NASA. Но тогда просто не существовало средств, необходимых для измерения блеска с достаточной точностью, да и сама тема считалась спорной, потому что ни одной внесолнечной планеты тогда еще не было известно. Про транзиты снова вспомнили в начале 1990-х, когда развитие электроники позволило создать достаточно чувствительные ПЗС-матрицы. И уже в 1992 г. подготовленное Боруцки предложение FRESIP (FRrequency of Earth-Sized Inner Planets – буквально «частота внутренних планет земного размера») участвовало в самом первом отборе малых научных миссий по программе Discovery.

FRESIP стал постоянным участником конкурсов по этой программе, но лишь в цикле отбора 2000 г. под новым именем сумел пробиться «в финал». Помогла жизнь: в октябре 1995 г. была обнаружена первая экзопланета у звезды 51 Пегаса, за ней последовали новые, и стало возможно дать обоснованную оценку ожидаемых результатов эксперимента. Команда Боруцки подсчитала, что при наблюдении группы из 100000 звезд в течение четырех лет можно будет найти порядка 1000 планет класса Юпитера и до 500 планет, похожих на Землю.

4 января 2001 г. NASA объявило, что приняло для детального изучения три из 26 предложений: Kepler (поиск землеподобных

Старт «Кеплера» планировался на 5 марта, но 26 февраля был отложен на сутки для дополнительной проверки головного обтекателя и средств его сброса. Как известно, накануне из-за неотделения обтекателя произошла авария РН Taurus (НК №4, 2009).

Это был 141-й старт ракеты Delta II за ее уже 20-летнюю историю. Лишь два пуска ракет этого типа закончились аварией, а нынешний старт стал 86-м успешным подряд.

Интересно отметить, что 7 марта в 00:35 UTC вблизи апогея своей орбиты вторая ступень «Дельты» выдала еще один импульс с целью выжигания остатков топлива. В результате этой операции ступень вышла на орбиту высотой примерно 2245×7360 км, на которой она может просуществовать много десятилетий. Возможно, она и не разрушится за это время под действием внутренних причин, но с точки зрения замусоривания космического пространства такой вывод вместо немедленного затопления – действие более чем спорное.

\* Назван в честь Иоганна Кеплера (1571–1630) – немецкого астронома, одного из творцов астрономии нового времени. На основе многолетних наблюдений, выполненных Тихо Браге, Кеплер открыл три закона движения планет (в 1609, 1602 и 1618 гг.), составил и опубликовал (1627) эфемериды, использовавшиеся почти 200 лет. Он заложил основы теории затмений и изобрел в 1614 г. вариант телескопа, в котором объектив и окуляр – двояковыпуклые линзы.





на Лабораторию атмосферной и космической физики Университета Колорадо в Боулдере. Хранение, архивирование и рассылку данных будет вести Научный институт Космического телескопа STScI.

### Конструкция аппарата

Kepler имеет 2.7 м в диаметре и 4.7 м в длину. Стартовая масса КА – 1052.4 кг, из них 562.7 кг приходится на служебный модуль, 478 кг – на телескоп-фотометр и 11.7 кг – на топливо (гидразин).

Единственный инструмент обсерватории Kepler – это телескоп системы Шмидта, используемый в роли сверхчувствительного фотометра с полем зрения 15°. Через коррекционную линзу диаметром 0.95 м свет поступает на ультралегкое главное зеркало диаметром 1.4 м. Спектральный диапазон прибора – от 430 до 890 нм. Отраженный от зеркала свет собирается в главном фокусе, где расположена мозаика из 21 пары специальных астрономических ПЗС-матриц, способных зафиксировать почти каждый падающий на них фотон. Размер каждой матрицы –

59×28 мм, разрешение 2200×1024 пикселов. Весь массив матриц имеет около 30 см в диаметре, а суммарное разрешение – 95 Мпикс. Таким образом, Kepler оснащен самым большим зеркалом среди всех АМС и крупнейшим ПЗС-приемником, когда-либо отправленным в космос.

Аппарат постоянно ориентирован на одну и ту же область неба, но его огромный

массив ПЗС-матриц не используется для фотосъемки в обычном понимании этого слова. Оптическая система КА расфокусирована до 10" с целью максимально точной регистрации измерения блеска выбранных объектов. Данные о них снимаются раз в 6 секунд (чтобы избежать насыщения), суммируются за 30 минут и записываются в бортовое запоминающее устройство емкостью 128 Гбит. Поскольку звезды выбраны заранее, запоминаются только те пиксели, которые имеют отношение к каждой из них – всего лишь около 5% от общего объема «картинки». Соответственно уменьшается необходимый объем ЗУ и пропускная способность радиолинии для передачи информации.

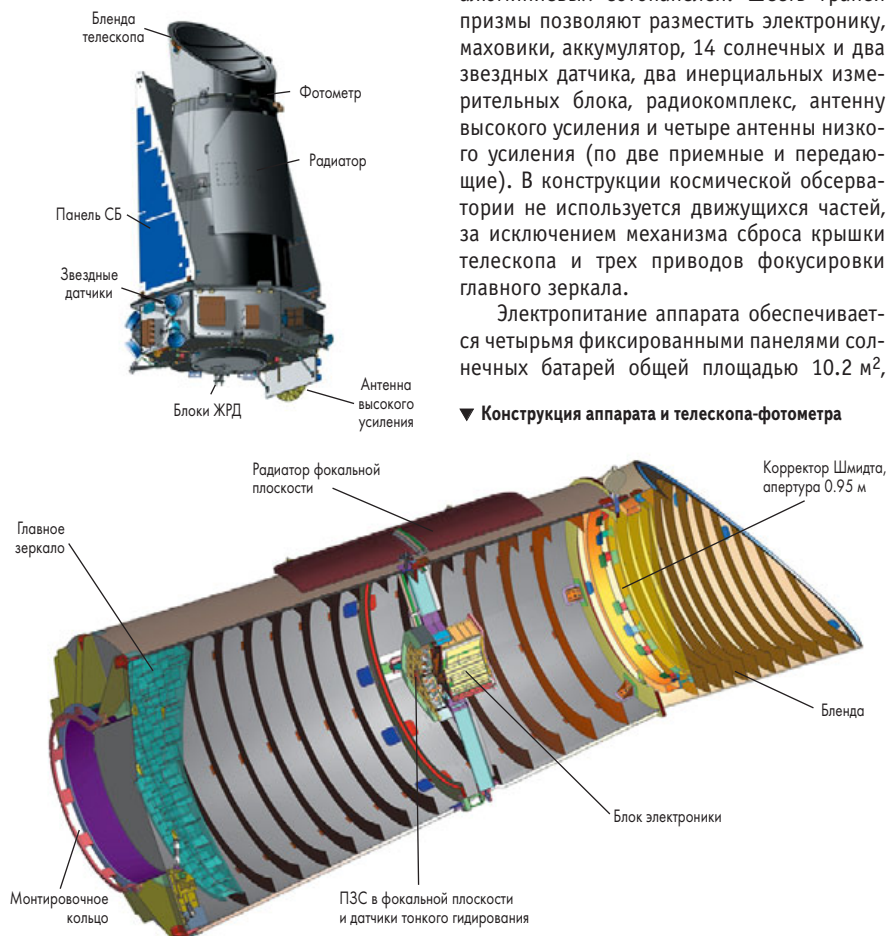
Данные на борту могут быть сохранены примерно за 60 суток работы. Сброс записанной служебной и научной информации на 34-метровые антенны в Голдстоуне и Канберре производится примерно раз в месяц по радиолинии Ка-диапазона с пропускной способностью до 4.33 Мбит/с, причем для этого КА на сутки прекращает наблюдения и ориентируется антенной к Земле. Следует отметить, что Kepler – первый аппарат, для которого канал Ка-диапазона является основным для передачи научных данных. Два канала Х-диапазона используются для управления аппаратом и оперативной (два раза в неделю) передачи телеметрии.

Служебная часть КА обеспечивает питание, ориентацию и передачу информации с телескопа-фотометра. Система управления построена на процессоре RAD750.

Большинство служебных систем «Кеплера» установлены на шестиугольной призме, расположенной ниже главного зеркала телескопа. Конструкция призмы выполнена из алюминиевых сотопанелей. Шесть граней призмы позволяют разместить электронику, маховики, аккумулятор, 14 солнечных и два звездных датчика, два инерциальных измерительных блока, радиокомплекс, антенну высокого усиления и четыре антенны низкого усиления (по две приемные и передающие). В конструкции космической обсерватории не используются движущихся частей, за исключением механизма сброса крышки телескопа и трех приводов фокусировки главного зеркала.

Электропитание аппарата обеспечивает четыре фиксированные панели солнечных батарей общей площадью 10.2 м<sup>2</sup>,

### ▼ Конструкция аппарата и телескопа-фотометра



планет методом транзитов), INSIDE Jupiter (исследование внутренней структуры и динамики Юпитера) и Dawn (изучение астероидов Весты и Цереры). Разработчики получили по 0.45 млн \$ на подготовку более детального предложения, и планировалось отобрать один проект из трех для реализации и запуска в 2005–2006 гг. Однако 21 декабря 2001 г. Управление космической науки NASA все-таки решило выбрать для реализации два проекта сразу – Dawn и Kepler.

По условиям конкурса аппараты предстояло запустить не позднее 30 сентября 2006 г., а стоимость каждого из проектов (в ценах 2001 г.) не должна была превышать 299 млн \$. Однако фактически проект Kepler вступил в стадию реализации лишь в апреле 2005 г., и к этому моменту оценивался уже в 459.8 млн \$ (в том числе около 310 млн – разработка и изготовление КА и бортовой аппаратуры, 79.5 млн \$ – ракета-носитель и 70 млн \$ – на управление полетом КА и обработку данных). Критическая защита проекта состоялась в октябре 2006 г. В ходе его реализации стоимость выросла до 585.6 млн \$ из-за того, что, с одной стороны, недостаточные суммы ежегодного финансирования заставляли растягивать работы во времени, а с другой, головной подрядчик допустил при создании телескопа-фотометра перерасход средств в 2.3 раза (с оргвыводами и сменой ответственных руководителей). Запуск, намечавшийся на октябрь 2007 г., последовательно откладывался на июнь и ноябрь 2008 г. и наконец – на февраль 2009 г.

За реализацию проекта отвечают Исследовательский центр имени Эймса (научное руководство, заказ телескопа и наземных средств обработки, центр управления научной программой), Лаборатория реактивного движения (управление программой, заказ КА) и Ball Aerospace and Technology Corp. (головной подрядчик по КА и инструменту). Текущее управление аппаратом возложено



имеющими в своем составе 2860 фотоэлементов. Вырабатываемая ими мощность – более 1100 Вт, при том что потребности КА не превышают 651 Вт. На борту установлена литий-ионная аккумуляторная батарея емкостью 20 А·час.

Аппарат поддерживает трехосную ориентацию с точностью 0.009" (за 15 минут с вероятностью 99.7%) с помощью четырех датчиков точного гидирования, отслеживающих 87 навигационных звезд, и исполнительных маховиков. Восемь ЖРД MR-103G тягой по 1 Н служат для сброса кинетического момента маховиков.

Kepler оснащен активной системой терморегулирования, которая состоит из радиатора, встроенного в конструкцию КА, тепловых труб, электронагревателей и набора необходимых датчиков. Охлаждение фокальной плоскости до -85°C обеспечивается циркуляцией пропана и аммиака по трубам, встроенным во внешние панели корпуса.

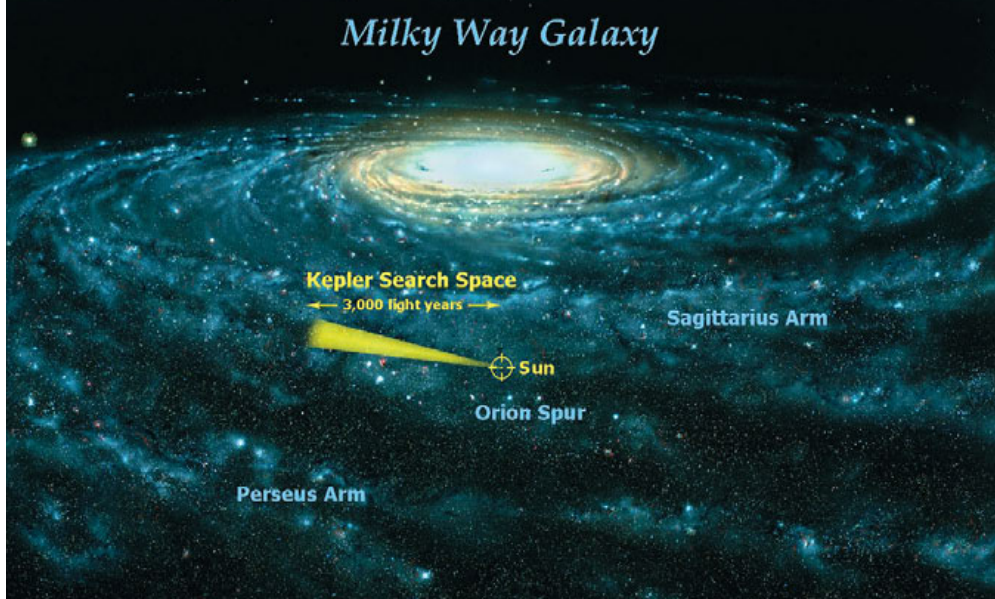


▲ Сборка ПЗС-матриц телескопа Kepler

Выбор орбиты искусственной планеты, медленно отстающей от Земли в ее движении вокруг Солнца, позволяет избавиться от возмущений ориентации, вызванных гравитационным и магнитным полями и атмосферой Земли, и лишь солнечное давление будет влиять на ориентацию КА. Кроме того, на выбранной околосолнечной орбите Земля, Солнце и Луна не будут попадать в поле зрения телескопа. По мере обращения вокруг Солнца раз в три месяца обсерватория должна будет разворачиваться вокруг продольной оси на 90° для сохранения желаемой ориентации солнечных батарей и радиаторов. Обращаясь по орбите с периодом 371–372 суток, за четыре года аппарат уйдет от Земли примерно на 75 млн км.

### Стратегия наблюдений

Kepler будет постоянно наблюдать один и тот же участок неба площадью 105 кв. градусов – на границе созвездий Лебедя и Лиры с центром примерно посередине между Вегой и Денебом. Этот участок приходится на полосу Млечного пути, являющуюся частью Рукава Ориона. Для фотометрии выбраны более 100 000 звезд от +9<sup>m</sup> до +14<sup>m</sup>, которые принадлежат к спектральным классам А, F, G, К и М и расположены на расстоянии от 600 до 3000 световых лет от Солнца. Напомним, что Солнце принадлежит к спектральному классу G2; таким образом, будут наблюдаться как звезды существенно более яркие и горячие, чем Солнце, так и несколько более тусклые и холодные.



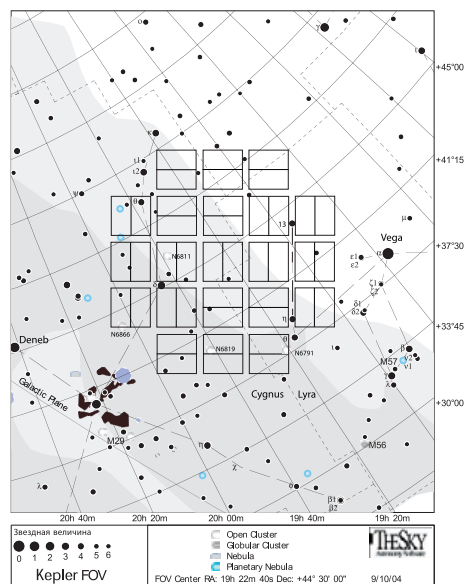
Продолжительность прохождения планеты земного типа по диску звезды может составлять от 2 до 16 часов. Доля, на которую уменьшается световой поток от звезды при прохождении перед нею планеты, пропорциональна квадрату отношения радиусов двух тел. Так, если планета по диаметру в 10 раз меньше своей звезды (таково соотношение размеров Юпитера и Солнца), она перекроет одну сотую приходящего к нам звездного света, а если наблюдать со стороны нашу Землю, то уменьшение яркости Солнца составит лишь 0.0084%.

Чувствительность фотометра «Кеплера» позволяет при интеграции в течение 6.5 часов уловить изменение блеска объекта на величину 0.002% для звезды класса G2 с блеском +12<sup>m</sup>. Предполагается, что он сможет обнаруживать планеты массой в 30–600 раз меньше, чем у Юпитера, то есть размером с Землю и даже с Марс.

Для уверенного обнаружения планеты ученым необходимо пронаблюдать не менее трех ее прохождений по диску светила. Точнее, так: если регистрируются три транзита с одинаковой продолжительностью и кривой блеска, следующие через равные интервалы, есть серьезные основания говорить об обнаружении планеты. (Не следует забывать, конечно, про естественную переменность звезд, колебания их блеска в результате вспышек, появления пятен и т.п.) При этом надежно определяется период обращения и оцениваются приблизительно – по глубине и продолжительности спада блеска звезды – размеры и масса планеты и вероятная температура на поверхности.

Для «горячих юпитеров» период обращения составляет несколько суток, так что все они могут быть выявлены в течение первых нескольких недель наблюдений. Планеты, орбиты которых подобны орбите Меркурия, должны быть обнаружены в течение первого года, а на обнаружение настоящих землеподобных планет уйдет весь расчетный срок работы «Кеплера» – 3.5 года. Данные аппарата позже будут пытаться подтвердить наблюдениями на наземных телескопах.

Следует заметить, что границы обитаемой зоны – той области вокруг звезды, где планеты могут иметь на поверхности жидкую воду, – зависят от температуры поверхности звезды: они ближе для тусклых светил класса М и дальше для ярких звезд типа F. Поэтому, если планеты есть у звезд всех пе-



▲ Проекция на небесную сферу 21 пары ПЗС-матриц КА Kepler. Именно здесь он будет искать экзопланеты

речисленных типов, то за 3.5 года можно рассчитывать найти в «зоне обитаемости» значительную долю планет у красных и желтых звезд, а вот для более горячих звезд типа F, где «зона обитаемости» шире и период обращения планет в ней больше, «Кеплеру» может и не хватить времени на три транзита. Впрочем, в случае успеха его работа может быть продлена до шести лет.

Ожидается, что данные об открытых короткопериодических планетах-гигантах будут представлены в головном офисе NASA в Вашингтоне в декабре 2009 г. Еще через 12 месяцев будут заявлены все открытия, сделанные за первый год наблюдения, и в их число могут попасть планеты в «зоне жизни» у карликов спектрального класса М. В декабре 2011 г. будут опубликованы все открытия за второй год наблюдений, и среди них – землеподобные планеты оранжевых звезд класса К. Наконец, в декабре 2012 г. можно ждать сообщения об обнаружении планет в «зоне жизни» у желтых звезд типа G, подобных нашему Солнцу!

В 2013 г. ожидается подведение итогов миссии «Кеплера». Они будут включать подробные характеристики короткопериодических гигантских планет (большая полуось, альbedo, размер, масса, плотность), информацию о наличии многопланетных систем и распределении планет по орбитам, анализ



частоты встречаемости землеподобных планет и их распределение по размерам и радиусам орбит. К этому моменту астрономы смогут дать конкретный ответ на вопрос, как часто встречаются землеподобные планеты у других звезд!

Сейчас ученые полагают, что лишь вокруг 10% звезд вращаются планеты земного типа. Kepler позволит уточнить этот прогноз, а также оценить среднее количество планет в «зонах жизни». Подобные оценки нужны, например, для определения числа цивилизаций в Галактике, с которыми у нас есть шанс вступить в контакт. Ведь в известной формуле Дрейка вероятность наличия у звезды планет земного типа входит в качестве одного из сомножителей, причем наименее определенного.

Результаты миссии Kepler будут иметь важнейшее значение для будущих проектов NASA в области обнаружения и исследования землеподобных планет – Space Interferometry Mission (SIM) и Terrestrial Planet Finder (TPF). Анализ общих характеристик звезд, имеющих планеты, обнаруженные «Кеплером», создаст хороший задел для дальнейших поисков.

**И напоследок: пять основных методов обнаружения внесолнечных планет**

❶ Прямое наблюдение планеты рядом с другой звездой. Сделать это очень сложно из-за гигантского контраста яркости между звездой и планетой. Лишь в 2008 г. астрономы с помощью телескопа Gemini North на

Гавайях смогли зарегистрировать объект, по размерам и массе сравнимый с планетой, у звезды, подобной нашему Солнцу. Правда, объект 1RXS J160929.1–210524b совсем не похож на Землю: он обращается на расстоянии около 330 а.е. от звезды и по массе в 8 раз превосходит Юпитер.

Первые запечатленные внесолнечные планеты принадлежат не вполне «полноценным» звездам. Прежде всего, это планета 2M1207b, попавшая в кадр в апреле 2004 г. Она вращается у звезды 2M1207 – сравнительно молодого (5–10 млн лет) коричневого карлика (25 масс Юпитера). В июне 2004 г. удалось сфотографировать планету GQ Lupi b. GQ Волка – это очень и очень молодая звезда (ей менее 2 млн лет), которая обладает массой в 70% от массы Солнца.

Ну и самое «громкое» прямое открытие описано в журнале Science за 14 ноября 2008 г. При сравнении снимков системы Фомальгаута, выполненных в 2004–2006 гг. на Космическом телескопе имени Хаббла, выявлена планета массой в три Юпитера на расстоянии около 100 а.е. от звезды.

❷ Доплеровский метод: измеряя смещение линий поглощения (фраунгоферовых линий) различных элементов в спектре звезды, астрономы могут заметить периодические изменения ее скорости, связанные с обращением светила вокруг центра масс системы звезда – планета. Этот метод особо чувствителен к массивным планетам, расположенным рядом со своими светилами. При этом нужно видеть орбиту системы «с ребра» – в противном случае никаких изменений скоро-

сти не будет. Этим методом было открыто большинство внесолнечных планет.

❸ Астрометрический метод: астрономы измеряют смещение положения звезды, вызванное ее обращением вокруг общего с планетой центра масс. Выглядит такое смещение как «вильяние» звезды вокруг средней траектории ее перемещения по небу. Этот метод чувствителен к массивным спутникам звезды, расположенным на относительно большом от нее расстоянии, но он работает лишь для близких звезд. Пока таким методом открывались лишь звездные пары – планеты слишком маломассивны, чтобы вызвать заметное смещение.

❹ Метод транзитов. Если орбита планеты проецируется на диск звезды, можно зафиксировать ее «частное затмение». Хотя увидеть крохотный диск планеты на диске звезды нереально, можно заметить небольшое уменьшение блеска звезды. Данным методом большинство внесолнечных планет обнаруживается в настоящее время.

❺ Гравитационное линзирование. Если звезда с планетой проходит перед какой-то далекой звездой, блеск последней будет увеличиваться за счет эффекта гравитационного линзирования, а наличие планеты четко отметится на кривой блеска в виде дополнительного пика. Так были открыты несколько планет массой, близкой к массе Земли. Возможны различные вариации этого метода – например, можно, наоборот, искать планету у звезды-источника, а не у звезды-линзы. Недостаток этого метода – единичность и уникальность каждого события.



«МАЛАКУТ СОЗВЕЗДИЕ» - ПРОФЕССИОНАЛИЗМ КОСМИЧЕСКИХ МАШТАБОВ.  
СТРАХОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ РИСКОВ И РИСКОВ ВПК.

РОССИЯ, 127051 МОСКВА,  
МАЯЯ СУХАРЕВСКАЯ ПЛОЩАДЬ, 12

ТЕЛ: +7 (495) 933 13 73  
ФАКС: +7 (495) 933 13 70

E-MAIL: MALAKUT@MALAKUT.RU



# Космические войска запустили европейский спутник

И. Извеков.  
«Новости космонавтики»

**17** марта 2009 г. в 14:21:13.776 UTC (17:21:13.776 ДМВ) с ПУ №3 площадки №133 космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ осуществлен пуск РН «Рокот» с разгонным блоком «Бриз-КМ», которая вывела на орбиту научно-исследовательский спутник Европейского космического агентства GOCE для исследования гравитационного поля Земли и стационарной циркуляции океана (проект ЕКА «Живая планета»).

Пуском руководил начальник космодрома генерал-майор Олег Майданович.

По данным, полученным Службой информации и общественных связей Космических войск в Главном испытательном центре испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Германа Титова и на командном пункте Космических войск, все предстартовые операции и старт РН «Рокот» прошли в штатном режиме.

Согласно циклограмме выведения, блок первой ступени упал в Баренцево море примерно в 1000 км от места старта. Головной обтекатель – тоже в Баренцево море, но на расстоянии около 1300 км. Вторая ступень упала в Северное море у берегов Гренландии, на расстоянии 3217 км от космодрома.

Средства российского наземного комплекса управления осуществляли контроль

старта и полета ракеты-носителя. Контроль состояния спутника на орбите выполняли измерительные пункты Хартбеестхук (ЮАР), Малинди (Кения), Редю (Бельгия) и Кируна (Швеция).

В каталоге Стратегического командования США спутник GOCE получил номер **34602** и международное обозначение **2009-013A**. Параметры орбиты КА составили:

- наклонение – 96.71°;
- минимальная высота – 277.6 км;
- максимальная высота – 305.2 км;
- период обращения – 90.21 мин.

Пуск произведен согласно контракту на пусковые услуги с совместным российско-западноевропейским предприятием Eurokot Launch Services.

GOCE был доставлен в Плесецк еще 31 июля 2008 г. 3 сентября собранная космическая головная часть – разгонный блок, спутник, переходная система и обтекатель – была вывезена на стартовый комплекс и состыкована с блоком ускорителей. Старт намечался на 10 сентября, однако за три дня до этого был отменен из-за замечания к работе одного из приборов системы управления РБ «Бриз-КМ», разработанной НПО «Хартрон» (Харьков).

Запуск был отложен на 27 октября, однако устранение неисправности потребовало больше времени, чем предполагалось, и 24 октября пресс-служба ГКНПЦ имени М.В. Хруничева объявила, что запуск состоится в первой половине 2009 г.

5 февраля было объявлено, что на космодроме Плесецк возобновляется подготовка к пуску РН «Рокот» с КА GOCE, который по согласованию с заказчиком, Европейским космическим агентством, запланирован на 16 марта. Как сообщил глава по-

стоянного представительства ЕКА в Москве Рене Пишель, этот пуск стал «первым, где использовалась обновленная система управления разгонного блока».

16 марта предстартовый отсчет времени был прекращен за 4 секунды до включения двигателей первой ступени. Вскоре выяснилось, что произошел отказ в наземном оборудовании: не открылись створки башни обслуживания. Об этом сообщили журналистам, собравшимся для наблюдения прямой трансляции старта в московском офисе ЕКА. На вопрос корреспондента *НК* о причинах нераскрытия створок руководитель КБ транспортно-машиностроения Алексей Гончар сказал: «А что же вы хотите? Оборудование стартового комплекса очень старое и требует ремонта. Вины стартовой команды боевого расчета в этом нет...»

Как стало известно из независимых источников, 17 марта створки были открыты вручную.

## GOCE – последователь Ньютона

И. Соболев.  
«Новости космонавтики»

GOCE (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer – Исследователь гравитационного поля и стационарной циркуляции океана) является первым спутником семейства Earth Explorer, выведенным на орбиту в рамках программы ЕКА «Живая планета»\*. Она была инициирована в 1999 г. и предусматривает изучение атмосферы, биосферы, гидросферы, криосферы и внутреннего строения Земли, их взаимодействия и влияния человеческой деятельности на происходящие в них природные процессы.

\* Первым проектом в рамках этой программы был *Cryosat*, но этот аппарат погиб в результате аварии носителя «Рокот» 8 октября 2005 г.





Научная программа аппарата состоит в создании улучшенной карты гравитационного поля Земли и определении формы геоида – поверхности равного гравитационного потенциала Земли – с точностью до 1–2 см. Гравитационные аномалии предполагается картировать с точностью до 1 мгал ( $10^{-5}$  м/с<sup>2</sup>) при пространственном разрешении до 100 км.

Данные GOCE призваны расширить наше понимание процессов, происходящих внутри Земли, механики океанских течений, которые во многом играют ключевую роль в процессах глобального переноса энергии, а также улучшить знания в области изменения уровня Мирового океана. Кроме того, GOCE призван в значительной степени продвинуть космическую геодезию.

Ну а теперь – подробности.

### Непостоянная постоянная

Со школьной скамьи мы все знаем, что ускорение свободного падения на поверхности Земли равно  $9.81$  м/с<sup>2</sup> – именно эту постоянную, известную также под названием «постоянная Ньютона», мы и использовали, решая задачи по физике. Более пытливым ученикам было известно, что указанная величина представляет собой лишь среднее значение для идеально сферической Земли и что в действительности она изменяется с широтой, достигая минимума в  $9.78$  м/с<sup>2</sup> на экваторе и максимума в  $9.83$  м/с<sup>2</sup> на полюсах. Студенты геологических и геофизических факультетов могли бы рассказать, что современная техника позволяет измерять величину ускорения свободного падения с точностью до восьми десятичных знаков и что величина эта меняется по всей поверхности планеты самым неожиданным образом.

Чем же обусловлена такая непостоянность?

В первую очередь, естественно, вращением Земли вокруг своей оси, благодаря которому планета сформировалась слегка приплюснутой около полюсов. На экваторе расстояние до центра масс Земли больше, чем в других районах, а ускорение свободного падения – меньше. Во-вторых, свой вклад вносят неровности рельефа Земли – горы и океанские впадины. Наконец, значительное влияние оказывает неравномерность распределения масс внутри земного шара, а

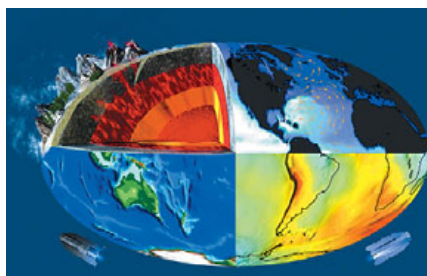
также концентрированное залегание тех или иных веществ – именно на этом обстоятельстве основан гравиметрический метод поиска полезных ископаемых.

Но даже в заданной точке поверхности Земли величина ускорения свободного падения может меняться в течение времени вследствие движения слоев магмы и океанских течений. Таким образом, реальный геоид представляет собой поверхность весьма сложной и к тому же непостоянной формы.

Знание этой формы и ее динамики важно во многих областях науки о Земле. Прежде всего это касается исследования океанских течений, измерения уровня моря и изучения движения льдов суши, то есть явлений, отражающих глобальные изменения климата. С этой целью реализована целая серия альтиметрических миссий TOPEX/Poseidon, Jason и OSTM. Однако эти спутники измеряют текущую высоту полета над поверхностью Земли, форма которой затем вычисляется с учетом фактических параметров орбиты. Океанская поверхность, не возмущенная течениями и приливами, совпадала бы с геоидом, но фактически отличается от него. Таким образом, для построения модели динамики океанских течений, причем не только поверхностных, но и глубинных, нужно сравнивать модельную эквипотенциальную поверхность – геоид – и поверхность реальную.

Геоид также используется в качестве реперной поверхности при построении топографических карт.

Более точные данные о гравитационных аномалиях позволяют лучше понять процессы, происходящие внутри Земли, например такие, как вулканизм и землетрясения, а также про-



следить выпрямление земной коры в последний ледниковый период. Ну а использование гравитационных аномалий для поиска полезных ископаемых в комментариях не нуждается.

Безусловно, гравиметрия уже долгое время ведется наземными и океанскими средствами. Получены большие массивы данных, но они очень сильно отличаются по качеству и точности. Кроме того, традиционный процесс гравиметрии требует значительных затрат времени и, вопреки расхожему мнению, не так уж и дешев. Поэтому гравиметристы и обратили внимание на космические средства.

### Орбитальная стрела

Первое, что бросается в глаза уже при беглом взгляде на спутник, – это его необычный внешний вид, явно диссоциирующий с привычным стилем «кубизма» в спутникостроении.

Форма КА была predetermined выбором очень низкой рабочей орбиты, высота которой составит всего 250 км во время первой фазы научных измерений и 240 км во



Фото И. Плущинской

время второй. Чем ниже высота орбиты, тем больше величина действующих гравитационных сил и тем проще их измерить. Но на такой высоте атмосфера еще оказывает заметное влияние на полет спутника. Поэтому GOCE обладает редкой для орбитальных аппаратов особенностью – его конструкция, подобно конструкции самолета, имеет обтекаемую форму. (На таких же высотах, но по несколько иным соображениям, эксплуатировались советские КА радиолокационного наблюдения УС-А, и они также имели вытянутую форму.) Более того, поскольку при попадании в «защитный режим» работы предполагается использовать аэродинамическую стабилизацию, в хвостовой части GOCE пришлось установить чисто авиационные элементы конструкции – стабилизаторы.

Второй особенностью аппарата является отсутствие движущихся механических частей – возмущения от них были бы столь велики, что на несколько порядков превзошли бы требуемую точность измерений гравитационного поля. В частности, из-за этого пришлось отказаться от традиционных раскладных панелей солнечных батарей (которые к тому же в силу малой жесткости обладают весьма неприятными динамическими характеристиками), и спутник обрел стационарные «крылья» вдоль всей длины корпуса. Поскольку он будет работать на солнечно-синхронной орбите, наводить плоскости на Солнце не потребуется – одна сторона аппарата всегда будет освещена, за исключением очень коротких периодов затенения.

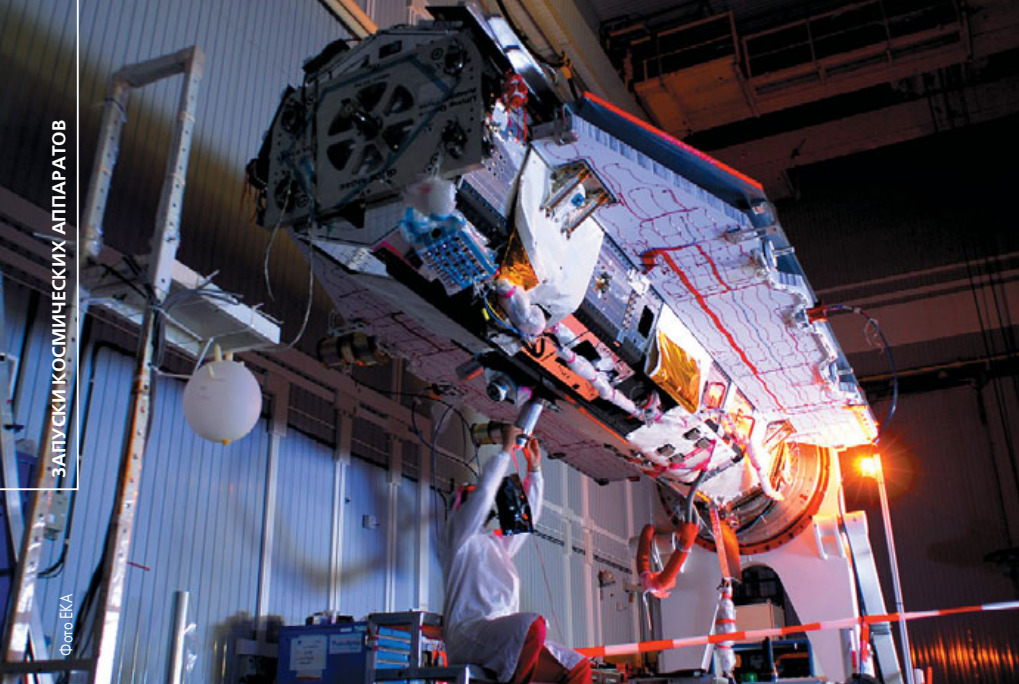
Наконец, для того чтобы на столь низкой высоте спутник просуществовал около двух лет, необходимо постоянно компенсировать

Фото И. Плущинской





Фото ЕКА

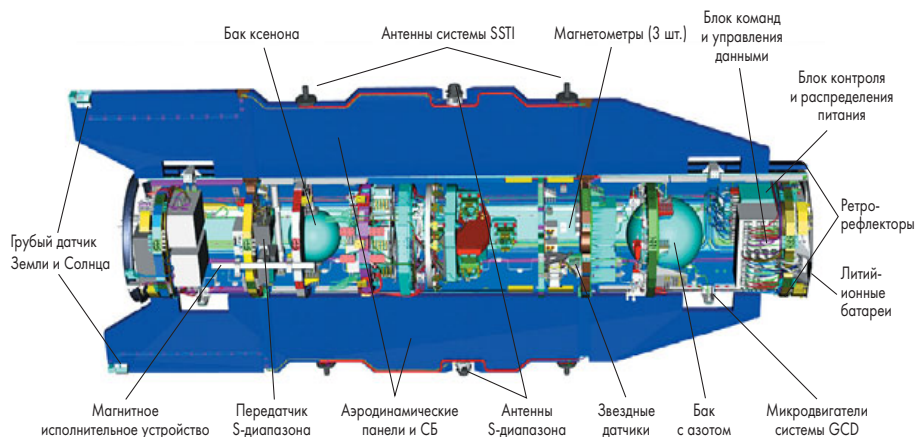


внешнюю. При этом тепловой режим внешней зоны обеспечивается как теплоизоляцией, так и нагревателями, тепловой же режим внутренней зоны, в которой и находятся чувствительные акселерометры, обеспечивается только теплоизоляцией.

Высокоэффективные солнечные батареи на основе арсенида галлия общей площадью около 5 м<sup>2</sup> обеспечивают выходную мощность 1300 Вт в начале миссии и около 1000 Вт в конце службы. Всего смонтировано шесть панелей СБ – две на «крыльях» и четыре на корпусе КА. Во время старта, а также на затененных участках орбиты используются литий-ионная аккумуляторная батарея емкостью 78 А·ч. Напряжение в бортовой сети спутника варьируется в пределах 22–36 В постоянного тока.

Ионная двигательная установка Т5 включает в свой состав два Kaufmannовских ионных двигателя компании QinetiQ, из которых один находится в рабочем режиме, а другой – в режиме холодного резервирования. Двигательная установка работает непрерывно, компенсируя влияние на аппарат негравитационных сил, прежде всего – аэродинамического сопротивления и давления солнечного излучения. Величина возмущающих воздействий может лежать в диапазоне от 1 до 20 мН, а компенсирующее воздействие выдается с точностью 12 мкН. Источник высокого напряжения (1200 В) для формирования и ускорения ионов ксенона поставлен Astrium GmbH, а модуль управления – компанией Crisa.

В первоначальном варианте в составе ДУ предполагалось наличие микродвигателей, предназначавшихся для управления линейными ускорениями вдоль поперечной и



торможение в атмосфере. Более того, нужно скомпенсировать все негравитационные возмущения, чтобы добиться высокоточного измерения гравитационных ускорений. Из-за этого в кормовой части КА появилась ионная двигательная установка.

Конкретные значения массы и геометрических размеров спутника были обусловлены уже возможностями выбранного носителя. В результате получился стрелоподобный восьмигранный аппарат, сильно напоминающий звездолет из фантастических фильмов. Однако реальные размеры спутника отнюдь не звездолетные: длина его составляет 5,3 м, максимальная ширина – 2,2 м, площадь мидела – 1,1 м<sup>2</sup>.

Основным силовым элементом конструкции спутника является центральная восьмигранная труба с семью внутренними переборками, на двух из которых максимально близко к центру масс смонтирован градиометр. Для достижения минимальной массы и максимальной температурной стабильности конструкции очень широко использованы композитные материалы – так, продольные панели и две переборки образованы пластиковыми панелями, армированными углеволокном, а еще пять переборок – алюминиевыми сотопанелями. В итоге весь аппарат удалось «втиснуть» в 1052 килограмма, из которых 196 кг приходится на научную аппаратуру и 38 кг – на заправку ксеноном.

К носителю спутник крепится через алюминиевый адаптер, имеющий восьмигран-

ную форму у своего верхнего края и цилиндрическую – у нижнего.

Температурный режим обеспечивается в основном пассивными средствами в виде теплоизоляции, а при необходимости используются нагреватели. Постоянно освещенные панели солнечных батарей нагреваются до высокой температуры, поэтому внутреннее оборудование спутника также защищается многослойной теплоизоляцией, размещенной между панелями СБ и корпусом спутника. Теневая сторона КА используется в качестве радиатора для сброса тепла в окружающее пространство.

Все внешние покрытия, в особенности в носовой части, защищены от потоков атомарного кислорода, которые на столь низкой высоте могут повлечь быструю эрозию материала.

Поскольку к тепловому режиму градиометра предъявляются особо жесткие требования (требуемая точность поддержания температуры – 10 мК), градиометр в тепловом отношении изолирован от конструкции КА и оснащен своей собственной системой обеспечения теплового режима (СОТР). В основу идеологии ее построения положено разделение инструмента на две тепловые зоны – внутреннюю и



Фото ЕКА





Фото ЕКА

▲ Вид на ионную двигательную установку

вертикальной осей спутника, для управления ориентацией, а также для калибровки градиометра. В качестве возможных кандидатов рассматривались двигатели на холодном газе и электростатические ракетные двигатели, однако в 2003 г. выяснилось, что их разработка не поспевает за программой создания спутника. В итоге пришлось изменить всю стратегию управления, в качестве исполнительных органов управления угловыми ускорениями и ориентацией КА использовать магнитные катушки, а от управления ускорениями вдоль нормальных осей отказаться вообще.

Для калибровки градиометра в состав бортовых систем введен специальный прибор GCD (Gradiometer Calibration Device), представляющий собой двигательную установку на холодном газе. Она включает в свой состав восемь двигателей тягой по 0,6 мН каждый, редуктор давления и бак, содержащий 14 кг азота, – такой заправки хватает на проведение 20 калибровочных циклов. Бак с 38 килограммами ксенона размещен максимально близко к двигательной установке для сокращения длины магистралей.

Характерной особенностью спутника является то, что двигательная установка является частью системы парирования аэродинамического сопротивления и управления ориентацией DFACS (Drag-Free and Attitude Control System). В задачи этой системы входит управление ориентацией спутника, управление линейным ускорением относительно продольной оси и управление угловыми ускорениями относительно всех трех осей. В качестве чувствительного элемента система DFACS использует научные инструменты – градиометр EGG и систему слежения SSTI. В ее состав входят также три звездных датчика, грубый датчик Земли и Солнца, три цифровых солнечных датчика, три магнитометра и три магнитные катушки.

Система управления предусматривает трехосную стабилизацию с поддержанием заданной «надирной» ориентации спутника с помощью ионных двигателей и магнитных катушек. Непосредственно после отделения от РН, а также в защитном режиме стабилизация осуществляется за счет аэродинамических сил на протяжении не менее 8 суток – минимального гарантированного срока до потери управляемости. Для определения текущей ориентации в активном режиме используются звездные датчики и результаты измерения угловых ускорений, поступающие от градиометра, в защитном – солнечные датчики и магнитометр.

«Мозгом» аппарата является централизованный командный блок и блок обработки данных на основе 32-битного процессора ERC32. Блок памяти емкостью 4 Гб позволяет КА осуществлять функционирование без потери собранных данных на протяжении 72 часов. Передача телеметрической информации осуществляется с помощью двух смонтированных на «крыльях» спутника всенаправленных антенн S-диапазона со скоростью 4 кбит/с в направлении «Земля-спутник» и 850 кбит/с в обратном направлении.

Управление миссией осуществляется Европейским центром космических операций через станцию в Кируне (Швеция), а при необходимости может быть задействована станция на Шпицбергене.

Основным подрядчиком при создании КА было итальянское подразделение Thales Alenia Space в Турине (бывшая Alenia Spazio) при участии EADS Astrium GmbH (основной подрядчик спутниковой платформы). Основной инструмент КА изготовлен французским филиалом Thales Alenia Space в г. Канн (бывшая Alcatel Space Industries) с использованием ультраточных датчиков ONERA. В изготовлении КА приняли участие в общей сложности 45 европейских фирм.

Номинальный срок существования миссии составляет 20 месяцев, включая трехмесячную фазу калибровки, расширенный – до 30 месяцев.

### Вместо ньютонова яблока

Специфика миссии состоит в том, что провести четкую границу между «спутником» и «научной аппаратурой» довольно сложно – в сущности сам аппарат является одним «чувствительным элементом».

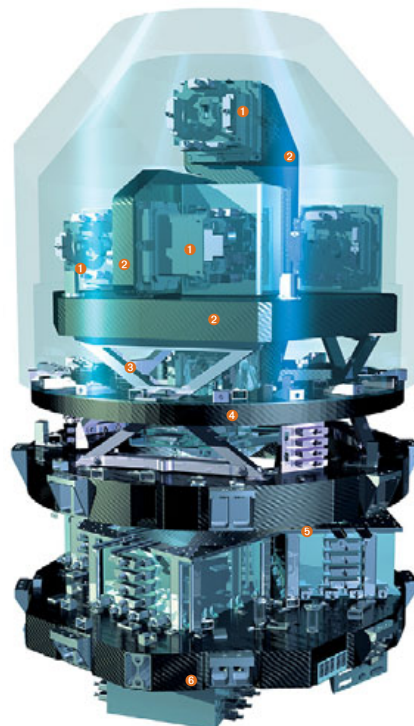
Однако если говорить не о принципе измерений, а о конструкции, то научная полезная нагрузка спутника включает в свой состав трехкомпонентный электростатический гравитационный градиометр (EGG), разработанный компанией ONERA, 12-канальный двухчастотный приемник системы GPS геодезического класса и лазерный ретрорефлектор. Общая масса приборов составляет 196 кг.

Принцип работы градиометра сводится к измерению силы, действующей на эталонную массу, левитирующую в электрическом поле. Если быть совсем точным, то непосредственно измеряется изменение электрической емкости, вызванное движениями эталонной массы. Поскольку точность измерений напрямую зависит от величины этой самой эталонной массы, были предприняты самые жесткие меры против ее изменения по любой причине. В частности, транспортный контейнер был спроектирован таким образом, чтобы минимизировать потери материала вследствие... трения левитирующего элемента о корпус.

Градиометр размещен в окрестностях центра масс аппарата с целью минимизации возмущений. Основными его элементами являются три пары пробных масс – трехкомпонентных сервоуправляемых емкостных аксе-

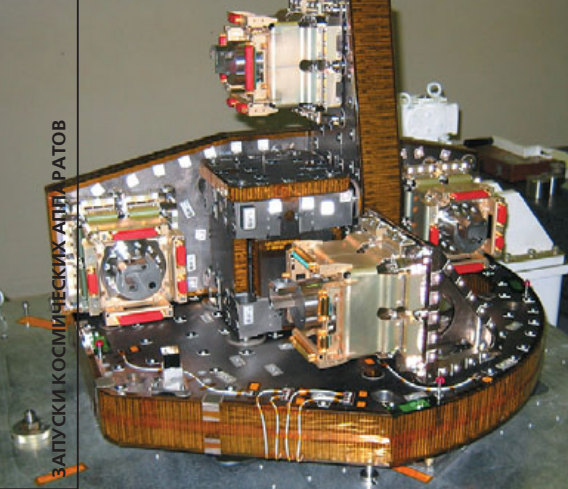
лерометров, смонтированных на ультрастабильной конструкции из углерод-углеродного материала. Каждая пара акселерометров размещена в одном из трех пространственных направлений – вдоль касательной к траектории спутника, по направлению к центру Земли и в ортогональном к этим двум. Расстояние между парами пробных масс составляет 0,5 м. Считается, что общее для обоих акселерометров пары ускорение обусловлено действием на спутник внешних сил, а вот разность ускорений есть следствие гравитационного градиента. Зная эту величину для трех взаимно ортогональных направлений, можно определить величину и направление вектора силы гравитации в данной точке. Правда, при этом следует помнить, что при стабилизации в орбитальной системе координат КА вращается вокруг бинормальной оси, так что требуется коррекция углового ускорения.

Градиометр является чрезвычайно высокоточным прибором: он может регистрировать ускорения на уровне  $10^{-13}$  g, в 100 раз более слабые, чем было доступно до сих пор. Однако известно, что осуществить одним и тем же прибором измерения величин, сильно отличающихся друг от друга по абсолютному значению, да еще и с одной и той же точностью, весьма трудно, если вообще возможно. Поэтому второй научной системой спутника является навигационная система SSTI (Satellite-to-Satellite Tracking Instrument). Она включает в свой состав 12-канальный приемник системы GPS, позволяющий одновременно принимать сигнал с 12 навигационных спутников, и две антенны L-диапазона, смонтированные на «крыльях», обращенном в сторону от Земли. Эта система предназначена для непрерывного измерения положения КА в пространстве. Зная отклонения фактической орбиты от теоретиче-



▲ Градиометр: 1 – емкостные акселерометры; 2 – ультрастабильная углерод-углеродная конструкция; 3 – изостатическая X-образная рама; 4 – термостабилизированная панель; 5 – промежуточная платформа; 6 – панель электроники





▲ Структурная модель градиометра GOCE

ской, можно определить действующие на аппарат силы. Кстати, этот же принцип положен и в основу эксперимента японской АМС Kaguya по определению гравитационного поля Луны.

Наконец, третьим прибором GOCE является лазерный ретрорефлектор, который представляет собой массив из семи уголково-отражателей, смонтированных на общей полусферической раме диаметром 121 мм. Это устройство позволяет независимо от GPS определять положение КА с помощью глобальной сети наземных лазерных станций.



▲ Лазерный ретрорефлектор

Лазерный ретрорефлектор GOCE разработан российским НИИ прецизионного приборостроения (генеральный конструктор – В.Д. Шаргородский).

Концепция организации научных измерений предполагает три фазы длительностью по 6 месяцев каждая – две основные и одну опциональную. Перед каждой фазой предусматривается период калибровки градиометра, а при необходимости каждый месяц могут осуществляться дополнительные калибровки.

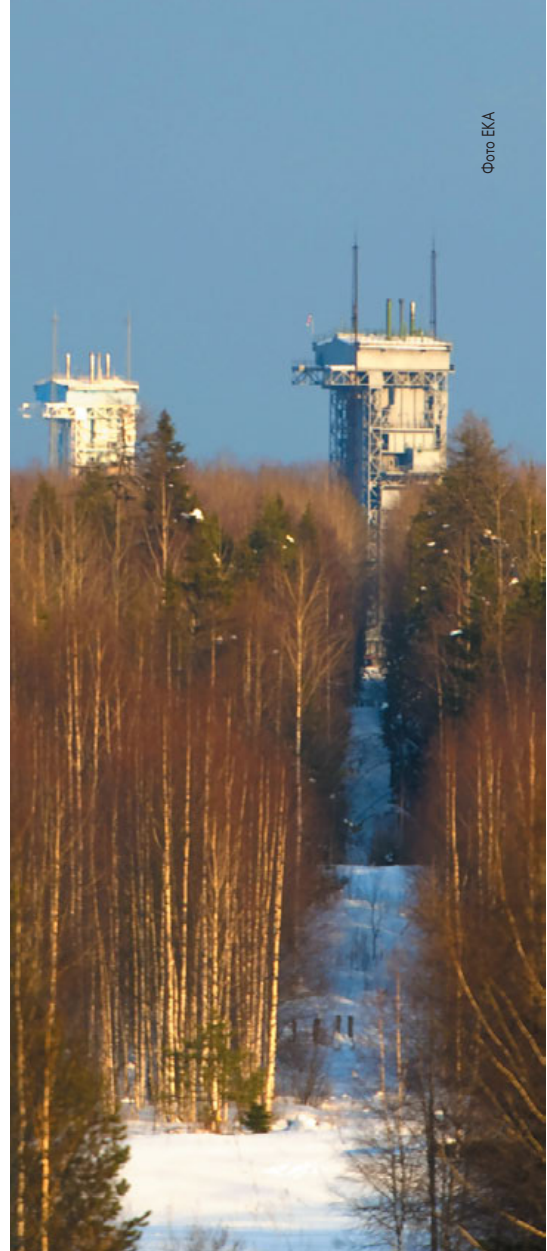
### Дальше, дальше, дальше...

Европейские ученые и инженеры не останавливаются на достигнутом. В ближайшие пять лет в рамках «Живой планеты» должны отправиться на орбиту еще две миссии – ADM-Aeolus для изучения динамики атмосферы, старт которого пока назначен на 2011 год, и EarthCARE для исследования радиационного баланса Земли, который должен приступить к работе в 2013 г.

В разработке находятся еще три проекта. Первый из них – это Cryosat 2 для изучения динамики ледникового покрова, который изготовлен вместо погибшего КА Cryosat и должен стартовать уже в 2009 г. Второй – SMOS, в задачи которого будет входить изучение влажности почв и солености океана (конец 2009 г.). Наконец, в 2011 г. ожидается запуск по проекту Swarm, которому предстоит исследовать динамику магнитосферы.

Тенденция видится очень хорошая: целая серия аппаратов разрабатывается именно для решения задач, связанных с изучением ситуации с экологией планеты, и последующей выработкой мер по сохранению и улучшению среды обитания человека. Как говорится, в добрый путь!

По материалам ЕКА



## Китай уточняет лунные планы

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

**1** марта 2009 г. завершился 16-месячный полет первого китайского межпланетного аппарата «Чаньэ-1». Как сообщили корреспонденту Синьхуа в Государственном управлении оборонной науки, техники и промышленности, под контролем наземных станций Циндао и Каши аппарат осуществил управляемый сход с окололунной орбиты в 15:36 по пекинскому времени (07:36 UTC) и в 16:13 упал на поверхность Луны в точке 1.50° ю.ш., 52.36° в.д.

Главный конструктор программы создания спутника «Чаньэ-1» Е Пэйцзянь заявил, что за время полета с борта КА было получено 1.37 Тбайт данных, которые позволили впервые создать полную трехмерную карту Луны.

Ранее в ходе полета было проведено около десятка тестов с целью установить границы маневренности окололунного КА. Запланированное сведение «Чаньэ-1» с орбиты позволило набрать опыт в интересах второго этапа китайской лунной программы. У Вэйжэнь (Wu Weiren), новый главный кон-

структор программы лунных АМС КНР, напомнил, что ее вторая фаза имеет целью осуществление мягкой посадки на Луну и что ее подготовка проводится в настоящее время. Третья фаза предусматривает посадку на Луну в 2017 г. мобильной лаборатории, забор образцов лунного грунта и их доставку на Землю.

2 марта главный конструктор «Чаньэ-1» Е Пэйцзянь (Ye Peijian) сообщил, что посадку на Луну КА «Чаньэ-3» планируется осуществить не позднее 2013 г. В задачи аппарата войдет осуществление мягкой посадки и проведение исследовательских работ. «Промежуточный» аппарат «Чаньэ-2» будет запущен не позже 2011 г. С его помощью китайские специалисты намерены отработать пять ключевых технологий посадки на Луну и уменьшить уровень технического риска. Е Пэйцзянь также сказал, что в рамках второго этапа лунной программы планируется запустить КА «Чаньэ-4», но не назвал его задач.

Третий этап лунной программы, по словам Е, намечается на 2017–2020 гг. Возвращаемые лунные роверы этого этапа, отметил главный конструктор «Чаньэ-1», возможно, получат иное название.

### Сообщения

✓ 30 марта были официально переданы в эксплуатацию два китайских аппарата мониторинга природных катастроф «Хуаньцзин-1», запущенные 6 сентября 2008 г. с космодрома Тайюань (НК №11, 2008). В течение двух суток эти КА осуществляют полную съемку всей территории КНР с разрешением 30 м. Потребителями информации, поступающей от этой космической системы, являются министерства внутренних дел и охраны окружающей среды. Снимки передаются и зарубежным потребителям, как, например, это произошло в феврале во время сильных лесных пожаров в Австралии. Для этого в ближайшем будущем в Пекине будет открыто представительство проекта ООН по космической информации в интересах предотвращения стихийных бедствий и ликвидации их последствий. – П.П.

✓ 24 марта в Пекине состоялось подписание контракта между Нигерией и Китаем, предусматривающего изготовление и запуск в IV квартале 2011 г. спутника связи Nigcomsat-1R. Китай согласился запустить новый аппарат бесплатно, так как он должен заменить спутник Nigcomsat-1 китайского производства, запущенный 14 марта 2007 г. и вышедший из строя 10 ноября 2008 г. из-за отказа в системе электропитания. – П.П.



# Запустить и застолбить!

А. Копик.  
«Новости космонавтики»

## Пуск GPS 2R-20(M)

**24** марта в 04:34:00.244 EDT (08:34:00 UTC) со стартовой площадки SLC-17A станции ВВС США «Мыс Канаверал» стартовыми командами компании United Launch Alliance при поддержке боевых расчетов 45-го космического крыла осуществлен старт носителя Delta II (вариант 7925-9.5). В космос отправлен навигационный спутник GPS IIR-20(M), он же Navstar 63 и USA-203.

В день старта на космодроме была отличная погода, метеорологи выдавали 90-процентную вероятность благоприятных метеословесий в расчетное время пуска. Подготовка прошла без замечаний. Объявленное пусковое окно составляло 15 минут, но рано утром 24 марта его сократили до 7 минут, чтобы исключить вероятность пересечения траектории выведения с орбитой МКС.

Пуск был осуществлен в самом начале стартового окна. Общее время выведения аппарата составило 68 мин 16 сек. Девять стартовых ускорителей, первая и вторая ступени носителя, а также твердотопливный разгонный блок Star 48B отработали штатно и доставили КА на переходную орбиту со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- наклонение – 40.09° (40°);
- минимальная высота – 185.3 км (192.6);
- максимальная высота – 20270 км (20368);
- период обращения – 354.9 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **34661** и международное обозначение **2009-014A**.

«Благодарю всю команду за тяжелую работу и преданность этой миссии», – сказал после запуска бригадный генерал Эдвард Болтон-мл. (Edward L. Bolton Jr.), командир 45-го космического крыла на мысе Канаверал. – Запуск еще одного спутника GPS обеспечивает наших воинов системой, на которую они могут положиться, чтобы успешно выполнять свои задачи».

26 марта в 17:33 UTC с помощью бортовой ДУ спутник перешел на рабочую орбиту с параметрами:

- наклонение – 55.02°;
- минимальная высота – 20030 км;
- максимальная высота – 20085 км;
- период обращения – 712.9 мин.

27 марта аппарат раскрыл панели солнечных батарей и антенны. Наземные службы приступили к проверке оборудования спутника перед переводом в режим штатной эксплуатации. 28 марта были включены передатчики каналов L1 и L2 нового спутника, а 10 апреля – и экспериментальная ПН канала L5.

Это был 340-й пуск носителя семейства Delta с 1960 г. и четвертый в 2009 г. За два последних десятилетия носителями Delta II были запущены 49 спутников GPS: 9 типа GPS II, 19 типа GPS IIA и 20 типа GPS IIR; два из них утрачены в аварийных запусках.

Старт 24 марта стал предпоследним в 20-летней истории службы носителя Delta II для американского военного ведомства. Заключительный пуск носителя в интересах Минобороны США запланирован на 21 августа. Ракета должна вывести на орбиту последний навигационный спутник серии IIR. Носитель пойдет с площадки SLC-17A, для которой это также будет заключительный запланированный старт.

Несмотря на то что Delta II – одна из самых надежных среди ракет среднего класса, для обеспечения большей гибкости при запуске широкого спектра полезных грузов американские ВВС переходят на использование более современных (и более грузоподъемных) носителей Atlas V и Delta IV. И первый навигационный спутник серии GPS IIF отправится в полет в конце 2009 г. уже на борту PH Delta IV.

United Launch Alliance в настоящее время имеет твердые заказы до 2011 г. от NASA и коммерческих клиентов на восемь носителей Delta II. Еще пять ракет ожидают заказчиков.

Все аппараты серии GPS IIR изготовлены компанией Lockheed Martin Missiles & Space. Спутник GPS IIR-20(M) имеет заводской номер SVN49 и код навигационного сигнала PRN01. Запущенный аппарат является седьмым в серии из восьми спутников GPS IIR, оснащенных модернизированной полезной нагрузкой. Эти аппараты передают дополнительные навигационные сигналы, обеспечивающие пользователям более высокую точность навигации и большую помехозащищенность. Так, второй гражданский сигнал позволяет устранить ошибки, вносимые земной ионосферой, а военные сигналы более устойчивы к активным помехам и обеспечивают лучшее целенавешение для высокоточного оружия.

Особенностью спутника GPS IIR-20(M) является специальная демонстрационная полезная нагрузка для испытания нового гражданского навигационного сигнала L5 (частота 1176.45 МГц), который планируется использовать, в частности, для навигации воздушных судов. «Новый сигнал должен стать ключевой частью всего авиационного планирования авиационных систем следующего поколения», – говорит Том Нэгл (Tom Nagle), руководитель гражданских прикладных программ Министерства транспорта США.

Спутникам следующего поколения GPS IIF, которые будут изготавливаться компанией Boeing, также предстоит транслировать этот новый сигнал. По условиям регистрации частоты L5 в Международном телекоммуникационном союзе ВВС США должны были запустить аппарат и продемонстрировать сигнал до наступления «дедлайна» в августе 2009 г. Задержка с программой GPS IIF вынудила поставить полезную нагрузку с передатчиком нового сигнала на борт спутника предыдущего поколения, чтобы защитить права американского правительства на эту частоту. Ну и конечно, эксперимент должен пока-



зять, что новая частота не мешает остальным навигационным сигналам.

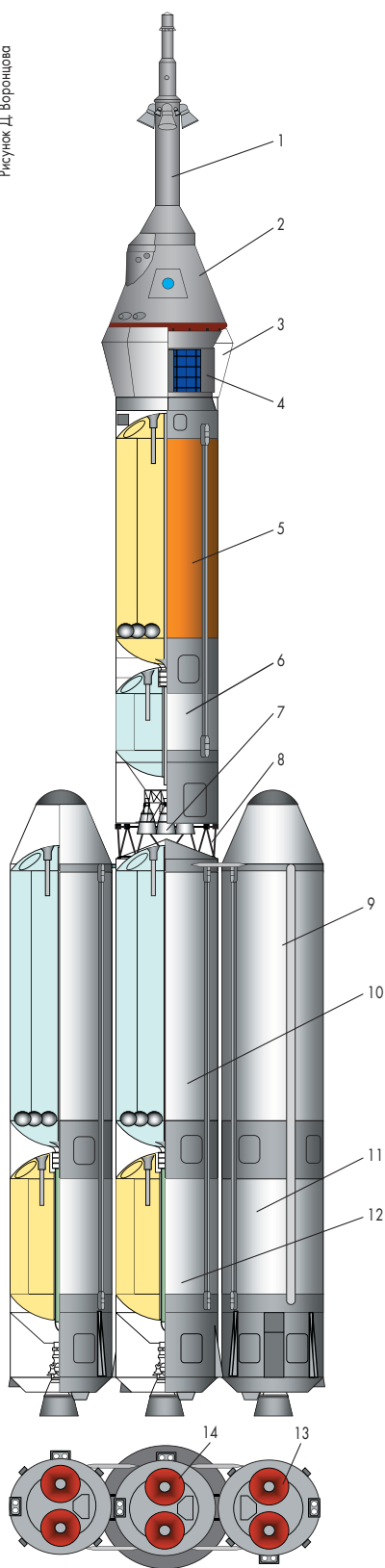
«Этот сигнал более мощный, чем остальные транслируемые сигналы, что позволяет ему быть более устойчивым к разного рода помехам, а кроме того, он будет находиться в радиодиапазоне, защищенном авиационным сообществом», – говорит Нэгл.

Экспериментальная полезная нагрузка представляет собой два блока общей массой около 16 кг. Полная же стартовая масса спутника составила около 2060 кг, габаритные размеры аппарата – 1.52×1.93×1.91 м. Расчетный срок активного существования КА составляет 10 лет. Стоимость КА оценивается в 75 млн \$.

GPS IIR-20(M) должен заменить в позиции 2 плоскости В орбитальной группировки спутник GPS IIA-27, который был отправлен на орбиту 12 сентября 1996 г. и давно выработал свой расчетный ресурс. Навигационный код PRN01 освободился 6 января 2009 г., когда был выведен из эксплуатации спутник GPS IIA-20. В настоящее время заняты все 32 доступных кода, то есть в орбитальной группировке работают 32 КА GPS.

По материалам Lockheed Martin и Boeing, а также интернет-издания spaceflightnow.com





Предполагаемый внешний вид РН «Русь-М» (по данным открытых источников, в качестве ПГ изображен пилотируемый корабль разработки РКК «Энергия», см. НК №9, 2008, с. 8-12):

1 – двигательная установка системы аварийного спасения; 2 – возвращаемый аппарат пилотируемого корабля; 3 – обтекатель корабля; 4 – служебный модуль корабля; 5 – бак горючего (жидкий водород) второй ступени; 6 – бак окислителя (жидкий кислород) второй ступени; 7 – четыре кислородно-водородных двигателя РД-0146 второй ступени; 8 – ферменный межступенчатый отсек; 9, 10 – баки окислителя (жидкий кислород) боковых и центрального блоков первой ступени; 11, 12 – баки горючего (керосин) боковых и центрального блоков первой ступени; 13, 14 – кислородно-керосиновые двигатели РД-180 боковых и центрального блоков первой ступени

# Тендер на новый носитель состоялся

19 марта комиссия Роскосмоса определила победителя в тендере на эскизное проектирование космического ракетного комплекса (КРК) среднего класса повышенной грузоподъемности нового поколения (шифр ОКР «Русь-М»). Им стал ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (г. Самара). Предложение самарских ракетостроителей явилось результатом работы триумвирата предприятий. Кроме «Прогресса», свою лепту в победу внесли РКК «Энергия» имени С. П. Королёва (г. Королёв, Московская обл.) и ГРЦ «КБ имени В. П. Макеева» (г. Миасс, Челябинская обл.). Альтернативный вариант, предложенный ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, был отклонен.

## И. Афанасьев. «Новости космонавтики»

Космическая общественность ждала этого события с осени 2007 г., и вот наконец оно состоялось. Начало конкурса прошло практически незамеченным, хотя он являлся открытым и документация по нему размещалась на официальном сайте [www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru). Тендер был объявлен в феврале, прием заявок длился с 14 февраля по 16 марта 2009 г. Оценка последних проводилась по балльной системе. Использовались следующие критерии:

- 1 Цена работы – с весовым коэффициентом 0.45;
- 2 Качество выполняемых работ – 0.25;
- 3 Квалификация участника конкурса – 0.2;
- 4 Сроки выполнения работ – 0.1.

Согласно государственному контракту, который должен быть подписан в ближайшее время, эскизное проектирование нового КРК должно быть завершено в 2010 г. Цена контракта первоначально была установлена на уровне не выше 375 млн руб, из которых 175 млн руб выделялось на работы в 2009 г. и 200 млн руб – в 2010 г.

Можно полагать, что победители конкурса предложили более низкую цену, поскольку, по словам генерального директора «ЦСКБ-Прогресс» А. Н. Кирилина, финансирование работ 2009 г. предусмотрено в объеме 145 млн руб. «В сентябре следующего года наш Центр должен создать эскизный проект и представить его на защиту – это более ста томов документации. А дальше – защита и стадия реализации. В материалах эскизного проекта будут и технико-экономическое обоснование, и объемы финансирования. Затем – комплексная экспериментальная отработка: так называемые холодные и горячие испытания, будут и статика, и динамика, словом, полная программа, включая работу, которую мы проводим в НИИ-Химмаш в Москве», – так директор предприятия охарактеризовал этапность работ.

Александр Николаевич также рассказал, что РКК «Энергия» является главным предприятием в части КРК для пилотируемых запусков. «Мы в этой связи – головные в части ракеты космического назначения (РКН) и в вопросе запусков автоматических аппаратов. В нашей кооперации также работает ГРЦ имени В. П. Макеева. Этот коллектив создает полную документацию на первую ступень будущего носителя. У нас шли длительные переговоры с ГРЦ Макеева, создателем всего семейства носителей для наших подводных лодок. У них серьезный научно-производственный потенциал, серьезная экспериментальная база. Мы давно говорили об альянсе – и вот он состоялся».

Подобный альянс мы ожидаем, поскольку в 1992–1994 гг. ГРЦ имени В. П. Макеева уже участвовал в конкурсе на проектирование КРК «Ангара» совместно с РКК «Энергия»\*, а в настоящее время является главным исполнителем по проекту «Воздушный старт».

Что касается технического облика носителя, то в общих чертах он стал известен еще в 2008 г., когда руководство Роскосмоса сообщило, что новая ракета должна быть двухступенчатой и использовать нетоксичные компоненты топлива: жидкий кислород и керосин на первой ступени, жидкий кислород и жидкий водород – на второй.

В числе прочей конкурсной документации были и технические требования к выполнению ОКР «Русь-М». В них облик перспективного КРК определен с высокой степенью детализации (разве что не указаны диаметры трубопроводов и шаг заклепок). Как гласят данные требования, «КРК предназначен для решения задач в интересах федеральных ведомств России, в первую очередь по программе исследования и освоения околоземного космического пространства, а в последующем и небесных тел пилотируемыми средствами, а также в интересах международного сотрудничества и коммерческих заказчиков».

Комплекс должен обеспечивать запуски пилотируемых и грузовых транспортных кораблей нового поколения, модулей орбитальных станций и платформ на низкие орбиты, автоматических КА на орбиты различных высот и наклонений, включая геопереходную и геостационарную, а также на отлетные траектории к планетам Солнечной системы.

Грузоподъемность перспективной РН при старте с космодрома Восточный определена следующими значениями:

- 1 на круговую околоземную орбиту высотой 200 км и наклонением  $51.7^\circ$  – не менее 20 т;
- 2 на геопереходные орбиты (с недобором скорости 1500 м/с, который выводимый КА компенсирует самостоятельно) – до 7.0 т;
- 3 на геостационарную орбиту ( $i = 0$ ,  $H_{кр} = 35786$  км, ) – до 4.0 т.

\* Тогда победителем конкурса стал ГКНПЦ имени М. В. Хруничева.



Новая РН должна эксплуатироваться с интенсивностью до 15–20 пусков в год (на начальном этапе – 10 пусков).

В соответствии с требованиями первая ступень носителя тандемной компоновки должна представлять собой ракетный моноблок или неразделяемую в полете «связку» автономных блоков, оснащенных кислородно-керосиновыми двигателями РД-180 разработки НПО «Энергомаш» (г. Химки Московской обл.). Предполагается, что ракетные блоки можно будет транспортировать по железной дороге, а конструктивная схема силовых связей боковых и центрального блоков «связки» должна обеспечивать передачу продольных сил в нижнем поясе. Вторая, кислородно-водородная, ступень – моноблочная, с кислородно-водородными двигателями РД-0146 разработки КБХА (Воронеж). Впрочем, в эскизном проекте предпринимается проработать полностью моноблочные конструкции, а также варианты с новыми кислородно-керосиновыми (РД-0163) и кислородно-водородными двигателями разработки КБХА на первой ступени.

Крайне интересны требования по использованию ракетных блоков первой ступени в качестве основы для создания первой ступени РКН тяжелого (масса ПГ на низкой опорной орбите не менее 50 т) и сверхтяжелого (масса ПГ более 100 т) классов. Иными словами, наблюдается возрождение концепции унифицированного ряда носителей, которую в свое время предполагалось реализовать в проектах «Зенит», «Энергия», «Гроза», «Вулкан», «Энергия-М».

Перспективная РН должна соответствовать самым жестким требованиям по безопасности. В частности, двигательной установке первой ступени предстоит выполнить аварийный вывод изделия с пусковой установки на старте при отказе одного двигателя на начальном участке полета. При запуске пилотируемых аппаратов ракета должна обеспечивать продольные перегрузки на участке выведения не более 4,0 единиц. В случае нештатных ситуаций она будет формировать «пологие» траектории и выполнять маневры приведения с приемлемыми – не более 12 единиц – перегрузками, обеспечивающие посадку возвращаемого аппарата корабля в заданные районы. Потребуется также возможность продолжить полет при отказе одного из двигателей первой или второй ступени РН. При этом пилотируемый корабль должен выводиться на орбиту либо – при недостаточной энергетике – приводиться к кинематическим параметрам, обеспечивающим посадку возвращаемого аппарата в заранее выбранном районе.

Носитель, предложенный предприятием «ЦСКБ-Прогресс», «Энергией» и ГРЦ имени В. П. Макеева, в достаточной степени соответствует указанным требованиям, обеспечивая грузоподъемность в 20–23 т. Первая ступень, в полном соответствии с требованиями, включает связку из трех ракетных блоков с двигателями РД-180. Вторая ступень – кислородно-водородная. «Она, – отметил А. Н. Кирилин, – позволяет выйти на ПГ до 23 тонн. Мы у себя в Самаре будем проектировать и изготавливать вторую ступень, а также производить полную компоновку носителя с головным обтекателем».

В целом следует отметить, что по компоновочной схеме носитель напоминает проект КРК «Ангара», представленный «Энергией» и ГРЦ Макеева на конкурс в 1992–1994 гг. Технический облик носителя, предложенного Центром Хруничева, пока не известен. Ясно только одно: варианты на основе решений по комплексу «Ангара» не соответствуют требованиям Роскосмоса. Носители этого семейства построены по пакетной, а не по тандемной схеме. «Ангара-5» и «Ангара-3П» являются трехступенчатыми ракетами; «Ангара-5П» – двухступенчатая, но опять же пакетной схемы, с параллельной работой ступеней. Кроме того, ни один носитель семейства «Ангара» (во всяком случае, из официально утвержденных вариантов) не использует в маршевых ступенях жидкий водород в качестве горючего.

Вообще технические требования к носителю «Русь-М» выглядят «заточенными» под предложения триумvirата победителей конкурса. Думается, это не случайность: в настоящее время холдинговая структура Центра имени М. В. Хруничева имеет весьма значительный портфель государственных и коммерческих заказов. В частности, по итогам 2007 г. ГКНПЦ реализовал продукции и услуг на 22,37 млрд руб, получив 268 млн руб чистой прибыли. Для сравнения: в том же году «ЦСКБ-Прогресс» реализовал продукции и услуг на 10,71 млрд руб, получив 203,4 млн руб чистой прибыли, а выручка РКК «Энергия» составила 10,309 млрд руб при чистой прибыли 130,1 млн руб.

Надо учитывать и то, что в настоящее время Центр Хруничева выходит на завершающий этап создания КРК «Ангара», летно-конструкторские испытания которого должны начаться в 2010–2011 гг. Поэтому решение о передаче разработки нового носителя в «ЦСКБ-Прогресс» с кооперацией выглядит правильным. В условиях экономического кризиса оно позволяет равномерно загрузить производственные мощности и персонал предприятий ракетно-космической отрасли России. Кроме того, руководство Роскосмоса заявляло, что Центр Хруничева также может быть задействован в проекте «Русь-М», по крайней мере в части производства двигателей и корпусных агрегатов.

Итак, облик носителя определен, кооперация разработчиков ясна. Впереди – много работы, ведь сроки проектирования очень жесткие. «Мы должны обеспечить первый запуск нового носителя с автоматическим космическим кораблем или с грузовым кораблем к 2015 г.», – отметил А. Н. Кирилин. Впрочем, у «ЦСКБ-Прогресс» уже имеется опыт работы в условиях ограниченного времени. Например, проектирование и изготовление носителя «Союз-СТ» для Гвианского космического центра (ГКЦ), где сроки были еще более жесткими. Несмотря на то что модернизация «Союза» и создание принципиально нового носителя пилотируемых кораблей не сопоставимы по сложности, у «ЦСКБ-Прогресс», по словам А. Н. Кирилина, «никакого страха нет». Самарское предприятие начало подготовительные работы заранее, не дожидаясь подведения итогов конкурса. Сейчас в его активе большой багаж конструкторских наработок, и стадия эскизного проектирования будет частично совмещена с созданием рабочей документации.

Помимо задач проектирования, перед «ЦСКБ-Прогресс» встает проблема подготовки производства новых носителей. Если в прошлом году самарцы изготовили и сдали 13 ракет и обеспечили 10 запусков, то в 2009 г. предстоит произвести 16 носителей и обеспечить 16 пусков, включая старты из ГКЦ. Параллельно ЦСКБ ведет проектирование новой РН легкого класса «Союз-1» и целой серии КА. Поэтому уже сейчас на «Прогрессе» готовятся новые площади, новые цеха под эту программу. В частности, расчищен корпус, когда-то использовавшийся по программе «Энергия-Буран»: там будет размещено новое баковое производство.

«Работы ведутся за счет собственных средств предприятия, так как мы понимаем, что разворачиваться в пространстве и времени необходимо очень быстро. Мобильность – один из залогов успеха. Плюс высокий профессионализм исполнителей. Эти качества всегда отличали наше предприятие», – подчеркнул А. Н. Кирилин.

Одновременно идет наращивание кадрового потенциала – как инженерно-конструкторского, так и рабочего. В «ЦСКБ-Прогресс», вместе с филиалами в других городах России, сегодня трудится около 20 тысяч человек.

Как считает А. Н. Кирилин, по ряду позиций стиль работы предприятий ракетно-космической отрасли необходимо менять: «Пользуясь старыми подходами к делу, реализовать проект нового носителя невозможно. Поэтому мы будем использовать новейшие технологии на всех стадиях работы по этой ракете».

Новый носитель может стать основой для целого семейства ракет различных классов. В проекте закладывается принцип модульности и использования универсального стартово-стыковочного блока, подобного тому, что создавался для системы «Энергия-Буран». А. Н. Кирилин считает такой подход перспективным: «Этот принцип позволит... в будущем обеспечить создание на этой стартовой позиции и сорокатонного носителя, и шестидесятитонного. Ведь это поколение ракет будет жить, как минимум, тридцать или сорок лет. Как минимум! Поэтому подготовлены серьезные материалы, чтобы видеть долгосрочную перспективу. Что позволяет говорить сегодня и о полетах на Марс и, конечно, на Луну...»

По материалам Роскосмоса, сайт <http://www.niasamara.ru/rus/news/region/science/article42516.shtml> и [www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru) и журнала «Взлет» № 11, 2008

### Сообщения

- ✓ 30 марта в Колорадо-Спрингс (США) состоялась церемония вручения премии «За достижения в космосе», учрежденной Космическим фондом США, создателям космического корабля «Шэньчжоу-7». Премию получила делегация, в составе которой были главный конструктор пилотируемой программы Чжоу Цзяньпин и космонавт Чжай Чжиган. Ранее такую награду получили, в частности, разработчики Космического телескопа имени Хаббла, межпланетной станции Galileo, носителя Ariane 4 и Международной космической станции. – П.П.



# Новый российский «водородник»

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

*и его зарубежные собратья*

**19** марта завершился конкурс Роскосмоса на разработку эскизного проекта нового космического ракетного комплекса (КРК) для перспективного пилотируемого корабля. В случае реализации проекта впервые в истории российской космонавтики появится реальный шанс применения водорода на маршевой ступени носителя. Известно, что победитель конкурса – ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (г. Самара) предлагает установить на второй ступени РН своей разработки кислородно-водородные двигатели РД-0146, построенные по так называемому расширительному циклу.

## Воронежский безгенераторный

Разработка криогенного двигателя РД-0146 тягой 10 тс с высотным соплом началась в Конструкторском бюро химической автоматики (КБХА; г. Воронеж) в 1997 г. по техническому заданию ГКНПЦ имени М.В. Хруничева для перспективных вариантов «Протона» и «Ангара». Впервые в России проектировался ЖРД безгенераторной схемы, с обеспечением многократного запуска в полете, выдвигаемым неохлаждаемым сопловым насадком (ВНСН) и управлением вектором тяги.

Своеобразным прототипом изделия стал известный американский двигатель семейства RL10А фирмы Pratt & Whitney, уже 40 лет эксплуатируемый в составе ракетной ступени Centaur. В середине 1990-х обсуждалась возможность производства этого ЖРД на Воронежском механическом заводе, однако сделка не состоялась, и КБХА начало самостоятельную разработку двигателя аналогичной схемы.

Впрочем, первая попытка создания ЖРД расширительного цикла с высокими параметрами относится к концу 1980-х – началу

1990-х годов\*. Тогда КБХА предложило двигатель РО-95 тягой около 10 тс и удельным импульсом порядка 475 сек для разгонного блока (РБ) 14С40 («Смерч») разработки НПО «Энергия» для грузового варианта КРК «Энергия-Буран».

В двигателе РД-0146 применены раздельные турбонасосные агрегаты (ТНА) окислителя (О – жидкий кислород; ЖК) и горючего\*\* (Г – жидкий водород; ЖВ), электроплазменное зажигание, оребрение огневой стенки камеры, шаровые пуско-отсечные клапаны, современные титановые и алюминиевые сплавы. Нагруженные узлы ТНА изготовлены из титана по гранульной технологии. ВНСН выполнен из углерод-углеродного композитного материала (КМ); конструкция позволяет использовать насадки с различной степенью расширения, в том числе и сдвижные.

За первые десять лет отработки были проведены автономные испытания камеры сгорания с запальным устройством, а также агрегатов и блоков агрегатов каждого компонента на режимах выше номинальных. Изготовлено четыре экземпляра двигателей, на которых выполнено 30 огневых стендовых испытаний (ОСИ) с выходом на режим до 109,5% и суммарной наработкой 1680 сек. Первые огневые испытания полностью укомплектованного РД-0146 состоялись в начале октября 2001 г. Нарботка на одном экземпляре ЖРД – 1604 сек при 27 испытаниях. Все ОСИ проведены без отказов и аварий.

КБХА осуществило полный цикл создания двигателя – от разработки конструкторской и



технологической документации до изготовления и всех видов испытаний. Решался широкий круг задач экспериментальной отработки агрегатов при автономных испытаниях, включая проверки их работоспособности на натуральных компонентах топлива, еще до начала ОСИ двигателя. В 2007 г. были успешно проведены огневые испытания двигателя на компонентах кислород-метан.

При создании двигателя РД-0146 была обновлена экспериментальная база предприятия. В 1998 г. началась реконструкция – переделка под криогенные компоненты огне-

\* Еще раньше к такой схеме на первом этапе разработки обращались создатели первого отечественного кислородно-водородного двигателя 11Д56 (последняя модификация – КВД-1 – поставляется в составе блока 12КРБ для индийской ракеты-носителя GSLV) – специалисты Конструкторского бюро химического машиностроения (КБХМ), г. Калининград (ныне – Королёв) Московской области.

\*\* Рабочая частота вращения ротора насоса ЖВ достигает рекордных величин – 123 тыс об/мин.

Принцип расширительного цикла заключается в использовании для привода ТНА рабочего тела – охладителя, газифицированного в рубашке охлаждения двигателя. В качестве охладителя обычно используются криогенные компоненты топлива – водород, метан или аммиак.

Расширительный цикл можно реализовать по нескольким схемам.

В замкнутой схеме охладитель после «срабатывания» на турбине сжигается в основной камере сгорания. Достоинством схемы, по которой созданы двигатели RL-10 (всех модификаций), Vinci и РД-0146, является полное использование компонентов топлива, что определяет высокий удельный импульс тяги ЖРД. Недостаток – невысокий КПД турбины из-за малого перепада давлений на входе и выходе из нее.

В открытой схеме (со «сливом») часть теплоносителя, сработавшая на турбине, выбрасывается в окружающую среду. Из-за более высокого перепада давлений КПД турбины получается выше, но расход части компонента, не дожигаемого в камере, снижает удельный импульс. Эта схема представлена японским двигателем LE-5 в модификациях А и В.

Наконец, возможны схемы с промежуточным теплоносителем; последний может ис-

пользоваться исключительно для привода турбины и тяги не создавать. В случае дожигания теплоносителя получается схема трехкомпонентного ЖРД расширительного цикла. Ее недостаток – усложнение пневмогидравлической системы ракетной ступени. Схема с промежуточным теплоносителем исследовалась применительно к российским двигателям РД-0155В и РД-0163.

Преимуществами двигателей расширительного цикла считаются:

- Упрощение схемы за счет отсутствия отдельного газогенератора для привода ТНА;
- Низкая температура в проточном тракте и на ТНА, что снижает риск повреждения лопаток турбины от горячего газа и позволяет создавать двигатель в многоразовом исполнении с увеличенным ресурсом без использования жаропрочных сплавов в турбонасосе;
- Устойчивость к воздействию посторонних частиц. При разработке RL-10 инженеры проводили испытания по попаданию частиц внутренней пенополиуретановой теплоизоляции в ТНА; двигатель «глтал» пенопласт без значимого снижения своих характеристик;

– Плавный выход двигателя на режим без забросов давления, благодаря особенностям термодинамического цикла. Работа на маршевом режиме характеризуется невысокими давлениями и температурами в большинстве конструктивных элементов, что существенно снижает риск поломки и повышает надежность;

- Возможность запуска двигателя при низких давлениях в баках;
- Меньшие затраты материальной части на экспериментальную отработку.

Однако расширительный цикл имеет и недостатки. Основной – существующее ограничение на величину тяги\*. Кроме того, безгенераторные двигатели весьма медленно выходят на режим, из-за чего в многодвигательных установках может возникать возмущающий «разнотяг».

Тем не менее достоинства ЖРД расширительного цикла привлекают все большее внимание. Считается, что в кислородно-водородных двигателях этого типа можно достичь удельных импульсов тяги порядка 475–480 сек при давлениях в камере сгорания порядка 80–100 атм.

\* Для двигателя с соплом Лавалы – порядка 30 тс, что обусловлено недостаточным теплосъемом с такого сопла. На ЖРД с соплом внешнего расширения (типа aerospike) значение тяги может быть увеличено.



вого стенда №62, использовавшегося до этого для прожигов «гептиловых» двигателей. В КБХА было развернуто производство жидкого водорода\* в количестве до 100 кг компонента в сутки. До этого ЖВ приходилось закупать в НИИхиммаш (г. Пересвет Сергиево-Посадского р-на Московской области).

### Конкуренты

Американский двигатель CECE (Common Extensible Cryogenic Engine – единый криогенный ЖРД расширительного цикла) базируется на существующем RL10. Он разрабатывается в рамках совместного проекта, в котором участвуют фирма Pratt & Whitney Rocketdyne (г. Вест-Палм-Бич, Флорида), Центр Маршалла (Хантсвилл, Алабама) и Центр Гленна (Кливленд, Огайо).

28 июня 2005 г. Pratt & Whitney выиграла контракт на систему подачи криогенного топлива для перспективного космического РБ, а уже 4 апреля 2006 г. завершила сборку первого двигателя-демонстратора CECE. К настоящему времени успешно завершился третий цикл испытаний этого ЖРД.

Основная особенность двигателя – возможность устойчивой работы в режиме глубокого дросселирования, с плавным регулированием тяги. По замыслу разработчиков, это позволяет КА с таким двигателем совершать мягкую посадку на Луну, Марс и другие небесные тела. В ходе ОСИ достигнут диапазон тяги от 104 до 8% от номинала. На одном из этапов испытаний выявлены низкочастотные колебания давления в камере при глубоком дросселировании, но модификация смесительной головки и системы подачи топлива устранила эту проблему.

Специалисты NASA рассматривают CECE скорее в качестве прототипа конструкции, а не реального двигателя для использования в космическом полете. Технологии, разработанные в рамках этого проекта, планируется реализовать в ЖРД пилотируемого лунного корабля Altair, который является частью программы Constellation. Во всяком случае, Pratt & Whitney получила от NASA в 2008 г. отдельный контракт на создание перспективного двигателя посадочной ступени лунного корабля.

Помимо американского CECE, прямым конкурентом РД-0146 является европейский перспективный двигатель Vinci.

Программа разработки двигателя для верхней ступени ESC-B (НК №5, 2006, с. 54) носителя Ariane 5 стартовала в 1999 г. Главным исполнителем по проекту является компания SNECMA. Vinci – ключевой элемент в долгосрочных планах ЕКА.

«Для Европы жизненно важно сохранить свою самостоятельность выхода в космос, а это возможно с помощью сильных позиций в коммерческих запусках, – утверждает Жан-Поль Эрteman, председатель правления группы SAFRAN, в которую входит SNECMA. – Нужно, чтобы Ariane сохраняла позицию лидера».

По результатам европейских исследований, средняя масса КА, выводимых на геостационар, ежегодно увеличивается на 125 кг. «Следовательно, для коммерческой ракеты, несущей два спутника, такой как Ariane 5, грузоподъемность должна расти на 250 кг в

год, – считает Жак Серр, директор отделения космических двигателей компании SNECMA. – В перспективе до 2015 г. необходимое для Ariane 5 увеличение массы ПГ составит 1.3 т». Благодаря двигателю Vinci ЕКА сможет повысить массу груза, выводимого на ГПО, до 12 т.

Помимо увеличения массы запускаемых КА, Vinci позволит Европе играть ведущую роль в международных программах освоения космоса. Этот двигатель способен обеспечить мягкую посадку на Луну аппарата массой до 2.5 т или запуск зонда массой 4 т к Марсу.

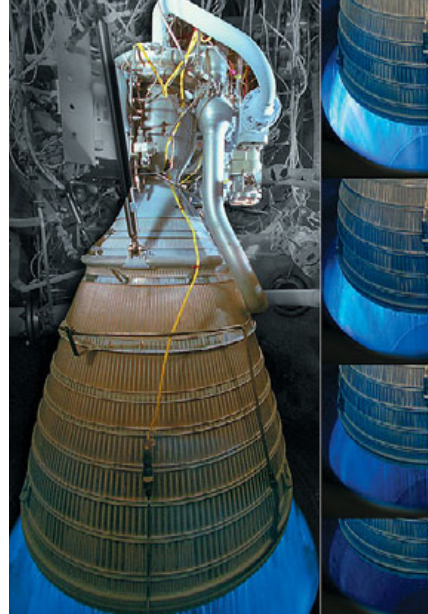
К настоящему времени Vinci достиг высокой степени готовности. По словам Жака Серра, разработка находится на середине пути. Все подсистемы – камера, ТНА, клапаны – прошли отладочные испытания. На предприятии SNECMA в Верноне состоялась 32 стендовых испытания кислородных и водородных турбонасосов. Протестированы работоспособность расширительного цикла, работа ЖРД на номинальной тяге, возможности повторного запуска. Также успешно прошли тесты ВНСН из керамического композитного материала, достигнута наработка на стенде более 2300 сек для одного двигателя (в 3 раза больше нормальной продолжительности работы при штатной миссии). Суммарная стендовая наработка трех экземпляров ЖРД составила почти 4700 сек. В настоящее время целевым сроком начала эксплуатации Vinci является 2016 г.

### Зачем это нужно России?

Судя по заявленным характеристикам, РД-0146 соответствует лучшим мировым образцам. При сравнимых значениях удельного импульса он близок по удельной массе к CECE и превосходит Vinci. Вполне возможно, что РД-0146 будет существенно дешевле, чем его заграничные соперники. По состоянию на сегодняшний день это единственный современный российский кислородно-водородный ЖРД в высокой степени готовности. Его основной отечественный конкурент – КВД-1 – был создан КБХМ на основе двигателя 11Д56 замкнутой схемы с дожиганием газогенераторного газа, разработанного еще в 1960-х годах. Воронежский ЖРД превосходит его по удельному импульсу и удельной массе и теоретически должен быть надежнее.

Кроме того, в условиях современной России двигатели расширительного цикла обладают еще одним преимуществом. Умеренные параметры рабочего процесса, а также меньшая чувствительность к посторонним частицам позволяют создавать надежные ЖРД в условиях снизившегося уровня квалификации персонала.

В случае доведения до летного состояния перед РД-0146 открываются хорошие перспективы. Кроме указанного выше применения в составе верхней ступени перспективного КРК, остаются в силе пла-



▲ Интересная особенность американского двигателя CECE – сосульки на краях сопла во время стендовых испытаний

ны создания кислородно-водородных блоков для ракет семейства «Ангара» разработкой ГКНПЦ имени М. В. Хруничева.

Применение водорода в космических РБ позволит примерно вдвое увеличить массу ПГ на геопереходных и геостационарных орбитах, а также на отлетных траекториях по сравнению с используемыми ныне кислородно-углеводородными или «гептильными» блоками. Благодаря этому становятся возможными сложные беспилотные миссии к Марсу и планетам-гигантам, даже с учетом отнюдь не рекордных параметров отечественной элементной базы по надежности и массе.

Еще одна интересная задача для РД-0146 – пилотируемые полеты к Луне. Здесь он может быть применен в универсальной разгонно-тормозной ступени, с помощью которой пилотируемый корабль сможет не только стартовать с орбиты Земли, но и выходить на окололунную орбиту. Водородная ступень в данном случае позволит использовать КРК с меньшей стартовой массой, а значит и меньшей стоимостью.

В общем дело за малым: внедрить наконец-то водородные движки в повседневную практику отечественной космонавтики.

С использованием материалов сайтов КБХА, Роскосмоса, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, NASA и журнала SAFRAN (сентябрь 2008, с. 34-35)

| Параметр   | Характеристики современных ЖРД расширительного цикла |                                  |                      |                     |   |
|--|--|----------------------------------|----------------------|---------------------|---|
|  | Двигатель  |                                  |                      |                     |   |
|  | Vinci  | CECE                             |                      |                     | РД-0146                                   |
| Разработчик                                      | SNECMA (Франция)                                     | Pratt & Whitney Rocketdyne (США) |                      |                     | КБХА (Россия)                             |
| Начало разработки                                | 1999 г.  | 2005 г.                          |                      |                     | 1997 г.                                   |
| Применение                                       | Ступень ESC-B  | Посадочная ступень «Алтайр»      | Базовый демонстратор | Вариант на метане   | Верхние ступени РН и разгонные блоки      |
| Компоненты ракетного топлива                     | ЖК+ЖВ  | ЖК+ЖВ                            | ЖК+ЖВ                | ЖК + жидкий метан   | ЖК+ЖВ                                     |
| Давление в камере, атм                           | 60   |                                  |                      |                     | 80,8                                      |
| Тяга, тс   | 18   | 9.97–11.34                       | 6.8                  | 6.8                 | 10  |
| Удельный импульс, сек                            | 465  | 450–465                          | >445                 | >350                | 463*                                      |
| Дросселирование                                  |  | –                                | От 100% до (5–10)%   | От 100% до (20–33)% |   |
| Надежность                                       |  | > 0.9995                         | > 0.9995             | > 0.9995            |   |
| Число повторных включений в палете (общее)       | До 5   | 50                               | 50                   | 50                  | До 5                                      |
| Технический ресурс, сек                          | 2300 (наработка на стенде)                           | 10000                            | 10000                | 10000               | 1100 (макс. длительность работы в полете) |
| Масса, кг  | 550  | 168–256                          | 159                  | 159                 | 242                                       |
| Возможность использования в пилотируемых миссиях | ?  | Да                               | Да                   | Да                  | Да  |

\* При использовании сопловых насадок с большей степенью расширения – до 473 сек.

\* Процесс по гелиево-водородному конденсационному циклу ведется за счет охлаждения газообразного водорода в теплообменнике газообразным гелием температурой 15–17 К.



# Воздушный старт – 2009

И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

5 марта стало известно об одобрении Кабинетом министров Японии планов по созданию перспективной легкой РН воздушного пуска для выведения на орбиту малогабаритных спутников. ОКР в этом направлении ведутся Японским агентством аэрокосмических исследований JAXA под эгидой Министерства экономики и промышленности.

Как полагают разработчики, система запуска КА с борта самолета обеспечит оперативный и экономичный доступ в космос по сравнению с обычным наземным базированием (НК №1, 2, 3 и 4, 2006). В качестве носителя предполагается использовать модификацию существующих твердотопливных ракет (возможно, М-V). В настоящее время Минэкономики изучает коммерческие и юридические стороны проекта. Заинтересованным ведомствам и компаниям поручено подготовить предложения по технологическим аспектам. По мнению властей, переход на новую систему запуска избавит их от весьма трудных и затяжных переговоров с местными рыбаками, зачастую требующими огромных компенсаций. В правительстве считают, что проект может быть реализован в течение пяти лет. К нему уже подключились концерн Mitsubishi и группа IHI, имеющие опыт создания твердотопливных ракет.

Интерес к системам воздушного старта для запуска малых спутников проявляется и Европа. 5–7 февраля в Музее авиации и космонавтики в Ле-Бурже (Франция) прошел IV семинар по теме Perseus. Организаторами

Европейский проект космических исследований силами студентов и научных сотрудников университетов Perseus (Projet étudiant de recherche spatiale européen universitaire et scientifique; см. НК №7, 2007, с.39-41) включает три направления:

- исследование новых технологий для создания демонстраторов и систем запуска наноспутников;

- применение транспортных космических систем в процессе подготовки студентов и в педагогической деятельности преподавателей и научных сотрудников учебных заведений;

- мотивация студентов к работе на предприятиях аэрокосмической отрасли.

Цель проекта Perseus – создание носителя стартовой массой 5 т, способного вывести наноспутник массой 10 кг на полярную орбиту высотой 250 км. Изучены разные концепции. В частности, проект Dedale, разрабатываемый под руководством ONERA, предлагает крылатую РН в размерности Pegasus, запускаемую с дистанционно управляемого ЛА-носителя.

Еще одна разработка – двухступенчатый носитель с жидкостной первой ступенью, работающей на кислороде и метане. Вторая ступень использует гибридный двигатель на жидком кислороде и твердом горючем на полимерной основе. Ракета стартовой массой 4.1 т оснащается стартовыми твердотопливными ускорителями и способна вывести на орбиту ПГ массой около 70 кг, включая 10 кг целевого оборудования.

семинара выступили компании SSTL и Virgin Galactic, недавно предложившие проект коммерческой РН для воздушного запуска с борта самолета-носителя White Knight (НК №4, 2009, с.57), CNES, а также фирмы Bertin Technologies, Garef Paris, Planete Sciences и Roxel France. В семинаре приняли участие более 160 специалистов из нескольких стран.

Фирма Dassault Aviation с конца 2004 г. изучает концепцию носителя воздушного базирования MLA (Micro-Lanceur Aeroporte), стартующего с истребителя Rafale. Ранее проект ориентировался на использование в качестве самолета-носителя бомбардировщика Mirage IV, с борта которого предполагалось запускать РН Eclat и Milan стартовой массой около 4 т, способные выводить КА массой 50 и 70 кг соответственно на орбиту высотой 300 км.

Подвеска ракеты под самолетом должна удовлетворять требованиям безопасности на Земле, а также ограничениям по посадке шасси при взлете и посадке. Моноблочный вариант MPV (первая ступень с РДТТ, вторая с ЖРД на долгохранимом топливе) подвешивается под центром фюзеляжа и имеет ступени с тандемным расположением. Носитель позволяет вывести 50 кг на низкую орбиту.

Под требования CNES, которому нужен носитель воздушного базирования, выводящий спутники класса Muriade массой 150 кг на солнечно-синхронные орбиты высотой около 800 км, группа специалистов общетехнического управления фирмы Dassault Aviation разработала еще одну конфигурацию. Центральный корпус дополняется двумя боковыми твердотопливными блоками, образующими первую ступень. При такой компоновке РН как бы «размазывается» по днищу самолета, не препятствуя выпуску и уборке шасси. Кроме того, полиблочная компоновка позволяет в максимальной степени использовать грузоподъемность истребителя Rafale. Стартовая масса ракеты – в пределах 10 т, что дает возможность выполнять широкий круг задач, и в частности осуществлять «запуск по запросу».

Наземная инфраструктура MLA состоит только из одного здания для интеграции РН, спутника и самолета, а также комплекса заправки ракеты и спутника топливом.

Большой интерес к малогабаритным носителям воздушного старта, прежде всего для запуска миссий военного назначения, имеют израильские и американские правительственные организации. В России тоже есть такой интерес, хотя и не в таких масштабах, как на Западе.

Группа ученых из МАИ, ЦАГИ и Исследовательского центра имени М.В.Келдыша провела анализ схемных решений микроносителя воздушного старта. По мнению разработчиков, идеология запуска легких КА с самолета-носителя становится исключительно актуальной в связи с развитием группировок микроспутников массой от 200 до 300 кг на относительно низких орбитах высотой 400 км. При этом воздушный старт обеспечивает двукратное уменьшение гравитационных и аэродинамических потерь по сравнению с наземным пуском. По оценкам, перенос стартового устройства на самолет, сокращение



▲ Проект воздушного старта увеличенной грузоподъемности (до 150 кг) фирмы Dassault Aviation

зон отчуждения, возможность введения пилота в контур системы управления носителем позволяют в несколько раз сократить удельную стоимость выведения. По мнению разработчиков, эксплуатационные преимущества имеют современные гибридные двигатели с удельным импульсом 340–380 сек, с жидким кислородом в качестве окислителя и относительно низким давлением в камере сгорания.

Что касается наиболее известного российского проекта «Воздушный старт», разработаемого авиакомпанией «Полет» и ГРЦ имени В.П.Макеева (НК №1, 2008, с.46-48), то особых подвижек в его реализации пока не наблюдается. Тем не менее участники проекта не теряют оптимизма, продолжая поиски инвесторов. Недавно генеральный конструктор ГРЦ Владимир Дегтярь сообщил о переговорах с потенциальными партнерами из ЮАР и Германии. По его словам, финансист из ЮАР проявил к проекту живой интерес, так как увидел возможность стать на континенте монополистом в сфере спутниковых систем. «Но он не может убедить английские банки выдать кредит на реализацию идеи», – заметил руководитель ГРЦ.

Переговоры с германской стороной ведутся в несколько ином ключе: предполагается запуск ракеты производить с немецких самолетов. При этом западные партнеры, естественно, обязуются платить. Впрочем, глобальный финансовый кризис может скорректировать и эти планы.

По материалам АРМС-ТАСС, Flight Global, Dassault, «Аэронавтика и космос» (Москва) и «Челябинский рабочий» (Челябинск)



# Строительство космодрома Вэньчан

И. Чёрный.  
«Новости космонавтики»

8 марта депутат Всекитайского собрания народных представителей (ВСНП)\*, заместитель руководителя Китайской программы пилотируемой космонавтики Чжан Цзяньци сообщил агентству Синьхуа, что строительство нового китайского космодрома в провинции Хайнань официально начнется в конце марта 2009 г.

В конце 2008 г., после двух десятилетий технико-экономического обоснования, Государственный совет КНР и Центральная военная комиссия одобрили планы создания нового центра космических запусков (надо сказать, что принципиальное одобрение проекта со стороны директивных органов было получено еще в 2007 г.).

Новый космодром близ города Вэньчан (Wenchang) предназначен для пусков ракет нового поколения семейства CZ-5 с космическими кораблями, орбитальными станциями, геостационарными спутниками, межпланетными зондами и другими КА. Космодром будет разделен на три функциональные части. В первой предполагается осуществлять приемку, тестирование и пуски РН, во второй будет проводиться полный комплекс работ со спутниками, в третьей расположатся технические службы. Благодаря близости к экватору при запусках с Вэньчана будет обеспечено выведение новых, более тяжелых геостационарных КА, а срок службы существующих аппаратов увеличится примерно на два года.

Как заявил Чжан Цзяньци, космодром Вэньчан будет сдан в эксплуатацию в 2013 г. и возьмет на себя основные функции ныне действующего космодрома Сичан (провинция Сычуань, Юго-Западный Китай). В будущем геостационарные спутники будут запускаться главным образом с нового космодрома.

Помимо близости к экватору, еще одним фактором, определившим месторасположение космодрома, оказался пятиметровый диаметр блоков РН «Великий поход-5».

\* Высший орган законодательной власти в КНР.



▲ Старт тяжелой китайской РН CZ-5 с космодрома Вэньчан в представлении художника

Их можно доставлять с завода-изготовителя на стартовые комплексы только морем. Ракета будет изготавливаться на заводе в Тяньцзине, расположенном на берегу моря вблизи Пекина.

Китайские источники в военно-промышленной сфере считают, что новый космодром будет обладать более высокой готовностью, чем существующие китайские центры космических запусков. Кроме того, пуски с новой площадки будут эффективнее и дешевле.

Носитель «Чанчжэн-5» (НК №11, 2008, с.48-49), который должен стартовать с нового космодрома, по планам поступит в эксплуатацию в 2014 г., а его полномасштабное серийное производство планируется начать в 2015 г.

Китайские специалисты отмечают, что по относительной массе полезного груза (ПГ), выводимого на геопереходную орбиту, новая ракета уступает только РН Delta IV Heavy корпорации Boeing. Как заявил 3 марта вице-президент Китайской академии технологии ракет-носителей САЛТ Лян Сяохун (Liang Xiaohong), этот показатель составляет 1.46% от стартовой массы для CZ-5 против 1.75% у американской ракеты. При макси-

мальной массе ПГ в 25 тонн (на низкую орбиту) новый носитель будет способен доставлять на Луну роверы, а на околоземную орбиту – модули перспективных орбитальных станций (НК №1, 2009, с.28-29).

Кроме того, как сказал глава пилотируемой программы Чжоу Цзяньпин (Zhou Jianping), новая ракета «в один прекрасный день сможет запускать и астронавтов». Лян Сяохун, в свою очередь, заявил, что эта ракета может быть использована для доставки космонавтов на Луну. Поскольку для выполнения пилотируемых лунных миссий грузоподъемность известных модификаций этой ракеты недостаточна, речь может идти только об использовании ее в рамках многопусковой схемы.

«Цель Китая – использовать безопасный и экологически чистый носитель, который придет на смену ракетам старого типа, – говорит Чжоу Цзяньпин. – Для использования в пилотируемой космонавтике РН должен достичь [высокого] порога надежности».

По данным агентства Синьхуа и сайта [www.chinaview.cn](http://www.chinaview.cn)

## Восточный не секвестирован

И. Чёрный.  
«Новости космонавтики»

10 марта руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов сообщил, что программа финансирования проектно-исследовательских работ по космодрому Восточный в Амурской области до 2012 г. секвестированию не подверглась. «Строительство космодрома остается первоочередной задачей, и все финансирование строительства до 2012 г. остается прежним, ни одной копейки не снято», – отметил он.

Ранее А.Н.Перминов сообщал, что уже проведено системное проектирование облика космодрома Восточный.

«Могу сказать, что такого масштабного проекта в постсоветской России еще не было, – заметил он. – Задача создания космодрома является комплексной и, несомненно, потребует взаимодействия и плотной совместной работы большого количества министерств, ведомств, предприятий и научных институтов».

По словам главы Роскосмоса, новый космодром нужен, «во-первых, для обеспечения независимого доступа в космос с территории России. В том числе при осуществлении масштабных пилотируемых космических проектов, связанных с изучением и освоением Луны, а также других небесных тел. А российский космодром Плесецк, ориентированный под задачи

преимущественно в интересах обороны и безопасности страны, находится на достаточно «неудобной» широте как по баллистическим параметрам, так и по климатическим характеристикам. Во-вторых, создание нового космодрома, выбор районов падения отделяющихся частей ракет на российской территории или в прилегающих океанских акваториях устраняет зависимость отечественной космической деятельности от позиции руководства зарубежных государств». При этом А.Н.Перминов подчеркнул, что «ни в коей мере не подвергаются какой-либо корректировке установившиеся взаимовыгодные отношения России и Казахстана по аренде космодрома Байконур».

Восточный должен быть готов к проведению беспилотных пусков с 2015 г., а пилотируемых – с 2018 г.



# НИИ КС предлагает МАКСМ

А. Ильин.

«Новости космонавтики»

Фото автора

2 марта в Научно-исследовательском институте космических систем (НИИ КС) прошла презентация проекта Международной аэрокосмической системы мониторинга глобальных геофизических явлений и прогнозирования природных и техногенных катастроф (МАКСМ).

Идея создания суперсистемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций полностью российская. Она была выдвинута в 2007 г. российским ученым Валерием Меньшиковым, директором НИИ КС. Научный центр имеет патент на ее создание.

По оценкам экспертов, прямой ежегодный ущерб от всех видов чрезвычайных явлений природы и техногенных катастроф составляет более триллиона долларов США. Предложение НИИ КС сразу нашло поддержку в России и за ее пределами.

«Аэрокосмические средства наблюдения, обладая возможностью глобального мониторинга, обеспечивают выявление краткосрочных предвестников и надежный прогноз землетрясений, цунами и других явлений», — говорит В.А. Меньшиков. — Россия как одна из ведущих космических держав занимает свою нишу в решении этой проблемы методами дистанционного зондирования Земли».

По проекту Международная аэрокосмическая система мониторинга состоит из трех компонентов: космического, воздушного и наземного. Первый включает орбитальную группировку спутников, второй — самолеты, вертолеты, дирижабли и беспилотные комплексы, и, наконец, третий, самый важный сегмент — это комплексы управления космическими аппаратами, а также приема и обработки информации.

Предполагается создать пять крупных наземных станций — в США, Европе, Африке, России. «Мы собираем такую станцию иметь у себя в подмосковном Юбилейном», — уточнил Валерий Александрович. Кроме стационарных станций, в систему будут входить и мобильные приемные пункты.

По словам директора НИИ КС, стоимость всего проекта составляет около 300 млрд \$.

Основная часть этой суммы пойдет на построение наземной инфраструктуры, необходимой для работы системы. «Где-то до 80% от всей стоимости проекта», — уточнил он и пояснил, что для финансирования данного проекта должен быть создан фонд, который бы распределял средства для наиболее рационального использования. Окончание создания системы было запланировано на 2015 г. «Но теперь в связи с кризисом этот срок отодвинется», — заметил В.А. Меньшиков.

Вклад России в проект, по словам директора НИИ КС, весьма значительный: Россия — инициатор проекта, она и должна делать систему микроспутников.

Для создания орбитальной группировки, способной полностью охватить земной шар, потребуется 14 микроспутников нового поколения. При массе 120–150 кг они будут иметь такие характеристики по разрешающей способности, которыми сейчас обладают спутники весом в тонну. Общая масса «науки» на каждом спутнике составит 40–50 кг.

Аппараты ДЗЗ будут иметь телескопы с диаметром объектива 30–50 см. Опытные образцы телескопов изготовила всемирно известная компания ЛОМО из Санкт-Петербурга. Бортовую вычислительную машину должны разработать в том же городе — в ЦНИИ робототехники. А бортовую систему управления для спутников планируют делать в Зеленограде.

Новая универсальная платформа может использоваться также для установки аппаратуры по прогнозу землетрясений или радиолокационной аппаратуры наблюдения за морской поверхностью. Планируемый срок окончательной разработки микроспутника — 2011 год.

Использование космической техники нового поколения позволит значительно увеличить вероятность прогноза природных катастроф и довести ее с существующих 30 до 80%. Именно здесь предстоит совершить прорыв. Что касается техногенных катастроф, то речь идет, в частности, о мониторинге радиационных отходов и атомных станций. И здесь возможен контроль как из космоса, так и с использованием авиационных средств и датчиков на Земле. Особенно важно отслеживать повышение уровня ра-

диации, выбросы пара и т.д. Задача глобальной системы — всю информацию комплексно обработать и получить прогноз.

В настоящее время в рамках Международной академии астронавтики организована исследовательская группа по изучению вопроса создания МАКСМ. В ее состав вошли представители Германии, Индии, Италии, России, США, Туниса, Украины, Франции, Японии. Эта группа к ноябрю 2009 г. должна подготовить обращение в ООН по проекту создания МАКСМ.

Филиал ГКНПЦ имени М. В. Хруничева — Научно-исследовательский институт космических систем (НИИ КС; расположен в городе Юбилейный Московской области) появился в ноябре 1997 г. В апреле 1998 г. на должность его директора был назначен Валерий Александрович Меньшиков. НИИ КС был создан на базе бывшего 50-го ЦНИИ Военно-космических сил Минобороны (в/ч 73790), который под названием ЦНИИ космических средств Министерства обороны СССР выделялся из состава ЦНИИ-4 Ракетных войск 23 сентября 1972 г.

ЦНИИ-50 являлся головным научно-исследовательским центром ВКС. В нем выполнялся большой объем научной и практической работы в области ракетно-космической техники. Сотрудники ЦНИИ-50 входили в состав множества межведомственных и экспертных комиссий. 3 февраля 1995 г. ему было присвоено имя Михаила Клавдиевича Тихонравова.

Тяжелые времена для института настали в 1997 г., после решения о включении ВКС в состав РВСН, так как сокращение числа военнослужащих объединенного вида Вооруженных сил РВСН+ВКС+ПКО произошло в основном за счет ВКС. Попал под сокращение и ЦНИИ-50. Сотрудникам института предложили или перейти в ЦНИИ-4, или уволиться из Вооруженных сил. Генерал-майор Валерий Меньшиков и большая часть сотрудников института ушли в отставку.

Но история ЦНИИ-50 на этом не закончилась. В конце 1997 г. бывший командующий ВКС В.Л. Иванов предложил генеральному директору ГКНПЦ имени М.В. Хруничева А.И. Киселёву взять ЦНИИ-50 в состав Центра на правах научно-исследовательского филиала (НК №14, 1998). Создание НИИ КС было обусловлено стремлением сохранить высококвалифицированных специалистов по космической тематике и научный потенциал, накопленный в ходе деятельности бывшего 50-го ЦНИИ ВКС.

**Использование универсальной платформы микроспутника разработки НИИ космических систем имени А.А.Максимова для решения задач наблюдения, связи и ретрансляции**

**Оптивно-электронная аппаратура высокоскоростного наблюдения**

- Разрешение с 100-200 м
- в макрокосмическом режиме — 2,0 м
- в мультиспектральном режиме — 5 м
- Высота спутника — 70 км
- Мультиспектральность — 40 км
- Средняя скорость сканирования — 0,48-0,2 км/сек
- Рабочие каналы — 5-80 ГГц
- Масса КА — 180-200 кг, ИР — до 40 кг
- Энергопотребление — 40 Вт
- в рабочем режиме — 100 Вт
- в дежурном режиме — 10 Вт
- Срок активного существования — 5 лет

**Аппаратура прогноза температуры землетрясений**

- Используется аппаратура измерения параметров атмосферы, температуры, радиолокационная. Идет на 70 км над землей. Система с полным покрытием планеты (трекеры)
- Орбита — 6 Кило ГСО, 3-4 Кило ССО
- Масса КА — 180-200 кг, ИР — до 40 кг

**Целевая радиолокационная аппаратура наблюдения**

- Радиолокация (режим) на местности — 0,5 (10-10 м)
- в воздухе — 0,2 (10-100 м)
- в море — 0,1 м (режим)
- Зона охвата
- Настоящий диапазон — 11 м ГГц
- Рабочие каналы — 5-80 ГГц
- Средняя скорость сканирования — 0,48-0,2 км/сек
- Габариты аппаратуры ФАР — 0,12 м
- Масса КА — 180-200 кг

**ИР-аппаратура**

- Разрешение с 100-200 м
- Масса КА — 180-200 кг, ИР — до 40 кг
- Высота спутника — 70 км
- Средняя скорость сканирования — 0,48-0,2 км/сек
- Рабочие каналы — 5-80 ГГц
- Масса КА — 180-200 кг, ИР — до 40 кг
- Энергопотребление — 40 Вт
- в рабочем режиме — 100 Вт
- в дежурном режиме — 10 Вт
- Срок активного существования — 5 лет

**Гиперспектрометр**

- Мультиспектральный обзор для исследования глобального мониторинга земель, наблюдений за атмосферой и микроскопический анализ атмосферы, экологический мониторинг, контроль нефтеносности океана — ГСО
- Разрешение — 1 м
- Масса КА — 180-200 кг
- Срок активного существования — 10 лет

**Бортовая аппаратура связи и ретрансляции**

- 4 активных транспондера на диапазоне 2 транспондера — для связи и передачи данных
- 1 транспондер — для мультиспектрального вещания
- Настоящий диапазон — 11 м ГГц
- Рабочие каналы — 5-80 ГГц
- Масса КА — 180-200 кг
- Срок активного существования — 10 лет

**Основные характеристики микроспутника**

**ССО:**

- высота И — 575 км
- наклонение I — 97,7 град.

**Число каналов наблюдения:**

- планарная решетка — 1
- мультиспектральный — 4

**линейное разрешение на местности**

- в макрокосмическом режиме — 1,7-1,8 м
- в мультиспектральном режиме — не более 5 м

**Полоса захвата** — 20-40 км

**Полоса охвата** — 700 км

**Скорость передачи данных на НППИ (X — диаметр)** — 160 Мбит/с

**Объем бортового запоминающего устройства** — 128 Gбайт

**Параметры провариваемых разворотов:**

- угол разворота по времени — 0°/00
- время разворота — 1 мин

**Точность ориентации** — 6°

**Точность стабилизации** — 10<sup>-4</sup> град/с

**Точность определения на орбите:**

- координат ЦМ КС; — ±15
- скорости — ±1 км/с

**Среднесуточная мощность СЭС** — 150Вт

**Масса** — 120-150 кг

**Габариты МС в транспортном положении, мм** — 430x430x60

**Срок активного существования** — 5 лет (до 10 лет)

**Космодром** — Плесск

**Средства выведения** — Рокет, Ангара, Союз





# Всевидающий глаз России

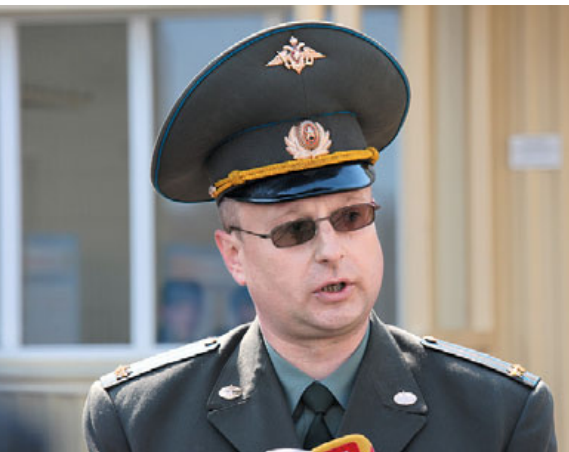
**В** НК №3, 2009, мы сообщали, что под Армавиром заступила на опытное боевое дежурство одна из двух радиолокационных станций (РЛС) высокой заводской готовности (ВЗГ) «Воронеж-ДМ» (дециметрового диапазона). Нам удалось побывать на этом объекте системы противоракетной обороны (ПРО) и побеседовать с ее начальником и главным конструктором.

Объект ПРО, состоящий из двух станций ВЗГ «Воронеж ДМ» высотой около 30 м (с 10-этажный дом) и общего для них Комплекса быстровозводимых модулей, был заложен в мае 2006 г. в Краснодарском крае, юго-западнее Армавира, на бывшем аэродроме ВВС.

В том же году была возведена конструкция станции первой очереди для контроля юго-западного направления, установлено не-

Станции ВЗГ типа «Воронеж ДМ» разработаны в НИИ дальней радиосвязи (НИИДАР) под руководством С.Д. Сапрыкина, изготовлены корпорацией предприятий Концерна «РТИ системы». Строительные работы ведет «Спецстрой», монтаж оборудования – «Спецтехмонтаж».

▼ Начальник РЛС подполковник В.Г. Северов



сколько контейнеров-модулей с аппаратурой и в конце года (15 декабря 2006 г.) получены первые изображения космических объектов.

Сейчас, в марте 2009 г., станция, контролирующая юго-западное направление, полностью готова. На ней завершены все строительные и монтажные работы.

Полностью готов и Комплекс быстровозводимых модулей, состоящий из трех частей: Модуль командный, аппаратуры связи и передачи данных; Учебно-тренировочный модуль и Модуль ремонтного и материально-технического обеспечения. Именно здесь, в командном модуле, разместились командный пункт РЛС юго-западного направления. Отсюда же будет вестись управление и РЛС южного направления, корпус которой тоже возведен.

Неподалеку от КПП построено пожарное депо на две автомашины – на случай возгорания как оборудования, так и степи вокруг. И хотя во всех модулях РЛС есть фреоновая система пожаротушения, наличие пожарного расчета в непосредственной близости кажется излишним.

Вся территория обеих станций вместе с комплексом модулей и пунктом управления обнесена несколькими рядами колючей проволоки с системой сигнализации. Везде – порядок, стриженный, несмотря на конец марта, газон, асфальтовые и плиточные дорожки.

На вопрос «Чем отличается опытное боевое дежурство от боевого?» – начальник РЛС подполковник Вадим Георгиевич Северов пояснил, что сейчас боевой расчет станции несет дежурство точно так же, как и при боевом дежурстве. В составе смены – 14 офицеров, сменяются они через 12 часов. Отличается нынешнее дежурство от боевого тем, что военные работают вместе с представителями промышленности, которые передают им свои знания и опыт эксплуатации. Военные совместно с гражданскими ведут настройку оборудования, производят необходимый ремонт.

Станция работает не все время, а включается периодически. Такой режим позволяет военным специалистам полностью освоить новейшую технику и подойти весной следующего года к приемо-сдаточным госиспытаниям и постановке станции на боевое дежурство в конце 2010 г. Это позволит полностью заменить украинские станции «Днепр-М» на узле РО-4 «Николаев» в Севастополе и узле РО-5 «Берегово» около Мукачево в Закарпатье.

Подполковник В.Г. Северов рассказал, что еще до начала строительства станции, в 2006 г., совместно с экологами и представителями местных властей были проведены натурные экологические испытания на местности. На месте будущей станции был установлен временный излучатель. Замерялся уровень радиоизлучения на различных направлениях и расстояниях. Было определено и подтверждено, что излучение не воздействует на близлежащие жилые постройки и его уровень не превышает экологические нормы. Тем не менее пожелания экологов были приняты во внимание: возведены полосы лесонасаждений, понижающие уровень излучения.

▼ Генеральный директор НИИДАР С.Д. Сапрыкин







РЛС для контроля южного направления строится на этой же территории, примерно в 150 метрах от первой станции, но плоскости их антенных полей повернуты друг относительно друга примерно на 120°. Строительство ее корпуса тоже практически завершено. Монтаж оборудования будет проводиться по установленному графику с выходом на опытно-боевое дежурство в 2012 г.

Постоянное боевое дежурство этой станции должно начаться в 2013 г., что позволит вести наблюдение за всем южным направлением (от Китая до Ирана, Ирака и Турции), не только дублируя Габалинскую РЛС «Дарьял» (Азербайджан), но и расширяя сектор обзора. Тогда же можно будет рассмотреть вопрос о продлении или прекращении контракта по аренде Габалинской РЛС, срок которого истекает в 2012 г. За аренду этой станции наша страна платит Азербайджану около 7–8 млн \$ в год.



На вопросы о технических возможностях новой РЛС подполковник Северов отвечать отказался, но на главном экране Командного пункта, куда нам тоже удалось попасть, было изображение карты местности и сектора пространства, контролируемого первой очередью РЛС. Этот сектор примерно в 120° простирался от линии Киев–Лондон на западе и почти до линии Багдад–Эр-Рияд на юге, а по дальности не менее 4000 км.

Станция в автоматическом режиме фиксирует все объекты, попадающие в сектор обзора, программно отсеивает ненужные (самолеты, космический мусор), определяет траекторию движения (для МБР или их головных частей) или орбиту (для КА) оставшихся объектов, рассчитывает место их старта и вероятный район падения головных частей и передает информацию в Центр контроля космического пространства Космических войск.

Главный конструктор станции, генеральный директор НИИДАР Сергей Дмитриевич Сапрыкин сообщил, что идея создания станций высокой готовности модульного типа возникла еще в середине 1970-х, но только сейчас ее удалось реализовать. Станция состоит из 32 аппаратных и нескольких станционных модулей-контейнеров с аппаратурой, которые монтируются в подготовленное строителями сооружение, что позволяет существенно ускорить и удешевить пусконаладочные работы. Благодаря модульности уже в ходе пусконаладочных работ или в процессе эксплуатации можно дооснащать станцию, изменять конфигурацию, улучшать ее характеристики в зависимости от требований заказчика.

Сергей Дмитриевич отметил, что в мировой практике аналогов таким станциям до сих пор не создано. Все зарубежные станции, как и наши «Волга», «Дон» и другие, очень энергоемкие, дороги в обслуживании и строить их приходится около 10 лет. Станции ВЗГ строятся за 3–4 года, а дешевле старых аналогов чуть ли не в пять раз. Сейчас, во время опытно-боевой эксплуатации, идет настройка параметров РЛС, наращивание боевой возможности. Ведутся работы как бы по обучению и самой станции, и военного персонала. Проверяется аппаратура, определяется необходимая конфигурация.

На вопрос «Оправдала ли станция ваши ожидания?» – Сергей Сапрыкин сказал: «Все, что задумано, мы выполнили». Он сообщил, что строительство других станций тормозится

только производственными мощностями. По поводу сравнения станций «Воронеж-Д» в Лехтуси и «Воронеж-ДМ» под Армавиром С. Д. Сапрыкин пояснил, что стоимость и длительность строительства, расходы на эксплуатацию этих станций почти одинаковые, но за счет использования дециметрового диапазона армавирская сможет обнаруживать более мелкие объекты. По его словам, можно создать РЛС и в сантиметровом диапазоне, но это будет существенно дороже и, главное, не позволит обнаружить ничего важного для обороны страны, так как все объекты (баллистические ракеты, боеголовки, космические аппараты) обнаруживаются и идентифицируются с использованием дециметровых волн.







# Владимир Путин посетил Центр имени Хруничева

**А. Ильин.**  
**«Новости космонавтики»**  
**Фото ГКНПЦ имени М. В. Хруничева**

**18** марта Председатель Правительства России Владимир Путин посетил ГКНПЦ имени М. В. Хруничева.

Первым делом его провели в сборочный цех. Генеральный директор Центра Владимир Евгеньевич Нестеров продемонстрировал В. В. Путину РН «Протон» и «Ангара», Многофункциональный лабораторный модуль для МКС (на базе ФГБ-2), а также разгонные блоки и макет космической станции «Мир».

Пока премьер разговаривал с генеральным директором предприятия и смотрел красочный видеоролик, сотрудники завода отвлеклись от работы, чтобы немного пообщаться с гостем. Владимир Владимирович им в общении не отказал и заверил, что космическая отрасль будет финансироваться несмотря на кризисную ситуацию в мировой экономике.

В тот же день в Центре Хруничева В. В. Путин провел совещание, посвященное ситуации в ракетно-космической отрасли страны. В нем участвовали заместитель председателя Правительства Сергей Иванов, министр экономического развития Эльвира Набиуллина, министр связи и массовых коммуникаций Игорь Щёголев, руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов, руководители ряда предприятий отрасли.

Глава Центра Владимир Нестеров конулся финансово-экономической ситуации на предприятии, которая осложнилась в связи с экономическим кризисом. По словам гендиректора, требуется в общей сложности более 10 млрд руб до 2011 г. для подготовки «Ангары» к запуску.

«Чтобы в 2010 г. выкатить ракету на полигон и запустить ее в 2011 г., нам уже во втором-третьем квартале этого года необхо-

димо получить эти средства», – добавил В. Е. Нестеров.

По материалам, которые глава ГКНПЦ представил председателю правительства, недостаток финансирования в 2009 г. составлял чуть более 3 млрд руб. Согласно этим данным, в 2010 г. Центру Хруничева необходимо дополнительно 5.7 млрд руб, а в 2011 г. – 1.4 млрд руб.

Генеральный директор Центра Хруничева сообщил также, что кредиторская задолженность предприятия резко увеличилась в результате девальвации рубля. Он пояснил, что хотя за предыдущий год долларовая задолженность снизилась с 740 до 738 млн \$, в рублевом эквиваленте она выросла с 17 до 26 млрд руб. «Это превысило объемы товарного производства, и мы попали в «красную зону» и были вынуждены обратиться к государству за оказанием помощи», – рассказал он.

Владимир Нестеров также отметил, что «будущие рынки будут сужаться... и вместо 24 пусков будет 11». Соответственно ожидаемая выручка уменьшится с 3.7 до 1.2 млрд \$.

▼ В цехе Центра Хруничева: Сергей Иванов, Владимир Поповкин, Владимир Путин, Эльвира Набиуллина, Анатолий Перминов и Владимир Нестеров



В ответ Владимир Путин сообщил, что на днях подписал распоряжение, по которому правительство выделит ГКНПЦ 8 млрд руб. «Все эти деньги будут направлены на увеличение уставного капитала предприятия», – заявил премьер, отметив, что «поддержка Центра Хруничева – это фактически поддержка всей отрасли, на предприятиях которой трудится около 120 тысяч человек».

По словам В. В. Путина, за последние два года предприятия ракетно-космического комплекса получили и освоили более 21 млрд руб. «Хочу обратить ваше внимание на то, что за последние двадцать лет таких масштабных вливаний в эту отрасль не было», – отметил глава правительства.

Расходы на космическую отрасль и в этом году запланированы весьма масштабные. Премьер сообщил, что в скорректированном проекте бюджета на 2009 г. никакого снижения расходов на эту сферу не планируется: «В рамках трех федеральных программ на эти цели в текущем году предусмотрено почти 82 млрд руб». Он тут же призвал крайне внимательно подойти к использованию этих небольших средств.

Глава правительства подчеркнул, что государство будет «использовать все ресурсы и возможности, чтобы сохранить накопленный научно-технический, кадровый потенциал отрасли, провести ее ускоренное техническое перевооружение и продолжить привлечение высококвалифицированных специалистов».

*По материалам пресс-службы ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, «Российской газеты», ИТАР-ТАСС*

Несмотря на финансовые проблемы, производство компонентов для РН «Ангара» нарастает. В частности, на Воронежском механическом заводе (ВМЗ) в 2009 г. планируется на треть увеличить выпуск ракетных двигателей. Общий объем производства возрастет в этом году до 4 млрд руб. «На предприятии освоен выпуск новой камеры сгорания для нового двигателя РД-191... Первый образец камеры сгорания изготовлен, и в начале лета 2009 г. сам двигатель должен быть передан на огневые испытания», – сообщил генеральный директор ВМЗ Александр Бондарь. Для реализации плана наращивания выпуска продукции на ВМЗ разработана программа технического перевооружения производства. – И.Б.





**АВЭКС**

**И. Афанасьев.**

**«Новости космонавтики»**

# «АВЭКС»: семьдесят лет работы

**Из** множества предприятий отечественной ракетно-космической отрасли на виду зачастую оказываются головные КБ и заводы, выпускающие «готовую продукцию». Но ведь есть еще и так называемое «второе звено». Этот эпитет, для кого-то несколько обидный, скрывает за собой сотни крупных и не очень организаций и предприятий, занятых разработкой и производством того, что называется составными частями. То есть того, без чего невозможно собрать ракету или космический корабль.

История одного из таких предприятий – ОАО АВЭКС («Авиационная электроника и коммуникационные системы») – восходит к 1937 г., когда на заводе №230 в г. Раменское было создано опытное конструкторское бюро по авиационному приборостроению – ОКБ-230, впоследствии переименованное в ОКБ-2. В 1947 г. оно было переведено в Москву и получило новое название – ОКБ-12.

По инициативе академика И. В. Курчатова коллектив приступил к созданию системы регулирования и защиты атомных реакторов. Через год важнейшая для страны задача была решена. В 1950-х годах предприятие выполнило ряд важных правительственных заданий, создав автоматическое оборудование для первого атомного ледокола «Ленин» и атомных реакторов малой мощности, предназначенных для использования на космических аппаратах и подводных лодках.

Этапным для ОКБ-12 стал 1963 год. В разгар «холодной войны» предприятие разработало электронные системы управления расходом топлива для боевых ракет. Сложнейшей задачей стало создание датчиков, обеспечивающих высокую точность измерения в агрессивных жидкостных средах ракетного топлива. Первоначально максимальный срок службы изделий составлял пять лет. Но даже через 40 лет сделанная в те годы электроника успешно эксплуатируется в боевых ракетных комплексах, созданных в КБ М. К. Янгеля и В. Н. Челомея. Аналогичные системы, разработанные для ракет С. П. Королёва, стояли на носителе, который вывел на орбиту корабль «Восток» с первым космонавтом Ю. А. Гагариным на борту.

## ▼ Производственное совещание в ОАО АВЭКС



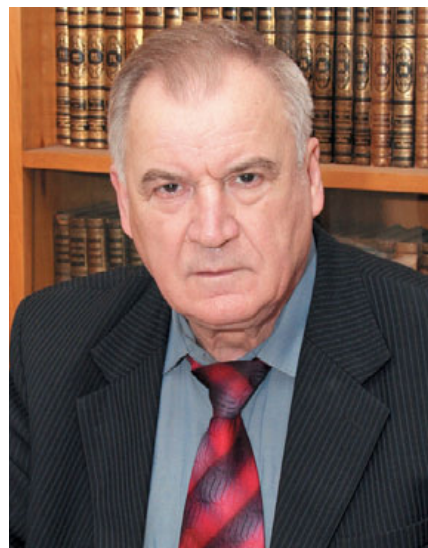
Именно в 1963 г. на предприятие пришел по распределению выпускник факультета систем управления МАИ Борис Пашов. Вряд ли молодой специалист думал, что через 29 лет ему предстоит возглавить родной коллектив. Другие были заботы – надо было сходу включиться в решение сложнейших задач. Начиная с Борис Михайловича техником, но в 1967 г. он уже старший инженер. Б. М. Пашов прошел все ступени инженерной карьеры – от ведущего инженера до заместителя главного конструктора НИИ приборостроения и директора московского ОКБ «Система» (так стало называться предприятие в сентябре 1992 г.), приняв эстафету от своего предшественника А. С. Абрамова. С тех пор Борис Михайлович – бессменный руководитель предприятия: он занимал должность председателя совета директоров – генерального директора АОТ АВЭКС, сейчас он генеральный директор – председатель правления ОАО АВЭКС.

Все эти годы Борису Пашову вместе со всем коллективом приходилось решать все более сложные задачи. В 1970–80-е годы конструкторское бюро принимало участие в создании многоразовой ракетно-космической системы «Энергия-Буран». Легендарный полет орбитального корабля не мог бы состояться без технических решений специалистов ОКБ-12. В их задачи входили контроль и управление всей гидравликой, а на завершающем этапе полета – обеспечение надежности выпуска шасси при посадке.

В 1975 г. предприятием началось разработку системы управления электропитанием для станции «Алмаз». Надежность оказалась такой, что первая автоматическая станция «Алмаз», запущенная в 1987 г. под названием «Космос-1870», проработала на орбите полтора года вместо гарантированных шести месяцев.

За прошедшее десятилетие коллектив ОАО АВЭКС пережил трудные годы экономического спада, сохранив научно-технический потенциал. В условиях рыночных преобразований руководителю предприятия удалось найти новые направления деятельности, сохранить уникальные технологии и высококлассных специалистов. Ведь его жизненное кредо – «Тупиковых ситуаций не бывает!» И сейчас, в условиях экономического кризиса, предприятие не имеет долгов по заработной плате, хотя трудности с финансированием со стороны «головников» остаются...

ОАО АВЭКС поставляет продукцию таким грандам отрасли, как ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, РКК «Энергия», НПО машиностроения. Предприятием накоплен большой опыт в создании систем электропитания и управления электроракетными двигателями (ЭРД) ориентации для различных аппаратов. Им разработана аппаратура регулирования и контроля для КА «Кондор», «Ямал-100», -200, -300, «Тундра», KazSat, KazSat-2, «БелКА», «Экспресс-МД-1» и -МД2. Изделия фирмы надежно служат на МКС. По целому ряду систем, в основном по системам электропитания плазменных ЭРД, предприятие является головным, выполняя полный цикл работ – от проектирования до производства.



▲ Генеральный директор – председатель правления ОАО АВЭКС Борис Михайлович Пашов

По своей структуре АВЭКС – классическое ОКБ: примерно 50% персонала – инженерно-технические работники и конструкторы, 50% заняты в опытно-производстве. «Все, что мы спроектировали, – говорит Б. М. Пашов, – все воспроизводится здесь – от маленького винтика (если он нестандартный) до корпусов, печатных плат и другой продукции». Как и для остальных изделий ракетно-космической отрасли, актуальной является задача снижения массо-габаритных параметров. Она особенно сложна с учетом того, что продукция ОАО АВЭКС эксплуатируется вне герметичных корпусов. С этой задачей конструкторы предприятия с честью справляются. Высокий профессионализм коллектива вносит значительный вклад в выполнение Федеральной космической программы. Номенклатура разрабатываемых и производимых изделий может меняться, но неизменными остаются их высокое качество, надежность и небольшая масса.

Далеко не каждое предприятие космической отрасли России может сравниться с ОАО АВЭКС по спектру деятельности: от создания систем и аппаратуры для КА до разработки принципиально новых, экологически чистых видов наземного транспорта и бесшумных электроприводов компрессоров для подводных лодок-ракетоносцев. Данные достижения – плод многолетних усилий коллектива и, конечно, его руководителя.

В этом году Борису Михайловичу исполняется 70 лет, он почти ровесник руководимого им предприятия. Видимо, неслучайно судьба свела его с конструкторским бюро, в котором он проработал всю жизнь. Надо сказать спасибо и славному городу Одессе, где 2 июня 1939 г. появился на свет Борис Пашов.

К своему юбилею Б. М. Пашов подошел в расцвете творческих сил и с большим багажом достижений. Он обладатель более 30 патентов на изобретения. Его заслуги страна отметила орденами Трудового Красного Знамени и Дружбы народов и медалями. А главная среди этих заслуг – сохранение и развитие передового предприятия ОАО АВЭКС.



**П. Шаров.**  
«Новости космонавтики»

Многие из нас запомнили дату 14 января 2005 г., когда впервые в истории человечества космический аппарат совершил мягкую посадку на небесное тело, находящееся дальше пояса астероидов. В тот день особенно ликовало все научное сообщество Европы, ведь именно европейский зонд Huygens опустился на спутник Сатурна Титан и в течение нескольких часов проводил пионерские исследования (НК №3, 2005).

Нам удалось встретиться с научным руководителем с европейской стороны программы Cassini/Huygens **Жан-Пьером Лебретоном** (Jean-Pierre Lebreton) и поговорить с ним о некоторых текущих научных проектах ЕКА, а также о планах на будущее.

**– Г-н Лебретон, расскажите, пожалуйста, как там «поживает» станция Cassini? Действительно ли вы собираетесь продлить ее миссию во второй раз?**

– В настоящее время аппарат функционирует штатно, все системы и полезная нагрузка работают в нормальном режиме. За время полета у нас были, конечно, небольшие проблемы со станцией, но все они решены. К тому же большинство систем у Cassini дублировано, поэтому в случае непоправимого сбоя можно рассчитывать, что они будут задействованы.

Да, действительно, в 2008 г. было принято решение о продлении миссии Cassini до сентября 2010 г. – теперь она называется Cassini Equinox Mission\*. Но мы прекрасно видим, что КА находится в отличном состоянии и принес столько научных открытий за время своего полета в системе Сатурна, что было бы неправильно не использовать его ресурсы по максимуму. Мы думаем над тем, чтобы эту миссию продлить до 2016–2017 гг. Если наше предложение будет утверждено, то позволит провести более детальные наблюдения Сатурна, его колец, многих спутников. Также у нас будет возможность, например, исследовать Титан в течение целого сезона, а это очень важно, поскольку можно будет проследить все сезонные изменения, а также подтвердить (или опровергнуть) научные открытия, которые были сделаны за предыдущие годы.

Также нам, безусловно, очень интересен Энцелад. Обнаруженные на нем ледяные гейзеры представляют большой интерес для науки, поскольку это может означать, что под поверхностью спутника существует океан. Однако все это надо продолжать исследовать. Как видите, у нас очень много аргументов за то, чтобы продлить миссию Cassini.

**– Насколько я помню, при посадке «Гюйгенса» обнаружилось, что на Cassini не работает один из радиоприемников, и часть данных была из-за этого потеряна. Как потом выяснилось, это была ошибка в проектировании аппарата. Это действительно так?**

– Да, это так. Мы провели большую работу по исследованию причины, по которой

\* В августе 2009 г. Сатурн пройдет через точку равноденствия (equinox).



## Жан-Пьер Лебретон: «Нам не надо забывать об Уране и Нептуне»

часть данных с зонда получить не удалось. Оказалось, что один из приемников на борту Cassini, через который осуществлялась передача на Землю, просто не работал. Забыли прописать команду в бортовой компьютер на его включение.

Но от полной потери данных нас спасло то, что каналы были дублированы. А также то, что одновременно наземная сеть радиотелескопов получала информацию, и мы в какой-то мере компенсировали потери. Но в целом это был безусловный успех.

**– Продолжается ли в настоящее время научный анализ данных с «Гюйгенса»?**

– Да, работы над расшифровкой не прекращались. Чтобы проанализировать всю полученную информацию, а это очень большой объем, необходимо много времени. При спуске и на поверхности Титана очень хорошо поработали газовый хроматограф и масс-спектрометр, и мы сейчас продолжаем заниматься интерпретацией проведенных ими химических исследований.

Хочу заметить, что большой интерес для нас также представляет работа по сопоставлению данных, полученных зондом при спуске и на поверхности, и данных, полученных орбитальным аппаратом в ходе дистанционных исследований Титана. Вообще, это очень хороший способ изучения планет и их спутников – он дает возможность получить более полную картину.

Надеюсь, в ближайшее время мы сможем представить общественности очередные результаты нашей работы.

**– А проекты Rosetta и Venus Express? Мне известно, что Вы в них тоже задействованы?**

– Да, я работаю по двум научным приборам в проекте Rosetta. Но пока уровень научной активности на КА низкий, и работы с данными не так много. Мы готовимся ко второму пролету «Розетты» у Земли, который состоится в ноябре этого года, а также к пролету астероида Лютеция в следующем году.

Но, конечно же, я с нетерпением жду того момента, когда аппарат сблизится со своей целью – кометой Чурюмова-Герасименко – и лэндер опустится на ее поверхность. Это будет большое достижение для нас и вообще для всего человечества!

Что касается проекта Venus Express, то я тоже был вовлечен в него, но потом был вынужден отойти от этой работы, потому что не мог одновременно заниматься с Венерой, и Сатурном, возглавляя научную группу

Cassini. Но я остаюсь одним из руководителей группы по магнитометру Cassini. Это очень успешный эксперимент, кстати.

**– На какой работе Вы сосредоточены сейчас?**

– В настоящее время я задействован в разработке концепции двух миссий по исследованию внешних планет Солнечной системы. По сути, я являюсь научным руководителем этих исследований. Это проекты EJSM (Европа – Юпитер) и TSSM (Титан – Сатурн), в которых будут принимать участие NASA, ЕКА, а также JAXA.

Должен сказать, что большой интерес к исследованиям Юпитера проявляет и Россия (в лице ИКИ), изъявляя желание стать частью этого международного проекта. В частности, ИКИ предложил разработать посадочный аппарат для исследования Европы. Мы обсуждали этот вопрос на встрече в Москве в феврале этого года (подробнее о планах ИКИ по исследованию Европы мы расскажем в ближайших номерах НК. – Ред.).

Если будет утвержден проект EJSM, то, я думаю, действительно будет кооперация между странами, которые я назвал. Что же касается проекта TSSM, то Россия, как и Япония, пока не проявляет к нему такого же пылкого интереса, и поэтому, полагаю, это будет американо-европейская миссия.

Если говорить об исследовании Марса, то здесь тоже есть место для международной кооперации. Вот что касается Венеры – не знаю. Я, например, слышал, что русские собираются запустить к этой планете долгоживущую станцию в 2016 г. (проект «Венера-Д»). – Ред.). Американцы тоже хотят отправить КА на Венеру, и, возможно, ЕКА примет в этом участие.

**– На исследованиях каких планет, по Вашему мнению, надо акцентировать внимание Европейскому космическому агентству в будущем?**

– Мы должны в обязательном порядке отправить научный аппарат к Урану и Нептуну. Это мое личное мнение. Мы не должны забывать об этих двух планетах-гигантах, которые до сих пор мало изучены и представляют большой интерес для науки и для понимания эволюции Солнечной системы. Я считаю, что для проработки концепции этой миссии надо взять опыт Cassini, и тогда мы сможем узнать много нового об Уране и Нептуне. Это был бы потрясающий проект, ведь после «Вояджеров» к ним никто не летал. Думаю, в долгосрочной перспективе такой проект реален.



**И. Извеков.**  
**«Новости космонавтики»**  
**Фото автора и П. Шарова**

**С** 9 по 12 марта в городе Гагарин Смоленской области проходили традиционные XXXVI Общественно-научные чтения, посвященные памяти Ю. А. Гагарина.

Согласно многолетней традиции все участники, а их было несколько сотен, в 11 часов собрались на Красной площади у памятника первому космонавту, где состоялся митинг памяти. Опять же традиционно в нем участвовали герои-космонавты: Алексей Леонов, Валентина Терешкова, Виктор Горбатко, Валерий Кубасов, Владимир Джанибеков, Виктор Савиных, Василий Циблиев, Анатолий Соловьёв, Александр и Сергей Волковы, Владимир Титов, Виктор Афанасьев, Юрий Батулин, Фёдор Юрчихин, а также многие не летавшие космонавты, среди которых – ветераны Ирина Соловьёва, Валентина Пономарёва, Владимир Бугров и другие. Присутствовали и практически все племянницы Юрия Гагарина, приехавшие на юбилей знаменитого дяди из многих городов и даже из Соединенных Штатов.

После возложения цветов к подножью памятника первопроходцу космоса делегаты Чтений посетили Мемориальный дом-музей



СОВЕЩАНИЯ, КОНФЕРЕНЦИИ, ВЫСТАВКИ

## 36-е Гагаринские чтения

В сентябре 2008 г. монтаж оборудования первой очереди по производству ДСП был закончен и начались пусконаладочные работы. 26 октября 2008 г. была получена первая ДСП, а 11 ноября сошли с конвейера первые ламинированные ДСП. В декабре было произведено и отгружено потребителям около 20 000 м<sup>3</sup> ламинированной плиты.

За прошедшее время построено 4 км магистрального газопровода, 3 км водопровода, более 1 км высоковольтных линий, несколько автомобильных дорог, пять таунхаусов для сотрудников предприятия и 24 коттеджа для приглашенных специалистов. Взятые в аренду на 49 лет лесные делянки с возможностью заготовки 500 000 м<sup>3</sup> древесины в год с условием ее рекультивации. Ведутся лесовосстановительные и противопожарные работы на арендных участках. Построено 18 км лесных дорог и три моста.

В настоящее время идет опытная эксплуатация первой очереди. При загрузке оборудования на 50% работа идет круглосуточно. Ежедневно потребителям отгружается до 30 автомашин продукции. В ближайшие меся-

цы завод перейдет от опытного производства на работу в полную мощность первой очереди, и годовой оборот достигнет более 4.5 млрд руб, а налоговые отчисления составят более 200 млн руб. Вторая очередь предусматривает строительство цеха по производству фанеры мощностью 150 тыс м<sup>3</sup>.

По традиции ленточку нового цеха разрезали почетные гости: космонавты, представители администраций области, района и города. Затем Алексей Леонов торжественно нажал кнопку «Пуск» – и конвейер заработал. По оглашенной информации, новое предприятие дало работу тремстам жителям района на самом заводе и более тысячи рабочих мест в леспромхозах области.

Что касается коттеджного поселка из 24 домов, построенного для приглашенных специалистов, то он еще не заселен. Многие дома на стадии внутренней отделки. Тем не менее улицы в нем уже названы. Центральная носит имя Алексея Леонова, основателя завода и поселка.

В день открытия Чтений в Доме культуры «Комсомолец» состоялась торжественное заседание и праздничный концерт, посвященные 75-й годовщине Юрия Гагарина. Герою России летчику-космонавту Сергею Александровичу Волкову был вручен диплом «Почетный гражданин города Гагарин». Гвоздем программы концерта стало эмоциональное выступление многолетнего друга космонавтов Иосифа Кобзона.

В последующие дни Чтения продолжались на пленарном заседании и по секциям.



▲ Осмотр конвейера Гагаринского фанерного завода

семьи Гагарина, а затем разъехались по различным мероприятиям. В городе были организованы открытия и презентации фотовыставок, художественной выставки, филателистической экспозиции «Ю. А. Гагарин на марках мира», нумизматической коллекции «космических» монет России и Советского Союза, предоставленных Сбербанком. Участники посетили местную школу, Дворец спорта, техникум.

Самым значимым событием первого дня Чтений было торжественное открытие Гагаринского фанерного завода. *НК* уже сообщали, что по инициативе Алексея Леонова неподалеку от города акционеры Сыктывкарского фанерного завода строят филиал – фанерный завод, оснащенный уникальным оборудованием германской фирмы Diffenbacher, стоимостью более 40 млн евро. Мы рассказывали и о закладке первого камня (*НК* №5, 2007, с. 60), и о начале наладки оборудования (*НК* №5, 2008, с. 25).





Российское информационное агентство сообщает: «Сегодня великий день в истории человечества! 31 марта в 15:50 ДМВ с российского космодрома Восточный к Марсу стартовал космический корабль «Марс-105» с международным экипажем на борту.

Корабль пилотирует экипаж в составе: командир – С. Рязанский, бортинженер – О. Артемьев, врач экипажа – А. Баранов, космонавт-исследователь-1 – А. Шпаков (все – Россия), космонавт-исследователь-2 – С. Фурнье (Франция), космонавт-исследователь-3 – О. Кникель (Германия).

Программа предусматривает 105-суточный полет по околоземной высокоэллиптической орбите, испытания всех бортовых систем марсианского корабля «Марс-520». В ходе полета космонавты и астронавты будут проводить научные и технические эксперименты, медико-биологические исследования, в том числе и по психологической совместимости».

**К**орабль «Марс-105» состоит из трех модулей: жилого объема 150 м<sup>3</sup>, медицинского – 100 м<sup>3</sup> и бытового – 250 м<sup>3</sup>, где находятся тренажеры, хранилище для продуктов и оранжерея. Жилой модуль напоминает изнутри железнодорожный вагон, отделанный натуральным буком.

Корабль «Марс-105» станет основой для нового корабля «Марс-520», старт которого намечается на конец 2009 г. – начало 2010 г. с целью высадки экспедиции на поверхность Марса. Этот корабль, в отличие от «Марс-105», будет иметь больший объем. В его составе будет большая шлюзовая камера и комплекс скафандров для работы на поверхности Красной планеты.

Об этом и о многом другом поведал журналистам на предстартовой пресс-конференции заместитель директора Института медико-биологических проблем, летчик-космонавт РФ Борис Моруков. Затем дверь в актовый зал распахнулась – и мы увидели марси-

▼ Лабораторный комплекс «Марс-500» в ИМБП



И. Извеков.  
«Новости космонавтики»  
Фото ИМБП

**MARS  
500**



## Над Марсом занесена нога человечества...

анский экипаж в полном составе. Молодые, энергичные, в синих полетных костюмах космонавты светились радостью. Румянец на лицах выдавал волнение от предстоящей работы и ответственности, возложенной на них мировым сообществом. (О выборе экипажа и программе полета мы рассказывали в *НК* № 1, 2008, с. 20, № 2, 2009, с. 26 и № 4, 2009, с. 62.)

Космонавты пружинящей походкой прошли на сцену и заняли места за столом, после чего сняли маски-респираторы. Б. В. Моруков объяснил, что в зале работает противомикробная установка, безопасная для людей, но позволяющая космонавтам общаться с журналистами без масок и без разделяющего стекла. Затем Борис Моруков представил экипаж.

Командир экипажа – опытный испытатель 34-летний Сергей Николаевич Рязанский – космонавт-исследователь ИМБП, кандидат медицинских наук. Участвовал во множестве экспериментов, в том числе и в двухнедельном испытании прототипа марсианского корабля в конце 2007 г.

Бортинженер – 37-летний Олег Германович Артемьев – космонавт-испытатель отряда РКК «Энергия». Не менее опытен: вместе с Рязанским неоднократно участвовал в различных испытаниях.

Врач экипажа – 33-летний Алексей Викторович Баранов. По образованию врач-уролог, кандидат медицинских наук, практикует в 119-й больнице в Москве.

Космонавт-исследователь-1 и одновременно инструктор экипажа по физической подготовке – 25-летний Алексей Васильевич Шпаков.

Космонавт-исследователь-2 – 40-летний представитель Франции Сирил Фурнье, бакалавр, командир аэробуса А-320.

Космонавт-исследователь-3 – Оливер Кникель из Германии, бакалавр, военный инженер, воевал в Афганистане в составе кон-

тингента НАТО, сейчас преподает в одном из технических училищ Бундесвера.

Вслед за марсианским экипажем в зал вошли дублеры. Их всего четверо: россияне С. Спица и М. Тугушева, французы С. Мабилютт и А. Гайар. Они прошли всю подготовку к полету наравне с основным экипажем и готовы заменить любого, если потребуется.

Предстартовая пресс-конференция, которую вел главный менеджер проекта Марк Белаковский, заняла минут сорок. Больше всего вопросов, конечно, было задано основному экипажу. Космонавты рассказали о себе, о подготовке к полету, об огромной программе научных экспериментов, которые подготовили для полета ученые многих стран. Хотя американец в экипаж не попал, часть экспериментов разработали ученые США. Сергей Рязанский отметил, что в полете не будет ни Интернета, ни связи по мобильному телефону, ни телевидения, ни радио. Обмен информацией с Землей будет осуществляться по каналу связи, причем сигнал с корабля до Земли будет идти 20 минут. Таким образом, если на борту возникнет нештатная ситуация и экипаж будет вынужден обратиться за помощью, ответ придет в лучшем случае через 40 минут.

По поводу психологической совместимости С. Н. Рязанский заверил журналистов, что никаких проблем быть не должно: между членами экипажа достигнуто полное взаимопонимание и все настроены на полное выполнение программы полета. Все участники говорят на русском и английском языках. Сам Сергей Николаевич поставил себе задачу за время полета освоить и французский.

Бортинженер Артемьев рассказал, что запасов еды и воды на борту хватит на весь 105-суточный полет. А как бортинженер он готов к любой нештатной ситуации – сможет отремонтировать практически любую систему корабля. Для этого в складском модуле



есть все необходимое: запчасти, инструменты, инструкции.

Журналистов очень интересовал вопрос о возможностях психологической разгрузки. Сергей Рязанский пояснил, что у каждого члена экипажа есть хобби, которым он будет заниматься в свободное время, например фотография. На борту есть гитара, губная гармошка, банки, которые можно использовать как ударные инструменты. Так что вполне возможно, что через 105 суток на Землю вернется не просто экипаж, а музыкальная группа. Для расслабления и релаксации можно будет воспользоваться и сауной. А вот душа в корабле нет. Для личной гигиены марсонавты будут использовать влажные салфетки, пропитанные лосьонами, и влажные полотенца.

Продолжая разговор о психологической разгрузке, С. Рязанский отметил, что каждый член экипажа взял с собой любимые книги, музыкальные диски и фильмы. С собой на борт марсонавты захватили и годовую подшивку журналов «Новости космонавтики». Особый интерес у Сергея Рязанского вызвал *НК* №4, 2009, посвященный 100-летию его деда – члена легендарного Совета главных Михаила Сергеевича Рязанского.

Журналисты поинтересовались, чем космонавты займутся после возвращения на «Землю». Немец Оливер Кникель намерен сразу же поехать на свадьбу к своей сестре, а француз Сирилл Фурнье сообщил, что 14 августа сам планирует жениться. Сергей Рязанский и Олег Артемьев заявили, что обязательно погуляют на этой свадьбе, а затем приступят к своей обычной работе – подготовке к космическим полетам в Звёздном городке. Алексей Шпаков после полета планирует защитить кандидатскую диссертацию, а врач Алексей Баранов после отпуска вернется к медицинской практике.

Вопросы не иссякали: было множество других, не менее интересных, но время старта неумолимо приближалось.

На прощание Сергей Рязанский сказал: «Наш полет – это еще не первый шаг к Марсу, а только «занесенная нога». Но все же это движение вперед, в направлении Марса...»

Ровно в 12:00 по местному времени экипаж и дублеры попрощались с журналистами и покинули зал в сопровождении врачей. Репортеры проводили марсонавтов аплодисментами.

Пока экипаж подвергался медицинским экзекуциям, на вопросы журналистов ответили бывший директор ИМБП, а ныне вице-президент РАН академик Анатолий Григорьев, начальник управления Роскосмоса Алексей Краснов, нынешний директор ИМБП Игорь Ушаков, представитель ЕКА Мартин Целл

#### ▼ Медицинский модуль



▲ Кают-компания лабораторного комплекса, вид в сторону перехода в медицинский модуль

(Martin Zell), представитель Германского космического агентства DLR Рольф Денсинг (Rolf Densing) и постановщик экспериментов с американской стороны Игорь Савельев (SRBRI).

А. И. Григорьев напомнил, что наземный экспериментальный комплекс в ИМБП был создан в конце 1960-х годов по инициативе С. П. Королёва. На нем испытатель С. И. Нефёдов и другие проводили «полеты» длительносью до года. Он отметил, что в нынешнем эксперименте моделируются все факторы космического полета, за исключением невесомости и радиационного облучения. Интересный факт: космонавты будут использовать постельное белье, пропитанное ионами серебра, что является дополнительной дезинфекцией и повышает долговечность. Кстати, стирать белье в полете космонавтам тоже придется.

Алексей Краснов среди прочего рассказал о перспективе российской космонавтики. В ближайшее время будет принята концепция перспективного пилотируемого корабля. С его помощью на орбите ИСЗ будет построен сборочно-экспериментальный комплекс, вблизи которого будут собираться корабли для полетов сначала к Луне, а в дальней перспективе и к Марсу.

Игорь Ушаков остановился на интересном эксперименте: в полете экипажу нарушат биоритмы и будут наблюдать за его приспособляемостью. А вообще, отметил Ушаков, для этого полета поступило более 100 заявок от ученых из многих организаций разных стран. Эксперименты (всего их 72), намеченные для проведения в этом полете, должны помочь оценить влияние изоляции, замкнутого пространства и стресса на различные психологические и физиологические аспекты жизнедеятельности человека, такие как взаимодействие космонавтов в группе, качество сна, настроение, гормональное регулирование, иммунитет, эффективность пищевого рациона и многое другое.

Рольф Денсинг отметил, что бортовое питание для этого полета разработала, изготовила и поставила в необходимом объеме германская сторона. Все продукты подвергнуты глубокой заморозке и загружены в холодильники. Обещали экипажу оставить в корабле хлебобулочку, которой пользовались ранее в двухнедельном эксперименте. Правда, выяснить, оставили ли ее в результате или космонавтам придется пользоваться консервированным хлебом, – не удалось. «Марсианский» экипаж будет питаться по заранее разработанным рационам. Это отличает их от космонавтов МКС, которые могут менять блюда по собственному усмотрению.

Марк Белаковский по секрету рассказал журналистам, что за 105-суточный полет каждый из марсонавтов получит материальное вознаграждение в 15000 евро.

В 13:00 разговор с учеными прекратился, и вся пресса – а это более 100 человек, в том числе более 30 фотографов, более 25 телекамер – переместилась к подножию марсианского корабля.

В 13:45 под аплодисменты провожающих экипаж вышел на площадку перед кораблем. После традиционного фотографирования командир экипажа Сергей Рязанский отдал рапорт И. Б. Ушакову: «Экипаж «Марса-105» к эксперименту готов». – «Желаю успешного выполнения программы. К эксперименту приступите!» – ответил директор ИМБП.

Экипаж под громкие аплодисменты сотен провожающих поднялся по трапу в корабль. Ровно в 14:00 техник задрал за ними люк... Все готово к старту. Теперь марсонавтов мы сможем увидеть только летом, точнее 14 июля.

Так космический корабль «Марс-105» с четырьмя россиянами, французом и немцем начал свой путь к Красной планете.

Вы, конечно, давно поняли, уважаемые читатели, что эти события на самом деле происходили не на космодроме Восточный, а в Москве, в ИМБП. И марсонавты «стартовали» не на межпланетном корабле «Марс-105», а в Наземном экспериментальном комплексе. Однако все остальное было на самом деле. У всех провожавших ребят в трехмесячный эксперимент создалось полное ощущение, что они уходят в реальный полет – так светились их глаза, такой энтузиазм и желание выполнить этот самый сложный эксперимент были на их лицах, в их словах, в движении... Ребята шли не на подвиг, а на тяжелую работу ради мировой науки, ради освоения космического пространства.



П. Шаров.  
«Новости космонавтики»

**Р**оссийские ученые получили уникальный результат: земной организм может находиться длительное время в условиях космического вакуума и живым вернуться на Землю! Первым «космонавтом без скафандра» стал обычный африканский комар. А теперь – подробности.

История исследования планет Солнечной системы беспилотными космическими аппаратами насчитывает полвека. За эти годы ученым удалось получить колоссальный объем информации об эволюционном развитии небесных тел – Солнца, планет и их спутников, комет и астероидов. Но, наверное, одним из главных вопросов, который всегда интересовал людей – не только ученых, но и просто энтузиастов космических исследований, является вопрос о существовании жизни вне Земли. Обнаружение предпосылок для ее возникновения и развития на других небесных телах в Солнечной системе ознаменовало бы собой начало нового этапа в эволюции человечества.

Однако развитие космических технологий может поставить под угрозу всю уникальную и дорогостоящую программу исследований по поиску признаков жизни за орбитой Земли из-за возможных необратимых изменений естественного эволюционного развития небесных тел, если не будет предусмотрен целый ряд мер по предотвращению загрязнения космоса земными формами жизни.

Не менее серьезную опасность представляет и противоположная ситуация – возможность заражения Земли внеземными патогенными микроорганизмами (или земными, но трансформированными в условиях других планет или открытого космоса), которые занесены возвращаемыми КА с другой планеты или из космического пространства.

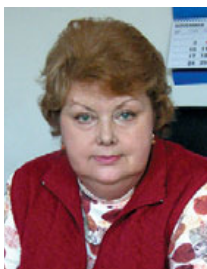
Поэтому чрезвычайно важно выяснить, способны ли земные микроорганизмы, которые неизбежно контаминируют (загрязняют) космическую технику, сохранять свою жизнеспособность в космическом пространстве и какие изменения происходят с ними в таких условиях. Это будет иметь неоспоримое практическое значение для выработки концепции планетарной защиты, основанной на необходимости предотвращения переноса форм жизни. В частности, это разработка мероприятий по строжайшему биологическому контролю и оценке потенциальной патогенности доставляемых на Землю внеземных субстратов и возвращаемых частей КА.

В настоящее время в ИМБП РАН продолжается уникальный эксперимент «Марс-500», целью которого является имитация пилотируемого полета на Марс (НК №4 и №5, 2009). Однако, кроме моделирования всех условий этого межпланетного перелета, необходимо также задуматься и проблемах экзобиологии и планетарного карантина, которые подразумевают под собой риски заноса земных микроорганизмов на Марс и другие планеты. Необходимо выработать по этому вопросу единую позицию всего международного сообщества, которая, в свою очередь, невозможна без проведения углубленных исследований выживаемости в условиях открытого космоса земных микроорганиз-



мов на материалах, используемых в космической технике.

Вот почему ученые ИМБП разработали программу и аппаратуру для космического эксперимента под названием «Биориск-МСН», обеспечивающие возможность длительного экспонирования различных микроорганизмов на внешней оболочке МКС. В настоящее время ученые имеют на руках научный анализ результатов исследований, полученных в ходе экспонирования систем «микроорганизмы-субстраты» на поверхности стыковочного отсека (СО) «Пирс» российского сегмента МКС в условиях открытого космоса в течение полутора лет (что сравнимо со сроками перелета по маршруту Земля–Марс и обратно). Этот результат получен впервые в мировой практике, и он оказался весьма неожиданным, можно сказать, сенсационным!



Для получения более подробной информации мы встретились с заведующей лабораторией «Микробиология среды обитания и противомикробная защита» ИМБП, д.б.н. **Наталией Дмитриевной Новиковой** и заведу-

ющим лабораторией «Биологические системы жизнеобеспечения человека» ИМБП, д.б.н. **Владимиром Николаевичем Сычёвым**, которые принимают непосредственное участие в эксперименте «Биориск».

– **Расскажите, как вы пришли к идее реализовать подобный эксперимент.**

– **Н.Н.:** Если говорить об идее в целом, то человека всегда волновал вопрос: откуда появилась жизнь на Земле? Долгие годы люди пытались получить на него ответ, но пока эти попытки успехом не увенчались. Есть много теорий на этот счет, и согласно одной из них жизнь на Земле берет свое начало в глубинах космоса.



Допустим, что где-то во Вселенной, в других галактиках, на других планетах существует жизнь в виде микроорганизмов. Если это так, то возникает логичный вопрос: возможен ли занос на нашу планету иной формы жизни из космоса? Вполне может быть, что это будет представлять угрозу для тех форм жизни, которые существуют на Земле. А теперь предположим обратное: нигде во Вселенной, кроме Земли, жизни нет (это было бы большим разочарованием для всех нас). Но и в этом случае опасность сохраняется: возвращаемые из космического полета на обшивках аппаратов земные микроорганизмы, возможно, будут иметь непредсказуемые свойства, и, как они себя поведут, достигнув Земли, не знает никто.

Исходя из всего этого, очевидно, что вопрос о возможности длительного выживания микроорганизмов на внешних оболочках КА, вероятностных изменениях их биологических свойств и возможности их переноса на другие планеты и с других планет на Землю имеет в настоящее время огромное теоретическое и практическое значение для науки. Поэтому и появилась идея разработать эксперимент, который был назван «Биориск-МСН».

– **Что он собой представляет?**

– **В.С.:** Эксперимент необходим для решения двух задач. Первая – выяснить, смогут ли микроорганизмы, неизбежно загрязняющие КА, выживать в суровых условиях открытого космического пространства (вакуум, радиация, колебания температуры и другие факторы). Ведь известно, что микроорганизмы находятся и на внутренней, и на внешней поверхности космических аппаратов. На МКС, например, был зафиксирован рост колонии грибов, и существует вероятность, что какая-то система может «замкнуться» по этой причине.

Нам нужно знать, насколько опасны микроорганизмы для конструкции КА, которые летают не только по орбите Земли, но и в дальнем космосе. Мы должны понимать биологические риски, которые существуют.

Эта проблема стоит довольно остро, несмотря на то, что мы уже давно сосуществуем с микроорганизмами.

Вторая задача сложнее. Необходимо подтвердить или опровергнуть теорию пан-





▲ Аппаратура эксперимента «Биориск»: герметичный контейнер (внизу) и сборка из чашек Петри

спермии – возможность приноса на Землю живой материи из других миров. То есть выжить, могут ли живые организмы (земные или внеземные) выдерживать очень длительное воздействие условий космического пространства и «оживать» при попадании в благоприятные условия. И на основе этих исследований при необходимости разработать стратегию планетарного карантина, чтобы исключить возможность занесения земной жизни на другие небесные тела при межпланетных полетах. Только при соблюдении этого условия мы сможем уверенно обнаружить и внеземную жизнь.

Для решения этих задач нами была разработана космическая программа и аппаратура под общим названием «Биориск». Установка состоит из трех контейнеров, содержащих внутри по 24 пластиковые чашки Петри диаметром 65 мм, где находятся образцы конструкционных материалов, загрязненные спорами бактерий и грибов. Каждая чашка снабжена фторлоновым фильтром, пропускающим воздух и не пропускающим микроорганизмы. На торцевых поверхностях контейнеров имеются отверстия, предназначенные для обеспечения доступа воздуха к чашкам. В период транспортировки контейнеров отверстия герметично закрываются крышками.

Каждый контейнер закрепляется на внешней оболочке СО «Пирс» с помощью специальной платформы. Перед закреплением у каждого контейнера открывается крышка. После этого биологические объекты от открытого космического пространства отделяет только фильтр...

Принцип работы с контейнерами следующий. Приблизительно каждые шесть месяцев при выполнении ВКД члены экипажа

снимают с платформы один контейнер, который вносится внутрь СМ и хранится там с закрытой крышкой до момента посадки. При смене экипажей контейнер доставляется на Землю для лабораторных исследований, включающих посев микрофлоры, количественный учет бактерий и грибов, их идентификацию, исследование биологических свойств, оценку фенотипических и генотипических характеристик в сравнении с фоновыми данными и эталонными штаммами и т. д.

В качестве биологических тест-объектов мы использовали представителей прокариотных (бактерии рода *Bacillus*) и эукариотных (грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus* и *Cladosporium*) организмов, которые часто обнаруживаются во внутренней среде МКС.

Что же касается образцов конструкционных материалов, на которые наносились ассоциации бактерий и грибов, то нами были использованы шесть различных полимерных и металлических материалов из числа применяемых на внешних оболочках МКС. Это фторопластовая металлизированная пленка, материал комбинированный (полиимидная пленка и арамидная ткань), элемент терморегулирующего покрытия, пленка полиимидная, алюминиевая пластина и стальная пластина. Площадь каждого образца равна 16 см<sup>2</sup>. Исходная концентрация тест-культур для бактерий составляла 10<sup>5</sup> спор, а для грибов – 10<sup>4</sup> спор на каждый образец.

– *Когда вы начали проведение эксперимента «Биориск-МСН»?*

– *Н.Н.*: Первый эксперимент стартовал в январе 2005 г. Как уже было сказано выше, на внешней стороне СО проводилось экспонирование трех контейнеров. Трижды – после 7, 12 и 18 месяцев экспонирования в открытом космосе – они доставлялись по одному на Землю, где была проведена регистрация количественных и качественных изменений в составе микроорганизмов, включая электронно-микроскопические и генетические исследования. Кстати, стоит сказать, что 18 месяцев – это именно то самое время, которое займет пилотируемый полет на Марс и обратно, поэтому нам было вдвойне интересно проводить подобный эксперимент.

Итог оказался следующим: часть микроорганизмов погибла, но часть все же выжи-

ла! Кстати, оказалось, что их численность в определенной степени зависела от структуры и химического состава используемых в эксперименте конструкционных материалов. Так, было отмечено, что на металлах снижение жизнеспособности спор бактерий и грибов менее выражено, чем на полимерах.

Из всего этого можно сделать вывод о возможности в течение полутора лет сохранения жизнеспособности спор бактерий и грибов на внешних оболочках КА и их прорастания в случае попадания в благоприятные условия. При этом, как было выявлено, у большинства штаммов вступает в силу защитно-приспособительный механизм, заключающийся в активизации ферментативной и биохимической активности микроорганизмов после их нахождения в экстремальных условиях открытого космического пространства.

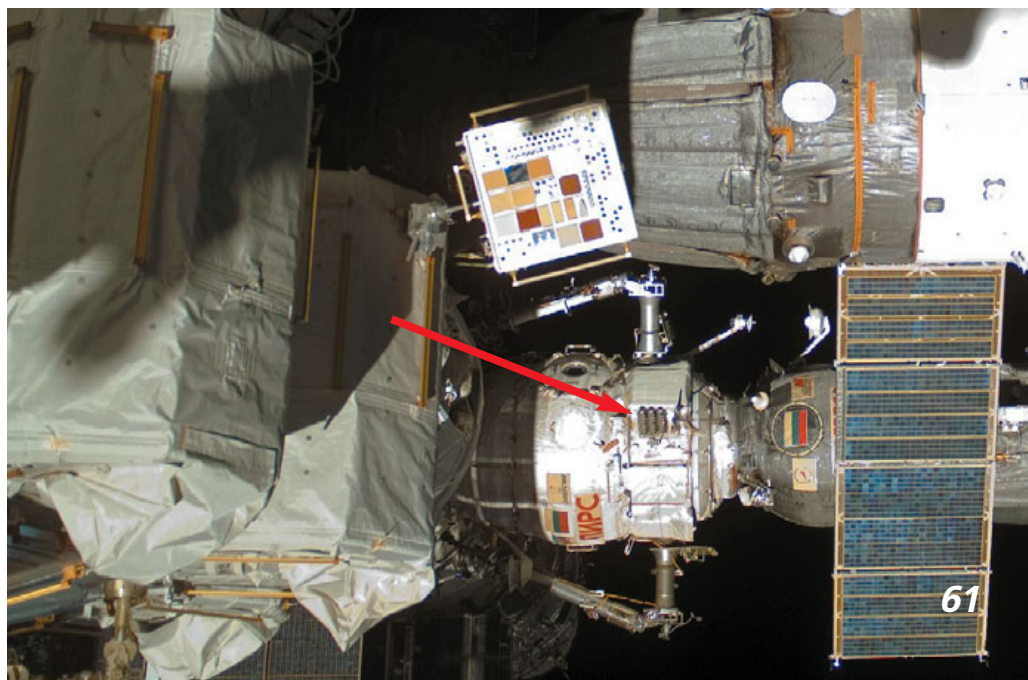
– *Интересно, а как более сложные организмы поведут себя в подобных условиях?*

– *В.С.*: Хороший вопрос. Ответ мы получили после второго эксперимента по программе «Биориск-МСН». В качестве биологических тест-объектов были использованы покоящиеся формы организмов, принадлежащих к различным таксономическим группам – от бактерий до позвоночных животных и высших растений (см. таблицу на с.63).

Снаряженное оборудование было доставлено на борт МКС 15 апреля 2007 г. на корабле «Союз ТМА-10», а через два месяца, во время выхода 6 июня, космонавты Ф. Н. Юрчихин и О. В. Котов установили аппаратуру «Биориск-МСН» на внешней поверхности станции. Однако в связи с изменением графика ВКД на российском сегменте съем первого контейнера был осуществлен не через 6, а через 13 месяцев – 15 июля 2008 г. космонавтами 17-й основной экспедиции С. А. Волковым и О. Д. Кононенко.

На Землю первый контейнер был спущен 24 октября 2008 г. и в этот же день доставлен в ИМБП. Сразу после получения в лаборатории были произведены работы по извлечению чашек Петри с тест-объектами из металлического контейнера. Визуальный осмотр показал, что пластиковые чашки Петри значительно деформировались: было установлено, что металлические пластины, на которых находились споры бактерий и грибов, вплавились в пластик, тогда как пакеты,

▼ Место на внешней поверхности СО «Пирс», где экспонировались контейнеры «Биориск»







▲ Ведущий научный сотрудник ИМБП, к. б. н. Н. А. Поликарпов готовит чашки Петри с биообразцами. 16 февраля 2007 г.

изготовленные из хлопчатобумажной ткани, не имели никаких видимых изменений.

Дело в том, что во время проведения эксперимента была поднята орбита МКС, и то место, где у нас располагалась аппаратура, оказалось более длительное время под воздействием солнечных лучей, что привело к нагреву оборудования, и чашки Петри, в которых находились биообъекты, оказались оплавленными. Позже мы установили, что чашка начинает деформироваться при температуре +95°C. Однако покоящиеся формы животных и семена растений находились в хлопке, а он имеет очень низкую теплопроводность, поэтому они подверглись меньшему нагреву, по нашим оценкам, до +70°C. Вследствие этого выживаемость спор микроорганизмов в этом эксперименте была ниже, чем в первом эксперименте, и тем не менее часть из них сохранилась.

Кстати говоря, радиационное воздействие на биообъекты, находящиеся внутри прибора «Биориск-МСН» на внешней поверхности МКС, сопоставимо с тем, что внутри станции. За 18 месяцев всего порядка 30 сгр (30 рад). Это немного. Но следует учитывать, что мы используем накопительные дозиметры (стекла), которые измеряют только корпускулярную часть радиационного воздействия.

**– Но ведь подобные эксперименты проводились еще в советские годы на биоспутниках, или это были другие опыты?**

– Н.Н.: Да, действительно, в Советском Союзе проводились эксперименты на биоспутниках серии «Космос», а потом и в России – на беспилотных аппаратах «Бион» и «Фотон». Но, как Вы понимаете, сроки экспонирования биообразцов были совершенно иными, более короткими (недели).

**– А что наши европейские и американские партнеры по МКС? Они разве не занимались подобными экспериментами?**

– Н.Н.: Занимались. С 1984 по 1990 г. на американской платформе LDEF (Long Duration Exposure Facility) проводился похожий

эксперимент, и там находились споры бактерий (*Bacillus*). По его результатам очень мало информации, но авторы сообщали, что бактерии выжили. А европейские ученые выполняли ряд экспериментов «Биопан» на российских беспилотных аппаратах «Фотон».

Надо сказать, что когда формировалась программа МКС, то под эгидой NASA была создана международная рабочая группа по реализации медико-биологических экспериментов на станции. В программу международного космического сотрудничества вошел эксперимент Expose. Это исследование начато с момента вывода на орбиту модуля Columbus в 2008 г. и продолжается до настоящего времени. Основное отличие этого эксперимента от «Биориска» заключается в том, что там совершенно специфическое размещение объектов и часть биообъектов находится под стеклами, которые полностью пропускают солнечный свет. Кроме этого, в оборудовании Expose имеется возможность получения телеметрической информации, в частности по температуре, что потребовало ограничить уровень охлаждения оборудования до -20°C, то есть оборудование имеет нагревательные устройства.

В «Биориске» же «реальные условия»: в месте закрепления контейнеров на «Пирсе» температура меняется от -70 до +70°C, а в определенных случаях нагрев металлических поверхностей может достигать +105°C, что и случилось во втором эксперименте «Биориск-МСН».

**– Вы хотите сказать, что при подобных условиях ваши «испытуемые» выжили?**

– В.С.: Именно это мы и хотим сказать. Мы действительно столкнулись с совершенно парадоксальной ситуацией. После 13 месяцев, проведенных на внешней стороне МКС, в довольно суровых условиях, мы получаем на Земле... живые биообъекты! Для нас это было очень большим потрясением...

**– И даже личинка комара выжила?!**

– В.С.: Представьте себе – да! После получения биобразцов в лаборатории мы поместили личинку комара в воду. И через час она ожила!

**– Невероятно... Как это возможно вообще? Кстати, почему был выбран именно этот вид комара?**

– В.С.: Наше тело состоит из различных биоорганических соединений, они имеют сложную структуру, в поддержании которой участвуют молекулы воды. Молекула воды – это маленький диполь с разными электрическими зарядами на концах. Если вы помните рисунок ДНК, то там нарисованы мостики – эти мостики и есть диполи воды. Если из организма удалить всю воду, то структура молекул нарушится, они перестанут функционировать и организм погибнет.

Но природа на выдумки хитра, и существуют различные способы, как эту структуру сохранить, когда организм теряет всю воду. Фактически ведь что мы имеем? Мы имеем высохшие клетки. Споры бактерий – это клетки. Споры грибов – это тоже клетки. Семена растений – это тоже клетки. И в них очень мало воды. Другими словами, это го-

ворит о том, что в природе существуют определенные механизмы, которые позволяют сохранять структуру без воды, однако не все еще наукой изучено.

Но, к счастью, очень хорошо изучен вот этот самый африканский комар, хирономида. Точнее, его многоклеточная личинка – она небольшая, ее размер всего 3–4 мм.

Механизм выживания комара следующий: когда водоем, в котором он живет, начинает высыхать, то повышается концентрация ионов натрия, и тут же включается синтез трехалозы. Это сахар типа глюкозы, и он начинает встраиваться в биоорганические молекулы вместо диполей воды, потому что вода «уходит». И этот сахар поддерживает их структуру, таким образом он ее кристаллизует. И вот, в течение какого-то времени в личинке комара происходит почти полное замещение воды сахаром (остается где-то около 3%, и, скорее всего, это та вода, которая находится в связанном состоянии и является частью самих молекул).

Получается кристаллическая структура, которая совершенно спокойно в таком состоянии переживает все неблагоприятные факторы среды. В Африке дожди очень короткие, и цикл развития у этой личинки тоже короткий: если она успевает пройти весь свой цикл развития, значит все хорошо, если же нет – то ей надо сохраниться до следующего сезона дождей.

Личинка может находиться в таком криптиобioticком состоянии годы. Возможно, что такой механизм заложен и в других организмах, но все это пока мало изучено.

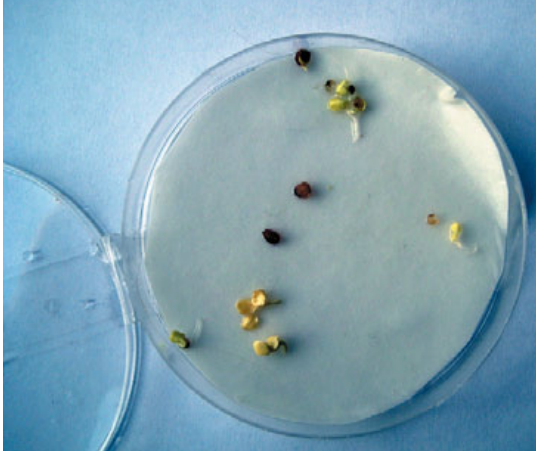
Японский ученый Такаси Окуда (Takashi Okuda) из Национального агробиологического института в Цукубе много лет изучает личинку хирономиды. Благодаря к. б. н. О. А. Гусеву, моему бывшему дипломнику, который сейчас работает в Японии, мы познакомились с Такаси Окудой и начали работать вместе. Это был 2005 год.



▲ Тот самый африканский комар, выживший в открытом космосе: а) криптиобioticкая личинка, б) «ожившая» личинка, в) внешний вид взрослой особи

Т. Окуда занимается этим комаром около 20 лет. Его исследования показали, что не все так просто, как может показаться на первый взгляд. Трехалоза, встраиваясь в биоорганические молекулы, сохраняет их в безводное время, но ДНК все-таки разваливается на куски. Соответственно, развалившись на куски, она не может нормально работать как матрица для синтеза РНК, белков и т.д. И для того, чтобы восстановиться, комар об-





▲ После длительного экспонирования в открытом космосе семена все же проросли...

ладает механизм «лечения» ДНК. У нас у всех есть такая способность, так называемая репарационная система. Она у нас работает постоянно, ДНК разрываются, и она их постоянно «лечит». Но у африканского комара она настолько мощная, что при переходе из криптобиотического состояния личинка за 45 минут оживает и начинает нормально функционировать.

Интересно еще и то, что личинка комара живет не одна, в ней существует много микроорганизмов. И судя по всему, они также переходят в это криптобиотическое состояние! Либо личинка обеспечивает их трехалозой, либо этот механизм у них «свой». Пока непонятно – все это еще предстоит изучить. Необходимы серьезные исследования.

Возможно, будет найдено и практическое применение этому открытию. Проводя свои исследования с африканским комаром, Такаси Окуда хотел выяснить, какими могут быть варианты использования этого механизма в научных целях. У него есть идея использовать аналогичный механизм для длительного хранения культур клеток. Это может стать одним из способов для сохранения биологической материи на долгие годы, например при длительных межпланетных перелетах.

– Вы получили действительно уникальные данные. Но это всего лишь орбитальный полет, и радиационный фон там небольшой – при межпланетном полете он будет гораздо выше. Планируется ли разместить подобные биообразцы на какой-нибудь межпланетной станции?

– Н.Н.: Да, мы серьезно взялись за эту идею. На повестке дня у нас стоит российский проект «Фобос-Грунт» по доставке вещества с Фобоса на Землю. Его запуск планируется на октябрь этого года, и пока мы ориентируемся на эту дату.

Мы собираемся разместить на КА контейнеры, похожие на те, что летали на МКС. В них будут находиться микроорганизмы, которые должны слетать к Марсу и вернуться обратно на Землю. Загрязнение Фобоса исключено, так как эти контейнеры герметичны.

Но при организации пилотируемого полета к Марсу с рисками загрязнения нужно будет быть предельно аккуратными. Если человек находится в гермообъеме (то есть внутри космического корабля), то надо понимать, что он же не стерилен и вместе с ним там находятся микроорганизмы. Но когда он будет выходить на поверхность Марса, то ведь скафандр он надевает внутри объема и на него осадят эти микроорганизмы. Или на-

оборот, на поверхности Марса могут быть какие-то иные микроорганизмы, которые на скафандре могут быть занесены потом внутрь корабля. Все это очень серьезно.

– Если я правильно понимаю, вы получили доказательства того, что в открытом космосе могут выжить не только бактерии, но и более сложные организмы?

– В.С.: Похоже, что да, могут. Например, д. б. н. В. Р. Алексеев из Зоологического института РАН, который ведет исследования вместе с нами, считает, что переход в криптобиотическое состояние – это одно из основных приспособлений, которое позволило выжить живой материи на Земле.

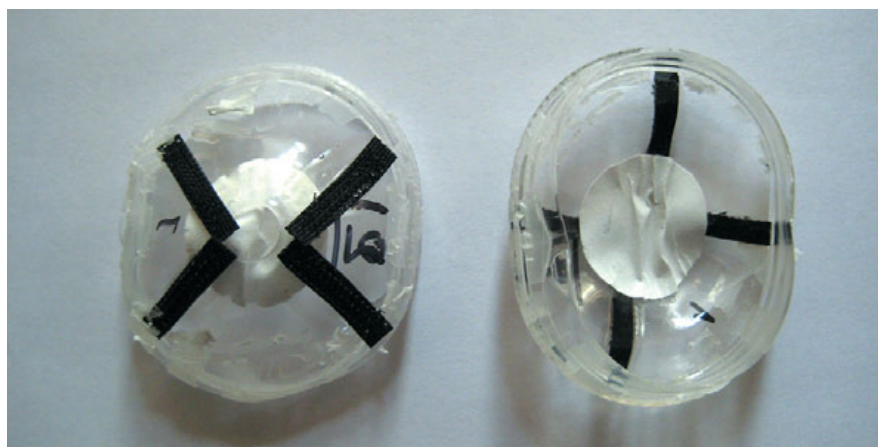
Но самое главное не это. Результаты, полученные в этих экспериментах, навели нас на интересные мысли: распространение жизни в космосе может осуществляться не только с помощью бактерий. Оказалось, что и более сложные организмы (эукариоты) имеют мощные «средства» для путешествий в космосе. В нашем случае это личинка ко-

мара, которая в сухом состоянии выдерживает температуру жидкого азота, температуру нагрева более +100°C, облучение 7000 Гр и т. д. Так, может быть, находясь в криптобиотическом состоянии, она способна преодолевать гигантские расстояния в космосе, «путешествуя» на кометах или астероидах и попадая вместе с ними на планеты? Если это так, то классическую теорию панспермии необходимо будет пересматривать!

В любом случае, у нас сейчас очень много информации для дальнейшего размышления, и мы очень хотим продолжить начатые исследования. Возможно, в будущем мы станем первыми, кто приблизится к разгадке тайны появления жизни на Земле...

Во время подготовки статьи в печать специалисты ИМБП получили с орбиты второй контейнер прибора «Биориск-МСН», который экспонировался на внешней поверхности МКС 21 месяц. Сегодня уже известно, что споры бактерий, грибов и семена растений выжили. Исследования продолжаются.

▼ Температурная деформация чашек Петри не помешала выжить части экспонированных биообъектов



Перечень тест-объектов, используемых в эксперименте «Биориск-МСН-2»\*

| Таксон               | Состояние                 | Русское название               | Вид                                | Штамм, линия, сорт  |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Высшие растения      | Сухо-воздушные семена     | Горчица                        | <i>Brassica rapa</i>               | Improved Basic      |
|                      |                           | Горчица                        | <i>Brassica rapa</i>               | High Anthocyanin    |
|                      |                           | Горчица                        | <i>Brassica rapa</i>               | Anthocyaninless     |
|                      |                           | Горчица                        | <i>Brassica rapa</i>               | Rosette             |
|                      |                           | Горчица                        | <i>Brassica rapa</i>               | Somatic Variegation |
|                      |                           | Горчица                        | <i>Brassica rapa</i>               | AstroPlants         |
|                      |                           | Горчица                        | <i>Brassica juncea</i>             | Red Giant           |
|                      |                           | Арабидопсис                    | <i>Arabidopsis thaliana</i>        | K-310               |
|                      |                           | Арабидопсис                    | <i>Arabidopsis thaliana</i>        | Columbia            |
|                      |                           | Никандра                       | <i>Nicandra physaloides</i>        | Black Pod           |
|                      |                           | Томат                          | <i>Lycopersicon esculentum</i>     | Micro-Tom           |
|                      |                           | Редис                          | <i>Raphanus sativus</i>            | Cherry Bomb         |
|                      |                           | Ячмень                         | <i>Hordeum vulgare</i>             | K-305               |
| Ячмень               | <i>Hordeum vulgare</i>    | Haruna Nijo                    |                                    |                     |
| Рис                  | <i>Oryza sativa</i>       | Kasalath                       |                                    |                     |
| Рис                  | <i>Oryza sativa</i>       | Murasaki mai                   |                                    |                     |
| Позвоночные животные | Сухая икра                | Карпозубая рыба                | <i>Nothobranchius guenterei</i>    | -                   |
| Насекомые            | Криптобиотические личинки | Хирономиды (африканский комар) | <i>Polypedilum vanderplankii</i>   | -                   |
| Низшие ракообразные  | Покоящиеся яйца           | Дафния                         | <i>Daphnia magna</i>               | -                   |
|                      |                           | Дафния                         | <i>Daphnia pullicaria</i>          | -                   |
|                      |                           | Артемия                        | <i>Artemia salina</i>              | -                   |
|                      |                           | Триопс                         | <i>Triops cancriformis</i>         | -                   |
|                      |                           | Жаброног                       | <i>Streptocephalus torvicornis</i> | -                   |
| Плесневые грибы      | Споры                     | Остракода                      | <i>Eucypris ornata</i>             | -                   |
|                      |                           | Аспергилл                      | <i>Aspergillus sedowii</i>         | # 9-6               |
|                      |                           | Аспергилл                      | <i>Aspergillus versicolor</i>      | # 4-3-4             |
|                      |                           | Пеницилл                       | <i>Penicillium aurantiogresium</i> | # 9-9               |
| Бактерии             | Споры                     | Пеницилл                       | <i>Penicillium expansum</i>        | #4-3-3              |
|                      |                           | Бацилла                        | <i>Bacillus subtilis</i>           | # 20                |
|                      |                           | Бацилла                        | <i>Bacillus licheniformis</i>      | # 24                |
|                      |                           | Бацилла                        | <i>Bacillus subtilis</i>           | # 25                |
|                      |                           |                                | <i>Bacillus subtilis</i>           | # 2335/105          |

\*Экспозиция первого контейнера на внешней стороне РС МКС проводилась в период с 6 июня 2007 г. по 15 июля 2008 г.



# Последний довод королей

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

К 100-летию журналиста Е. И. Рябчикова

*Если ты уверен, что прав,  
то добивайся своего  
во что бы то ни стало.  
Ничто тебя не может остановить.*

**25** марта исполнилось 100 лет со дня рождения Евгения Ивановича Рябчикова, легендарного журналиста, репортера, писателя, автора множества книг и фильмов о космонавтике.

Он родился в Ярославле, в 20 лет окончил литературный факультет Горьковского пединститута, связав свою жизнь с журналистикой.

Среди многочисленной когорты журналистов, работавших по авиационно-космической тематике, Рябчиков по праву считался одним из самых опытных. Уже в 1930 г. он стал авиационным корреспондентом «Комсомольской правды», «Огонька», «Правды».

Первое задание молодого репортера «Комсомолки» было взять интервью у А. Н. Туполева. Приехав на аэродром в Измайлово и проблуждав какое-то время (естественно, авиаконструктора в лицо он не знал), Евгений остановился у самолета, вокруг которого столпились люди. Какой-то начальник распекал своих нерадивых подчиненных, не стесняясь в выражениях. Дождавшись паузы, корреспондент деловито спросил:

– Где тут Туполев?

– А зачем он тебе? – сердито ответил коренастый мужичок в кепке, только что кривящий трехэтажным матом своих подчиненных.

– Дело у меня к нему, я из газеты, – ответил Рябчиков.

– Пошел... Нечего тут шляться и людям мешать, – со злостью в голосе отрезал собеседник.

Неожиданно начинающий корреспондент выдал в ответ такую тираду, что начальник на мгновение потерял дар речи. Потом, от души расхохотавшись, примирительно сказал:

– Ну ты даешь! Где это так мастерски выучился ругаться?

– Матросом по Волге плавал, от портовых грузчиков еще не такого слушаешься...

В ответ мужичок протянул руку и представился:

– Туполев.

Задание «Комсомолки» было выполнено.

По долгу службы, а большей частью от природной любознательности, Евгений Иванович был лично знаком с множеством знаменитых людей, знал летчиков-испытателей М. М. Громова и В. П. Чкалова, В. К. Коккинаки, летал с ними, бывал дома, испытывая к ним и их работе огромную симпатию.

Как-то А. М. Горький с восхищением отзывался о молодом журналисте: «Наш пострел везде поспел!» И это была правда. Где только не пришлось побывать Евгению Ивановичу! Он сопровождал на все пути до Москвы



▲ Евгений Иванович Рябчиков с Германом Титовым на съемках фильма «Снова к звездам»

первых Героев Советского Союза – летчиков, эвакуировавших в марте 1934 г. с льдины экипаж и пассажиров затонувшего парохода «Челюскин». А благодаря статьям и заметкам с авиационных праздников он снискал заслуженную славу «короля репортажа». В 1930-е годы неутомимого репортера Евгения Рябчикова знал всякий мало-мальски интересующийся авиацией.

О космосе и ракетах он услышал еще до того, как этой темой в мире занялись всерьез. Ему повезло встретиться с К. Э. Циолковским. Когда Евгений Иванович приехал в Калугу и стал рассказывать Константину Эдуардовичу об авиации, тот прервал: «Самолеты – это вчерашний день. Нужно делать ракеты и летать на них в космос. Кстати, вы знаете, что уже есть люди, которые этим занимаются?» – и направил молодого журналиста в ГИРД.

Е. И. Рябчиков поехал в знаменитый ныне подвал дома № 19 на Садово-Спасской. Он быстро сошелся с гирдовцами, особенно с С. П. Королёвым и М. К. Тихонравовым, поддружился с ними, ездил на полигон в Нахабино на пуски первых советских ракет. Впоследствии это знакомство помогло репортеру преодолевать многие бюрократические препятствия.

В то время ни интересная работа, ни журналистская слава не могли спасти от репрессий. В 1937 г. Е. И. Рябчиков был арестован по «делу Московского аэроклуба», обвинен в шпионаже и отправлен в лагерь. Потом была ссылка в Норильск. Здесь он познакомился со своей будущей женой (Сусанна Михайловна работала главным инженером химического завода, на котором трудился репрессированный «король репортажа»), здесь родился его сын Борис. Освободили Евгения Ивановича, судя по некоторым свидетельствам, при содействии его друзей – авиаконструктора А. С. Яковлева и полярника Е. К. Фёдорова. В апреле 1945-го, накануне Победы, Е. И. Рябчиков вернулся в Москву.

Первое задание редакции «Комсомольской правды» после освобождения из ссылки – написать о Норильске. Как? Совершенно секретного города не было даже на карте! И все-таки репортаж напечатали. Позднее Рябчиков подготовил к изданию книгу «Северное сияние. Норильск», писать которую начал еще в заключении. Естественно, зоркие цензоры наложили на публикацию вето. Но Евгений Иванович не хотел бросать дело на полдороги и пошел на прием... к самому Лаврентию Павловичу Берия. Ход книги мог дать лишь «куратор» ядерного проекта, в ведении которого находился Норильск. Во время встречи всемогущий нарком, которому предварительно направили рукопись, грозно спросил:

– Здесь все верно написано? Не нанесет ли книга вред стране? Ведь ее будут читать и иностранцы.

– Все проверено и перепроверено, – ответил Рябчиков. – Никакой военной тайны в книге нет.

– Смотри, если что не так – головой отведишь и снова отправишься туда. Ты хорошо меня понял? – пригрозил Берия. Но визу на рукописи поставил.

Свою первую любовь – авиацию – журналист не забыл. Но уже к концу 1950-х большое место в его сердце заняла космонавтика. Первые статьи об искусственном спутнике Земли он напечатал летом 1957 г. в самом массовом и читаемом тогда журнале «Огонек». Консультировал автора сам С. П. Королёв. И хотя по цензурным соображениям никакой конкретики в статьях не было, техническая сторона дела в целом давалась верно. Публикации почти не вызвали резонанса: для широкой публики спутник был абсолютной фантазией, далекой от жизненных реалий. Никто и подумать не мог, что эта фантазия станет явью через каких-нибудь пару месяцев!

Почти сразу после полета Юрия Гагарина вышла из печати книга Е. И. Рябчикова



«Пилот звездного корабля». Перед первым стартом человека в космос никто не знал, кто займет место в кабине «Востока». Но решение подготовить книгу о первом космонавте СССР было принято – и Евгений Иванович задолго до полета собрал необходимый материал и написал... целых две книги: о Юрии Гагарине и Германе Титове.

Но, пожалуй, главным делом жизни публициста стало кино о космосе. Одновременно с книгой о первом космонавте Рябчикову поручили сдать сценарий документального фильма на аналогичную тему. Евгений Иванович, обладавший редкостным даром общения с людьми, заручился поддержкой С. П. Королёва и Н. П. Каманина. С Николаем Петровичем они были хорошо знакомы еще со времен челюскинской эпопеи и высадки папинцев. Съемки при участии «Моснаучфильма» начались за полгода до полета Гагарина и охватили всю подготовку первого отряда космонавтов. Зритель увидел «Первый рейс к звездам» через три недели после полета... и через две недели после решения ЦК КПСС о выпуске такого фильма! Картина с огромным успехом открывала II Международный кинофестиваль!

Если кто-то считает, что снимать фильмы о космосе в Советском Союзе было сплошным удовольствием, то он жестоко ошибается. Цензура не дремала: показывать на экране ученых и секретную технику категорически запрещалось. Госбезопасность внимательно отслеживала все факты нарушений режима секретности. По воспоминаниям Н. П. Каманина, «за два года такой оперативной работы в ЦК КПСС накопилось много материалов, присланных по линии КГБ (Семичастный) и обобщающих все наши грехи в смысле нарушения бдительности, секретности и т. д.».

Вся сложность ситуации заключалась в том, что перед кинематографистами ставили взаимоисключающие задачи: соблюсти режим секретности и снять правдоподобное, зрелищное кино! Но как снять интересный фильм, не показывая ни ракеты, ни их подготовку к полету? Как показать конструкторов, разработчиков, еще не слетавших космонавтов?

Пришлось С. П. Королёву и Н. П. Каманину принимать «соломоново решение». Перед полетом на пленку снималось всё, но материалы секретились и лишь потом, в случае получения одобрения «вышестоящих органов», могли быть использованы в монтаже открытого фильма. «Так же создавались и

▼ Рабочий момент съемок фильма «Дневник космонавта». В кадре – космонавты первого набора Г. С. Титов, А. Г. Николаев, П. Р. Попович, В. Ф. Быковский, Г. Г. Нелюбов. 1961 г.



▲ С Германом Титовым и Андрияном Николаевым на съемках фильма «Дневник космонавта»

другие картины, повести, рассказы, книги – всё готовилось до полета; приходилось брать на себя большую ответственность за возможное разглашение секретных сведений. В подготовке картин участвовали Рябчиков Е. И., Гостев И. А., Боголепов А. Д. и многие другие», – писал в своих дневниках Николай Петрович.

Госкино по поводу документальных фильмов о космосе тоже энтузиазма не испытывало: надо формировать и посылать невесть куда большие съемочные группы, на долгие сроки и без всякой гарантии, что картина выйдет на экран. К фильму не было заранее утвержденной сметы расходов (поскольку состав экипажа и программа космического полета могли меняться) и «гладкого» (удобного для чиновников) сценария – снимать приходилось в режиме реального времени, да и не один экипаж, а два или три. И пленки требовалось на порядок больше, чем на эпические картины о доярках из колхоза «Светлый путь». Да еще настырный автор сценария требовал, чтобы снимали не на какую-нибудь «Свему», а на американский Kodak... В общем, сплошная «головная боль» для киношных чиновников.

«Первый рейс к звездам» разрешили на высшем уровне (он был выпущен по решению ЦК КПСС), что позволяло некоторые вольности, очевидные из принципа целесообразности и политического эффекта. В фильме был показан весь первый отряд космонавтов, провожающий Гагарина. Кадры, где виден Титов, а Нелюбов угощает Гагарина конфетой, до сих пор тиражируются в разных фильмах. В 1960-х эти кадры постарались больше не афишировать.

В этом плане совершенно не понятно, как вышла короткометражка «Дневник космонавта», не имевшая «высшего дозволения». В 16-минутном фильме космонавты показаны во время тренировок, спортивных игр. Сделан вид, что они снимают друг друга, обучаясь работе с кинокамерой, что «необходимо для съемок в космосе».

При Брежневем «гайки закрутили». Начались спецпросмотры. Полный зал военных с широкими лампасами – ловят на экране каждую деталь: «Это нельзя!» – и так говорят на все, что бы ни мелькнуло. Практически весь фильм можно сразу выбрасывать в корзину. У съемочной группы – предынфарктное состояние...

Порой «киношные» и «околокиношные» деятели доводили авторов просто до истерики. Картина готова, а вместо того, чтобы ее принять, начинают обрезать так, что от фильма ничего не остается: «Этого показывать нельзя! У вас в кадре видно ухо, а это ухо Глушко! Что это за указующий перст на экране? Да это же Бармин показывает на свой стартовый комплекс. Немедленно вырезать! А вдруг за границей узнают?..»

Н. П. Каманин, сам человек военный, и тот в дневниках пишет о чрезмерной секретности, из-за чего страдало качество фильмов, которые он считал важнейшим элементом пропаганды и популяризации космонавтики. «Третий раз смотрел кинокартину о полете Быковского и Терешковой. Выход в свет фильма очень задержался, после первого его просмотра пришлось многое переделывать, исключать и дополнять. Прделана очень большая, но не напрасная работа: картина стала лучше. Рябчиков, Боголепов и другие товарищи поработали много и добились хороших результатов. Конечно, [картину] можно было бы сделать еще более интересной, но требования секретности и цензуры (в большинстве случаев перестраховочные) «режут» наиболее впечатляющие кадры».

На предприятиях отрасли были свои технические съемочные бригады. Полностью закрытая группа в ЦСДФ делала ведомственные фильмы для фирм и высшего руководства, но, как правило, они носили узко специализированный характер, без человеческого фактора. К тому же перевести кадры из закрытых роликов в открытый фильм можно было только специальным распоряжением высшего руководства.

Работа сценариста в таких условиях требовала знания и техники, и программ поле-







▲ Съёмочная группа на даче генерал-полковника Н.П. Каманина

тов и, самое главное, людей. Иначе невозможно было проникнуть в нужные места и снять интересные кадры. Причем если обычно режиссер работает по написанному сценарию, то при съемке космических фильмов сценарист и режиссер всё делали вместе и одновременно.

В отличие от ведомственных фильмов, «открытое» документальное кино о космосе допускало и постановочные эпизоды. Но создатели фильмов по сценариям Рябчикова работали настолько профессионально, что отличить постановку от съемок реальных событий могли немногие. Например, до сих пор не утихают споры о том, являются ли постановочными широко известные кадры, где Королёв по микрофону поддерживает связь с первым космонавтом? Говорят, этот эпизод был снят в кабинете СП в Подлипках.

В угоду сохранения гостайны были, конечно, и откровенные «подставы». В частности, в «Первом рейсе к звездам» показан старт ракеты Р-5, хотя очевидно было, что это «обманка». Реальный старт Р-7 смогли показать только в 1967 г. в фильме «10 лет Космической эры», и эти кадры мы видим до сих пор в самых разных фильмах и телепередачах.

Первые космические кинокартины получились яркими, жизнерадостными, красочными. Но из-за последующих «перлюстраций» (например, вырезали кадры с Н.С. Хрущевым после его смещения) повествование местами потеряло логику, а многочисленные перепечатки (а сейчас так и вообще съемка с экрана кинотеатра на видеокамеру) постепенно превратили его в избитую и довольно серую выцветшую рутину, похожую на продукцию ведомственных киностудий (для которых, кстати, сценарии зачастую писал тот же Евгений Рябчиков). Иногда доходит до смешного: кадры из открытых картин Рябчикова преподносят как эпизоды, взятые из «совершенно секретных фильмов Минобщеша»!

Когда дело упиралось в непреодолимые барьеры, приходилось задействовать «тяжелую артиллерию» – в качестве «последнего довода королей» привлекались С.П. Королёв и Н.П. Каманин... Нужно ли говорить, насколько нелегко это давалось? Ведь и Главный конструктор, и руководитель пилотируемой программы были людьми занятыми, запросто к ним не попадешь. Тем не ме-

нее они принимали Евгения Ивановича и чем могли помогали.

Порой и этого оказывалось мало. Тогда начинались хождения к Фурцевой. Екатерина Алексеевна, надо отдать ей должное, «понимала важность момента». Но, кроме министра культуры, был еще и заместитель председателя Комитета по кинематографии при Совмине СССР (Госкино) А.В. Головня. По иронии судьбы, он когда-то учился вместе с женой Евгения Ивановича, что не мешало ему тихо ненавидеть журналиста и вставлять ему палки в колеса. Обычно про космические фильмы говорилось так: «Это никому не надо, денег не давать, пленки не давать, помощи не оказывать!»

Война велась серьезная. Однажды, когда Рябчиков в очередной раз обратился за помощью к Королёву, Сергей Павлович не сдержал эмоций. Стукнув кулаком по столу, он в сердцах воскликнул: «Я из этого Головни головешку сделаю! Что он мне мешать работать, в конце концов?» У СП хватало авторитета и власти, чтобы решать такие вопросы, и обычно его вмешательство приводило к исковому результату: очередной фильм о космонавтике и космонавтах появлялся на свет.

Когда же и всепробиваемой мощи Королёва было недостаточно, приходилось идти на поклон «к самому». Так было при подготовке публикации об Игоре Курчатове. Цензоры наотрез отказывались пропускать материал. Из кабинета одного из таких перестраховщиков Рябчиков по «вертушкам» позвонил Н.С. Хрущеву. Первого секретаря ЦК КПСС он разыскал – чего это стоило! – ночью на даче. Полусонный Никита Сергеевич выматерился, но разрешение дал. Наутро страна узнала, что созданием ядерного оружия в Советском Союзе занимался известный ученый-физик И.В. Курчатов. Это была первая большая публикация о нем в открытой печати.

Е.И. Рябчиков умел добиваться своего. Слова, вынесенные в эпиграф, – его кредо. В ходе подготовки сценариев о космонавтах Рябчиков, естественно, со многими сдружился. Те называли его «дядей Женей», очень уважали и бывали на премьерных показах в кинотеатрах «Россия», «Космос», в Доме литераторов и Доме кино. Например, фильм «Звездные братья», посвященный полетам А.Г. Николаева и П.Р. Поповича, демонстрировался в Доме литераторов.

Вспоминает Борис Евгеньевич Рябчиков: «Я сидел позади космонавтов. Герои дня вели себя как дети малые: вскакивали, вскрикивали, указывали на экран: «Ой, смотри, это я! Смотри, а это ты!» Николаев так радовался и прыгал, что спинка от кресла отвалилась».

На международном кинофестивале авиационно-космических фильмов, организованном Международной авиационной федерацией FAI во Франции, картина получила приз «Золотое крыло» в номинации фильмов об астронавтике (еще один фильм Рябчикова, но уже об авиации – «Могучие крылья» – также был удостоен золотого приза).

На премьере «Звездных братьев» в кинотеатре «Ударник» были Ю.А. Гагарин, С.П. Королёв и В.П. Глушко. Хотя между двумя главными уже «пробежала кошка», на публике они вели себя вполне корректно. Им нечего было делить в тот вечер – и они впервые могли почувствовать вкус публичной славы, стоя рядом с космонавтами. Что интересно: когда показ фильма закончился бурными аплодисментами, а публика потянулась в буфет, иностранные журналисты со знанием дела кинулись снимать правительственную ложу, отдавая явное предпочтение не космонавтам, а главным конструкторам. Это советским людям было не положено знать, кто такие Королёв и Глушко, а «супостаты» об этом были прекрасно осведомлены.

Кстати, с В.П. Глушко у Евгения Ивановича сложились неплохие, даже скорее дружеские отношения. Через два месяца после запуска первого спутника к печати была подписана рукопись «Так идут к звездам!» В книге, вышедшей в декабре 1957 г. массовым тиражом, рассказывалось о многом, но на доступном, журналистском уровне. Рукопись прочел Валентин Петрович. Замечаний было немного, и в основном несущественные. Глушко написал главному цензору Главлита по ракетным и атомным делам академику Е.К. Фёдорову: «Очень хорошая, полезная книга...»

После этого и завязалась довольно активная переписка Рябчикова и Глушко, со временем перешедшая в неформальные отношения. Много позже, во время подготовки эксперимента «Союз-Аполлон», создавалась кинокартина «Рукопожатие в космосе» для внутреннего показа в СССР и одновременно с ней фильм и книги для Запада. Последние (в том числе «Звездный путь») редактировал В.П. Глушко. Со свойственной ему педантичностью он составил список из десятков замечаний и... дал положительный отзыв. В рецензии Валентин Петрович высоко оценил книгу, подчеркнув, что сразу после выхода она стала библиографической редкостью: «Дело не столько в небольшом тираже, а прежде всего в том, что книга передает не просто интересные факты истории, а дает их в свете писательского видения, его раздумий, оценок, понимания состояния сердец и душ ученых, конструкторов, космонавтов. Это, конечно, одна из самых интересных книг о космосе».

12 апреля 1962 г. страна впервые праздновала День космонавтики. 10 апреля в Центральном доме Советской армии прошел праздничный вечер. Вступительное слово предоставили Н.П. Каманину, вторым же выступил Евгений Иванович Рябчиков. Это было признанием его заслуг в популяризации





▲ На встрече с писателями в Центральном доме литераторов. В. М. Комаров, Н. П. Каманин и Е. И. Рябчиков

космонавтики. А 20 октября 1965 г. на встрече летчиков-космонавтов П. И. Беляева и А. А. Леонова с журналистами и писателями в Центральном доме литераторов Евгения Ивановича наградили большим космическим знаком.

Космонавты и руководители советской космической программы считали Рябчикова одним из самых искушенных в космических вопросах публицистом. Неслучайно, когда от американского издательства Doubleday поступило предложение выпустить книгу «Советские космонавты», рассчитанную на западных (прежде всего, американских) читателей, агентство печати «Новости» заказало материалы именно ему. Редактором выступил Н. П. Каманин.

«Пока я дал согласие только на ознакомление с рукописью. Вчера закончил чтение первой половины рукописи с главами о Циолковском, Королёве и полете Гагарина. Рябчиков – один из самых компетентных писателей в области космонавтики, он хорошо знает ее историю, лично знал С. П. Королёва, знаком со всеми нашими космонавтами. В прочитанной мною части рукописи содержится богатый и интересный материал по истории развития ракетной техники. Вторая половина рукописи еще не завершена, но я уверен, что Евгений Иванович напишет хорошую книгу о нашей космонавтике. Все свои замечания я передам лично Рябчикову (мне, в частности, кажется, что содержанию книги больше соответствовало бы название «Русский путь в космос»), – так писал в дневниках генерал Каманин.

Книга *Russians in Space* вышла на английском языке и с 1973 г. переиздавалась в США, Англии, Франции, ФРГ. Впервые на Запад с ее страниц (задолго до публикаций Я. К. Голованова) попали не перлюстрированные фотографии первого отряда космонавтов, редкие снимки С. П. Королёва.

Евгений Иванович был профессионалом высочайшего класса. На репортажах этого подвижника в те годы учились студенты факультетов журналистики. По воспоминаниям знавших его, Евгений Рябчиков был необычайно интересным рассказчиком. Друзья помнили его рассказ о том, как в 1934 г. он отслеживал рекордный полет летчика-испытателя М. М. Громова на самолете АНТ-25. В 1935 г. вышла самая первая книга Рябчикова – «Громов», о великом летчике XX века. Много позже дважды Герой Социалистичес-

кого Труда, академик, генеральный конструктор КБ имени С. В. Ильюшина Генрих Васильевич Новожилов признался Рябчикову, что прийти в авиацию и стать конструктором его побудила эта книга, прочитанная в юности. Наверняка сотни и тысячи мальчишек 1960-х, посмотревших фильмы или прочитавших книги Евгения Рябчикова о космосе, пришли в космонавтику. И за одно только это великому журналисту надо сказать спасибо.

К 70-летию Е. И. Рябчикова В. П. Глушко написал очень теплую статью, в которой отметил роль популяризаторов космонавтики, один из ярчайших представителей которых – Евгений Иванович: «С той поры, когда космонавтика, покинув свою «колыбель фантастики», стала переходить в мир точных наук, она нашла группу своих единомышленников, страстных пропагандистов в прессе, литературе и искусстве. Мы высоко ценим творческий труд тех литераторов, которые на заре Космической эры поддержали ученых и конструкторов, вселяли в них силу и веру в успех». А сам Евгений Иванович как-то сказал: «Я благодарен судьбе за то, что был рядом и видел героев, чьи имена вписаны в историю... мне выпало счастье рассказать о них миру». Это действительно была удача. Но удача, как известно, идет к тому, кто ее добивается.

За плечами Евгения Ивановича Рябчикова была длинная и, что гораздо важнее, яркая

и богатая событиями и творческими достижениями жизнь. Он прожил 87 лет (умер 30 апреля 1996 г.). Итогом явились 33 книги, вышедшие в Советском Союзе, и 17 – за рубежом, примерно 1500 статей, очерков, репортажей, сценариев и текстов к 59 фильмам. Более половины кинокартин посвящены космической теме. Среди них – «Первый рейс к звездам» (о полете Ю. Гагарина), «Снова к звездам» (о полете Г. Титова), «Звездные братья» (о первом в мире групповом полете А. Николаева и П. Поповича), «Звездный путь» (о полете В. Быковского и первой в мире женщины-космонавта В. Терешковой), «Человек вышел в космос» (об освоении космоса с помощью орбитальных станций), «Встреча на орбите» (о проекте «Союз-Аполлон») и многие другие. Его статьи публиковались в «Комсомольской правде», «Правде», «Литературной газете», «Огоньке». Он автор около 250 телевизионных и 400 радиопередач, составитель альбомов «Советская космонавтика», «Звёздный городок» и многих других. Все первые фильмы о космонавтах сделаны по его сценариям.

Е. И. Рябчиков награжден орденами Трудового Красного Знамени (1972) и «Знак Почета» (1969), медалями «За отличие в охране государственной границы», имени С. П. Королёва (1970), имени К. Э. Циолковского (1976), имени Ю. А. Гагарина (1978). Он являлся лауреатом Ломоносовской премии АН СССР.

Но в конце концов не в регалиях дело. Для того чтобы увлекательно писать о космосе, надо знать предмет и... быть смелым и хорошим человеком. Евгений Иванович таким и был. Сейчас, когда наша космонавтика переживает нелегкое возрождение, мы остро чувствуем нехватку таких людей – писателей, журналистов. Ведь энтузиазм и творчество масс – тех, кто создает технику, кто хочет быть космонавтами, летчиками, инженерами, – даже важнее вливания миллиардов рублей в эту технику. В 1930–1960-е годы такие журналисты и писатели, как Рябчиков смогли увлечь молодежь космической перспективой – и страна вышла в мировые лидеры. Сможет ли сейчас?

*Фотографии из архива Б. Е. Рябчикова*

▼ На съемках фильма «Звездные братья».

Д. А. Боголепов и Е. И. Рябчиков «дают ЦУ» А. Г. Николаеву и П. Р. Поповичу







# Самые первые «Пионеры»

3 марта исполнилось 50 лет со дня запуска КА Pioneer 4. Он стал первым американским искусственным спутником Солнца, начав отсчет успешных миссий Соединенных Штатов к иным мирам.

## И. Афанасьев, Д. Воронцов специально для «Новостей космонавтики»

**Р**азработка аппаратов Pioneer для исследования Луны началась летом 1957 г. и получила официальное одобрение 27 марта 1958 г. В их задачу входило не столько изучение нашей ближайшей соседки, сколько отработка схемы перелета к Луне и бортовых систем, а также тестирование самой возможности исследования небесных тел с помощью автоматических станций. Луну и окололунное пространство планировалось изучать с пролетной траектории и с селеноцентрической орбиты. Под одним названием скрывались три разных типа аппаратов, весьма различных по конструкции и по назначению.

### Попытка номер раз

В первую группу входили три зонда, называемые Pioneer, Pioneer Able или просто Able – по названию второй ступени PH Thor Able I, предназначенной для их запуска. Аппараты были разработаны в Лаборатории космической техники STL (Space Technology Laboratories) по заказу Управления баллистических ракет ВВС США (Air Force Ballistic Missile Division) для изучения Луны и фотографирования ее обратной стороны. Политической целью проекта было вернуть США статус самой развитой технической державы, который покачнулся после запуска Советским Союзом первого спутника.

«Пионеры» первой группы должны были выполнять задачи с окололунной орбиты. Аппарат оснащался РДТТ, с помощью которого через 65 часов после старта, при подлете к Луне, он должен был снизить скорость на 850 м/с и перейти на окололунную орбиту. На орбите зонду предстояло проработать примерно одну неделю, изучая магнитные поля, радиационную и микрометеоритную обстановку.

На борту КА впервые в мире стояла аппаратура для телевизионной съемки лунной поверхности\*: фотоэлемент с телескопом, который обеспечивал получение ИК-изображения. Вращение зонда вокруг оси давало строки изображения, а поступательное движение по окололунной орбите позволяло сформировать кадр целиком.

В состав научной аппаратуры КА входили терморезисторы для мониторинга температуры в корпусе аппарата, магнитометр и пьезодатчики регистрации числа ударов микрометеоритов. Электропитание обеспечивали 16 ртутных аккумуляторов для питания всех цепей КА и две специальные батареи: никель-кадмиевая для включения РДТТ и оксидно-серебряный аккумулятор для телевизионной системы. Телеметрия передавалась на частоте 108.06 МГц через дипольную, а телевизионная информация – с помощью отдельного передатчика мощностью 50 Вт на частоте 108.09 МГц через рамочную антенну. Команды управления принимались на дипольную антенну на частоте 114.813 МГц.



▲ Натурный макет Лунного зонда ВВС США (Pioneer 0/1/2) в фондах Национального аэрокосмического музея NASM

Конструктивно зонд представлял собой тело вращения диаметром 73.7 см, составленное из плоского цилиндра высотой 15.2 см и усеченных конусов высотой 16.5 см на обоих торцах. Спереди (по линии полета) был установлен тормозной двигатель TX-8-6 массой 11 кг. Общая высота КА с учетом выступающего сопла РДТТ, но без антенн, составляла 61 см. С противоположной стороны – снаружи, на опорном кольце – стояли восемь малых РДТТ. Их предполагалось включать попарно для компенсации отклонения траектории от расчетной и сбрасывать после использования.

\* Разработана специалистами Станции по испытаниям вооружений ВМС (Naval Ordnance Test Station, NOTS) в Чайна-Лейк, Калифорния. Первоначально создана в рамках проектов Vanguard и Pilot; последний, более известный как Notsnik, был целиком разработан в NOTS.

\*\* По первоначальному сообщению, 127 630 км.

Максимальное возможное приращение скорости составляло 25.5 м/с. На опорном кольце крепилась рамочная антенна, а дипольная устанавливалась на нижнем конусе. Гермокорпус окрашивался в голубой цвет и покрывался черными полосами для поддержания стабильной температуры во время полета. Аппараты стабилизировались вращением и имели стартовую массу от 38.0 до 39.2 кг.

Первый американский лунный зонд был запущен 17 августа 1958 г., опередив первую советскую лунную станцию на 37 дней. Официально он назывался «Лунный зонд ВВС США» (Air Force Lunar Probe), неофициально – Able 1, а в историю вошел под обозначением Pioneer 0. Аппарат погиб из-за аварии первой ступени: вследствие отказа турбонасоса прекратилась подача окислителя, и носитель взорвался через 73.6 сек после старта на высоте 15 км. Телеметрическая информация с КА и верхней ступени ракеты шла до 123-й секунды, траекторные измерения проводились до момента падения ступени в океан.

Второй пуск состоялся 11 октября в 08:42 UTC; лунный зонд получил имя Pioneer 1. При отключении ДУ первой ступени скорость была на 240 м/с выше номинальной, а ее направление было на 2.5° выше заданного. Вторая ступень отработала 104 сек и выключилась от акселерометра при скорости приблизительно 7050 м/с. Из-за движения по нерасчетной траектории она оказалась на 58 м/с ниже требуемой, а отклонение по углу места достигло 3°. На участке работы 3-й ступени к нему добавилось боковое отклонение на 5°, связанное, по-видимому, со сбоем ориентации из-за включения РДТТ в момент, когда его сопло было еще частично закрыто несимметричной конструкцией днища 2-й ступени.

В итоге 3-я ступень отклонилась примерно на 6° и недобрала 208 м/с. Все восемь корректирующих двигателей были включены, но это, конечно, не позволило достичь расчетной скорости. Зонд вышел на баллистическую траекторию и достиг максимального удаления от поверхности Земли 113 800 км\*\*. Наблюдение за его полетом



| Расчетная циклограмма запуска КА Pioneer 0/1/2 |                                |            |               |                            |
|--|--------------------------------|------------|---------------|----------------------------|
| Время от старта, сек                           | Событие                        | Высота, км | Дальность, км | Инерциальная скорость, м/с |
| 0.0  | Старт                          | 0.0        | 0.0           | 409.0                      |
| 10.0   | Начало разворота по тангажу    | 0.2        | 0.0           | 411.2                      |
| 140.0  | Окончание разворота по тангажу | 67.0       | 90.2          | 3206.5                     |
| 159.5  | Выключение ДУ 1-й ступени      | 95.4       | 153.2         | 4854.5                     |
| 269.3  | Выключение ДУ 2-й ступени      | 312.4      | 688.0         | 7167.4                     |
| 306.3  | Выключение ДУ 3-й ступени      | 414.8      | 953.8         | 10733.8                    |

велось наземными станциями STL, построенными в апреле – августе 1958 г. и оснащенными большими крупногабаритными антеннами, – Малабар во Флориде, Хило на Гавайских о-вах, Миллстоун-Хиллз в Массачусеттсе и Сингапур, а также с помощью уникального британского радиотелескопа в Джодрелл-Бэнк.

После обнаружения отклонения траектории от расчетной 11 и 12 октября было предпринято четыре попытки запустить тормозной РДТТ, чтобы превратить Pioneer 1 в высотный искусственный спутник Земли, однако ртутный аккумулятор уже замерз и не смог замкнуть реле командной цепи. «Самая дорогая баллистическая ракета» летела 43 час 17.5 мин, в течение которых аппарат передавал телеметрическую информацию. Передачи прекратились утром 13 октября, когда зонд вошел в плотные слои атмосферы над Тихим океаном вблизи берегов Перу.

Задача пуска не была выполнена, но специалисты все же смогли получить ценные научные данные. Были проведены измерения магнитного поля Земли и межпланетного пространства, установлена неожиданно низкая плотность потока микрометеоритов. В состав полезного груза массой 18 кг была дополнительно включена ионизационная камера Джеймса ван Аллена для измерения суммарной космической радиации, с помощью которой впервые был прослежен до высоты 24000 км радиационный пояс и оценен его максимум – не менее 10 Р/час.

КА Pioneer 2 был запущен 8 ноября. В комплекте научной аппаратуры обшей массой 15.6 кг телевизионная система NOTC бы-

▼ PH Thor Able I с зондом Pioneer 1 перед ночным пуском 11 октября 1958 г.



ла заменена новой, разработанной STL и предназначенной для съемки обратной стороны Луны с разложением на 126 линий, а также добавился пропорциональный счетчик Университета Чикаго для измерения радиационных параметров.

Увы, на этот раз по неустановленной причине не прошла команда на включение третьей ступени. Зонд отделился, прошел по баллистической траектории с максимальной высотой 1548 км и сгорел в атмосфере над Центральной Африкой. Но за время 38-минутного полета с помощью ионизационной камеры и пропорционального счетчика удалось получить доказательства того, что вблизи геомагнитного экватора интенсивность радиационного пояса значительно возрастает, а микрометеоритный датчик показал существенное число ударов.

### Попытка номер два

В задачи второй группы «Пионеров» входил пролет Луны с проведением научных измерений, тестированием связной аппаратуры и опытных устройств. Этот проект также был утвержден в марте 1958 г. Курировала его Армия США, а исполнителем по КА и по верхним ступеням РН была Лаборатория реактивного движения JPL. Станции слежения были развернуты во Флориде, Пуэрто-Рико и Калифорнии; работал также британский радиотелескоп Джодрелл-Бэнк.

Зонды JPL были гораздо меньше (масса 5.9 и 6.1 кг) и примитивнее, чем у STL. Разработчики выбрали для аппаратов цилиндрическую форму высотой 58 см и диаметром основания 25 см. Корпус был выполнен из стеклопластика и позолочен для обеспечения электропроводности. Наружная поверхность раскрашивалась черными и белыми полосами в целях обеспечения расчетного теплового режима. В основании конуса находилось кольцо из 18 ртутных аккумуляторов, в носу – активная часть антенны длиной 7 см. Передатчик массой 0.6 кг и мощностью 0.18 Вт работал на частоте 960.05 МГц.

Внутри конуса стояли два счетчика Гейгера-Мюллера суммарной массой 0.64 кг для измерения интенсивности космических лучей. Фотоэлемент, расположенный на внешней поверхности основания, должен был работать при приближении к Луне на расстоянии около 30000 км. Это был задел под создание в будущем телевизионной аппаратуры для съемки небесных тел с пролетной траектории. С этой же целью планировалось снизить скорость вращения КА с 400 до 6 об/мин: примерно через 10 час после запуска освобождались два грузика массой по 6 г каждый, размещавшиеся на конце нихромовых нитей длиной 152 см. Выпуск грузиков и взведение оптического датчика после 18 часов полета обеспечивал гидравлический таймер.

Pioneer 3, первый зонд второй серии, был запущен 6 декабря 1958 г. на РН Juno II

(«Юнона-2»). Первая ступень должна была отработать 179.8 сек, затем после 55-секундной баллистической паузы последовательно включались три верхние ступени. Каждая работала около 6 сек, а интервалы между включениями составляли 9 сек. Через 33.5 часа после старта в зоне радиовидимости станции Голдстоун аппарат должен был пройти на расстоянии не более 20 000 км от Луны.

Увы, из-за отказа в системе защиты от истощения компонентов топлива отключение ЖРД первой ступени произошло сразу после ее взведения и на 3.6 сек раньше запланиро-



▲ Вернер фон Браун и Курт Дебус (первый и второй слева) беседуют с группой Джеймса Ван Аллена (второй справа) 1 марта 1959 г., перед запуском Pioneer 4

ванного момента. Верхние ступени сработали штатно, но КА недобрал 382 м/с. Достигнув высоты 102300 км, Pioneer 3 начал падать на Землю и через 38 час 06 мин после старта сгорел в атмосфере над Алжиром.

И вновь американцы попытались обратиться к победе, подчеркивая, что Pioneer 3 провел новые ценные исследования радиационного пояса Ван Аллена и что была проверена система дальней космической связи. В течение всего полета температура внутри КА оставалась на уровне около +38°C.

3 марта 1959 г. в 05:11 UTC, через два месяца после «Луны-1», со второй попытки был запущен Pioneer 4. КА отделился через 276.6 сек после старта. Начальная скорость 11082 м/с была на 87 м/с меньше расчетной, а вектор ее отклонился на 4.6° по углу места и 1.3° по азимуту. Вследствие этого Pioneer 4 прошел мимо Луны лишь через 41 час после старта, 4 марта в 22:24 UTC, и на расстоянии 60000 км, превышающем предел чувствительности фотодатчика. В остальном аппарат работал штатно, через 11 час 20 мин после старта было выполнено снижение угловой скорости с 416 до 11 об/мин. Бортовая температура стабилизировалась на +42°C.

Приборы Джеймса Ван Алена подтвердили наличие двух радиационных поясов с максимумами на высотах 2000–6000 км и 13000–19000 км. Было установлено, что внешний пояс простирается до высоты около 90000 км, значительно дальше, чем предполагали. В окололунном пространстве никаких следов радиации обнаружено не было.

В ходе полета Земля «слышала» аппарат только 24.6 часа – остальное время он находился вне зоны радиовидимости. Прием данных закончился после истощения аккумуляторных батарей через 82 час 04 мин после старта на расстоянии 652000 км от Земли. Станция вышла на гелиоцентрическую орбиту с периодом обращения 395 суток.

Окончание следует



Отечественная космонавтика понесла тяжелую утрату. 7 марта 2009 г. на девяностом году жизни скончался крупный конструктор и ученый в области ракетно-космической техники, член-корреспондент АН СССР, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, двух Государственных премий СССР и Государственной премии России, доктор технических наук, профессор, основатель и многолетний руководитель Центрального специализированного конструкторского бюро **Дмитрий Ильич Козлов**.

Под его руководством в Куйбышеве было налажено серийное производство первых межконтинентальных баллистических ракет Р-7 и Р-7А, на базе которых впоследствии были разработаны РН «Восток», «Восход», «Союз» в различных модификациях, «Молния» и «Молния-М», «Союз-У», «Союз-У2», «Союз-ФГ», «Союз-2», развернуто серийное производство фоторазведывательных КА «Зенит-2», разработаны КА «Зенит-4» и его последующие варианты, спутники семейства «Янтарь», а также «Комета» и другие КА для обороны нашей страны. На их базе созданы и успешно эксплуатировались народнохозяйственные КА «Фрам», «Ресурс-Ф», «Фотон», «Бион» и КА двойного назначения «Ресурс-ДК», успешно работающий на орбите в настоящее время. Трудно поверить, что все это создано под руководством одной личности, но это так. Тем интереснее узнать, как удалось простому русскому человеку из обычной рабочей семьи столько сделать для родины. Попробуем ответить на этот вопрос.

Митя Козлов родился 1 октября 1919 г. в станице Тихорецкой (город с 1926 г.) Краснодарского края в семье плотника паровозных мастерских. Все три брата – Дмитрий, Владимир и Николай – с детства видели трудолюбие родителей и сами не чурались любой домашней работы. К учебе тоже относились серьезно, считая это главным делом. Митя выделялся среди братьев любовью к чтению и мечтами о дальних странствиях. В 1937 г. он окончил среднюю школу в Пятигорске и уехал в Ленинград, где поступил в Военно-механический институт.

Дмитрий учился успешно, но, когда весенняя сессия пятого курса была в самом разгаре, началась Великая Отечественная война. Совесть не позволила ему воспользоваться бронью – эвакуироваться с институтом и продолжить учебу. На восьмой день войны он пошел в военкомат и 1 июля 1941 г. был зачислен рядовым в Ленинградское народное ополчение. Участвовал в тяжелых боях на Ленинградском и Волховском фронтах в составе 71-й отдельной морской стрелковой бригады.

Первое ранение Козлов получил в боях под Лугой. После выхода из госпиталя принимал участие в строительстве «Дороги жизни», воевал на Синявинских болотах. Не раз Дмитрий Ильич вспоминал случай, когда в сентябре 1942 г. в одном из боев за Мясной Бор под Ленинградом ему и нескольким его раненым товарищам пришлось выбираться

к своим по полю, сплошь усыпанному трупам. Земля чавкала под ногами от крови и человеческих внутренностей. Танки шли по трупам... Эта страшная картина стояла перед глазами Дмитрия Ильича всю жизнь.

Дважды Дмитрий был ранен и дважды возвращался на фронт. В результате третьего тяжелейшего ранения в боях на прорыве второй линии Маннергейма на территории Финляндии для него война закончилась. Он потерял левую руку выше локтя. В 25 лет стать инвалидом! Такое перенесет не каждый, но Козлов смог...



## КОЗЛОВ Дмитрий Ильич 01.10.1919–07.03.2009

После госпиталя, в сентябре 1944 г., он возвратился в ЛМИ и в декабре 1945 г. успешно его окончил. Способного студента – 27-летнего ветерана войны заметили и направили на специальные (ракетные) курсы в этом же институте. После их окончания, в мае 1946 г., по распределению Дмитрий был направлен на работу инженером-конструктором, а чуть позже начальником группы в Специальном конструкторском бюро Завода №88 имени М.И. Калинина Министерства вооружения СССР.

В июне 1946 г. Д. И. Козлова как молодого и подающего надежды специалиста включили в Техническую комиссию по изучению трофейной ракетной техники в Германии. Там он и познакомился с С. П. Королёвым. С этого момента вся его жизнь связана с ракетно-космической техникой. После возвращения из Германии Дмитрий Ильич продолжил работать под руководством С. П. Королёва над созданием баллистических ракет Р-1 и Р-2 в СКБ НИИ-88 и образованном в 1950 г. в его со-

ставе ОКБ-1. (В 1956 г. ОКБ С. П. Королёва было выделено в самостоятельное предприятие; с 1966 по 1974 г. – Центральное КБ экспериментального машиностроения, ЦКБЭМ).

В 1950 г. Д. И. Козлов окончил высшие инженерные курсы при МВТУ имени Н. Э. Баумана. В июне 1951 г. его назначили ведущим конструктором ракеты Р-5, а затем Р-5М и первой в мире межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 – знаменитой «семерки». За участие в разработке Р-5М и обеспечении ее пуска с реальным ядерным зарядом в 1956 г. Дмитрий Козлов был удостоен высшей государственной награды – ордена Ленина. А за работы по ракете Р-7, выведшей 4 октября 1957 г. на орбиту Первый в мире ИСЗ, ему была присуждена Ленинская премия.

Не всем известно, какую роль сыграл Д. И. Козлов в судьбе самого С. П. Королёва. В 1952 г. партийные органы спохватились, что уже два года возглавляет ОКБ-1 и руководит созданием ракеты Р-5 беспартийный начальник. В советское время это было ненормально и по существу мешало работе. Встал вопрос о приеме С. П. Королёва в партию. Он не возражал. Нужно было поручительство двух членов ВКП(б). Но... Все знали, что в июне 1938 г. Королёв был арестован как один из активных участников антисоветской троцкистской вредительской организации в НИИ-3, репрессирован и провел в заключении шесть лет. Судимость была снята, но реабилитации не было – приговор отменял и дело прекратят за отсутствием состава преступления только в апреле 1957 г. Более того: до ареста Королёв уже состоял в группе сочувствующих ВКП(б), из которой был исключен в августе 1937 г. Поэтому, не сомневаясь в патриотизме Королёва и его преданности делу, не все из его коллег и соратников решились бы подписать рекомендацию. Но решительные и честные коммунисты, конечно, нашлись. Одним из рекомендателей Сергея Павловича стал коммунист-фронтник, секретарь парторганизации ОКБ-1 Дмитрий Козлов. В марте 1952 г. Королёв стал кандидатом, а через год членом КПСС.

В апреле 1958 г. Д. И. Козлова назначили заместителем главного конструктора ОКБ-1. С. П. Королёв поручил Дмитрию Ильичу организовать в Куйбышеве, на Государственном авиационном заводе №1 имени И. В. Сталина, серийное производство и сопровождение серии МБР Р-7 и Р-7А. С. П. Королёв не ошибся в своем выборе: смелый, честный, порядочный Дмитрий Козлов со своей общительностью и азартом сумел найти и собрать вокруг себя незаурядных людей. Всего через 305 дней с момента первого появления в Куйбышеве конструктора Козлова две первые «семерки» были отправлены на Байконур!

Первая ракета Р-7 куйбышевской сборки ушла в полет 17 февраля 1959 г. С тех пор осуществлено более 1700 пусков различных модификаций МБР Р-7 и носителей, созданных на ее базе в ЦСКБ и изготовленных на заводе «Прогресс». Интересный факт: первые две ступени легендарной «гагаринской»



РН «Восток» (8К72К) были собраны в Куйбышеве. За вклад в первый в мире полет человека в космическое пространство Дмитрий Козлов был удостоен звания Героя Социалистического Труда.

В январе 1961 г. Д. И. Козлов, оставаясь заместителем главного конструктора ОКБ-1, был назначен начальником и главным конструктором филиала №3 в Куйбышеве. Дмитрию Ильичу удалось создать дружный коллектив творческих работников, способных решать задачи любой сложности. Он сохранил и развил традиции организаторской работы своего учителя С. П. Королёва, а также создал собственную концепцию конструкторской школы, которую отличает высокая требовательность, культура труда, постоянный поиск и совершенствование.

Одновременно с модернизацией «семерки» Д. И. Козлов занялся созданием спутников наблюдения, формированием основных принципов космической разведки. В 1962 г. С. П. Королёв передал ему для серийного производства фоторазведывательный КА «Зенит-2» (11Ф61), а затем и «Зенит-4» (11Ф69). В Куйбышеве наладили их серийный выпуск и пошли дальше. С 1965 по 1982 г. на базе «Зенита» в ЦСКБ было создано семь модификаций спутников дистанционного зондирования Земли.

Всего к настоящему времени в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» создано 26 типов автоматических космических аппаратов для наблюдения земной поверхности, решающих весь спектр задач в интересах национальной безопасности, науки и народного хозяйства, в том числе ряд модификаций КА «Зенит-4», «Зенит-6» и «Зенит-8», КА «Янтарь-2К» и несколько модификаций КА «Янтарь-4К1», два типа КА «Орлец», картографические аппараты «Орион» и «Комета», «Ресурс-ДК»; спутники «Фрам» и «Ресурс-Ф» (для исследования природных ресурсов и экологического контроля); «Бион» (12КС, для космической медицины и биологии); «Фотон» (34КС, для космической технологии и материаловедения); «Энергия» (13КС, для исследований по высокоэнергетической ядерной физике); «Эфир» (36КС, для астрофизических исследований); были спроектированы многофункциональные КА серии «Ника». За работы по созданию спутников серии «Янтарь» в 1979 г. Дмитрию Ильичу второй раз было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Еще один малоизвестный факт. В 1963 г. С. П. Королёв поручил Д. И. Козлову разработку пилотируемых кораблей серии 7К в модификации для инспекции зарубежных космических аппаратов (7К-П) и для разведки (7К-Р). Предполагалось их использовать совместно с небольшой орбитальной станцией 11Ф71, оснащенной аппаратурой для фото- и радиоразведки. Но в конце 1964 г. эти проекты были закрыты в пользу челомеевского «Алмаза». В эти же годы Д. И. Козлов вел разработку собственного военно-исследовательского пилотируемого корабля 7К-ВИ «Звезда». Был разработан его эскизный проект и даже изготовлен деревянный полномасштабный макет, на котором космонавты отрабатывали эргономику. Но и этот проект был закрыт в 1968 г.

Д. И. Козлову было поручено организовать изготовление в Куйбышеве и сборку на

Байконуре советской лунной суперракеты Н-1 (11А52), и Дмитрий Ильич успешно справился с заданием. Четыре ее ступени (блоки А, Б, В и Г) изготавливались в Куйбышеве, а собирались в филиале на Байконуре. Правда, Козлов неоднократно повторял, что не верит в возможность выполнения лунной миссии этой ракетой, и подчеркивал, что не был сторонником этой лунной программы.

В 1974 г. на базе ЦКБЭМ и КБ «Энергомаш» было образовано НПО «Энергия», а Куйбышевский филиал ЦКБЭМ получил независимость под названием Центрального специализированного конструкторского бюро (ЦСКБ). Дмитрий Ильич, естественно, стал его начальником и главным конструктором.

В 1970-е и 1980-е годы под его руководством были разработаны и изготовлены вторые ступени РН «Энергия». В двух пусках они успешно выполнили задачи, однако и эта программа сверхтяжелого носителя была закрыта.

В апреле 1996 г. на базе ЦКБЭМ и завода «Прогресс» был образован Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс». Дмитрий Ильич был назначен его генеральным директором и генеральным конструктором и оставался на этом посту до 2003 г. Всего же он руководил самарским ракетно-космическим центром 44 года!

Один из основных факторов успешной деятельности предприятия, по мнению Д. И. Козлова, – это подготовка высококвалифицированных кадров. Поэтому он заведовал кафедрой «Динамика полета и систем управления» (1967–1970 гг.), а затем кафедрой «Летательные аппараты» (1980–1999 гг.) в Самарском государственном аэрокосмическом университете. Под научным руководством Д. И. Козлова выросла плеяда талантливых ученых в области ракетно-космической техники и смежных с ней областях.

Дмитрий Ильич Козлов – автор более 200 научных трудов и изобретений, посвященных теоретическим и экспериментальным исследованиям построения и проектирования сложных автоматических космических комплексов и входящих в их состав систем. Среди опубликованных в открытой печати: «Космические аппараты систем зондирования поверхности Земли», «Конструирование автоматических космических аппаратов», «Управление космическими аппаратами зондирования Земли: компьютерные технологии», а также целый ряд публикаций в специальных журналах и сборниках трудов. Д. И. Козлов стал доктором технических наук (1970 г.), профессором (1968 г.), а в 1984 г. членом-корреспондентом АН СССР.

Многолетняя плодотворная трудовая деятельность Дмитрия Ильича Козлова получила достойную оценку. Он удостоен многих наград и почетных званий: две золотые медали «Серп и молот» Героя Социалистического Труда (1961, 1979), четыре ордена Ленина, ордена Октябрьской революции, Красной Звезды, Отечественной войны I степени, орден «За заслуги перед Отечеством» II степени, 12 государственных медалей. Дмитрий Ильич – лауреат Ленинской премии (1957), Государственных премий СССР (1976, 1983) и Государственной премии РФ (1994).

В 1990 г. Дмитрию Ильичу было присвоено почетное звание «Заслуженный работник промышленности СССР» и вручен нагрудный знак №1 за большие заслуги в создании ракетно-космической техники. Он был удостоен звания «Ветеран ракетной техники» и избран почетным гражданином Самары и Тихорецка. В Тихорецке дважды Герою Социалистического Труда Д. И. Козлову установлен бронзовый бюст.

Лишь в возрасте 84 лет Дмитрий Ильич счел возможным уйти на заслуженный отдых, сохранив за собой должность почетного генерального конструктора предприятия. Когда к восьмидесятилетию Козлову приходили шестидесятилетние опытные конструкторы, ценнейшие работники предприятия, и просились на заслуженный отдых по достижении пенсионного возраста, Козлов их полусерьезно упрекал: «Если ты уйдешь на пенсию, с кем я буду работать?!» и в сердцах добавлял «Эх, молодежь...» И большинство оставалось... .

Не так легко было найти замену Дмитрию Ильичу, когда ему стало совсем трудно работать. Ведь возраст его ближайших заместителей Г. П. Аншакова, Б. Н. Мелиоранского, А. В. Чечина, Г. Е. Фомина, главного конструктора семейства РН «Союз» А. М. Солдатенкова и многих других перевалил за 70 лет... .

Тем не менее дело Д. И. Козлова продолжалось. ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» под руководством его преемников – генерального директора, доктора технических наук, профессора А. Н. Кирилина и главного конструктора Р. Н. Ахметова – успешно выполняет поставленные задачи по разработке и производству ракет-носителей и космических аппаратов.

Прощание с Дмитрием Ильичем Козловым состоялось 10 марта в Самаре в ДК имени В. Я. Литвинова. Отдать дань уважения всемирно известному конструктору пришли коллеги, друзья, ученики, представители всех уровней власти, жители Самары, гости из Москвы и регионов России. Зал Дворца культуры утопал в цветах. Печаль сплотила всех – ведь от нас ушел без преувеличения человек-эпоха... .

В память о Дмитрии Ильиче Козлове в Самаре предлагается учредить именную премию для обучающихся в учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования аэрокосмического профиля, а также присвоить его имя площади и одной из улиц города и Самарскому техникуму авиационного и промышленного машиностроения. На доме, где жил выдающийся конструктор, будет установлена мемориальная доска.





# Российская филателия на выставке в Австрии

И. Извеков.

«Новости космонавтики»

С 27 по 29 марта в городе Граце (Австрия) была организована национальная филателистическая выставка с международным участием «Marke + Münze '09». Она проходит раз в два года, и нынешняя – уже 13-я по счету. Филателистические экспонаты были размещены на 375 стендах.

Выставка была приурочена к 50-летию Австрийского общества космической филателии. В мероприятиях участвовали космонавты Юрий Романенко, Георгий Гречко и космонавт Чехословакии Владимир Ремек. Выбор оргкомитета неслучаен, так как именно В. Ремек и А. Губарев в составе первого международного экипажа 3 марта 1978 г. прибыли на борт советской станции «Салют-6» и привезли с собой сразу два официальных почтовых штемпеля космической почты – советский и чехословацкий. На борту «Салюта-6» гостей встречали Ю. Романенко и Г. Гречко. Прилетевший экипаж передал членам основной экспедиции не только штемпели, но и приказ министра связи СССР об открытии первого в мире космического почтового отделения, начальником которого назначался космонавт Георгий Гречко.

В течение нескольких лет почта Австрии практикует интересный выпуск: персональ-

ные марки, причем именно марки, а не купоны к официальным маркам. Размер персональных марок одинаковый – 42×35 мм. На выбор предлагается два цвета рамки – желтый или голубой. Номинал – от 55 до 999 центов. Марки печатаются в листах по 20 штук. Минимальный заказ – 5 листов, то есть 100 штук; максимальный тираж – 10000.

Для примера: стоимость 100 персональных марок номиналом 55 центов составляет 199,56 евро. Срок выполнения заказа – четыре недели.

В честь приезда космонавтов на выставку в Австрию члены оргкомитета заказали 300 персональных марок, сделанных по фотографии, выполненной в 1978 г. на борту «Салюта-6» и запечатлевшей момент обработки космической почты международным экипажем. Вторая персональная марка на космическую тему, выпущенная к выставке, – портрет космонавта Владимира Ремака – изготовлена по мотивам чехословацкого почтового блока 1987 г.

В течение всех трех дней выставки космонавты рассказывали о своих космических полетах, отвечали на многочисленные вопросы, подписывали всем желающим конверты, фотографии и другие сувениры.

Юрий Романенко и Георгий Гречко с интересом рассмотрели экспонаты астрофилателистического класса. Среди них был и экспонат «Международная космическая станция» юного филателиста из России Сергея Родина. Хотя экспонат и выставлялся в юношеском классе, он разработан по астрофилателистическому регламенту.



▲ Конверт с персональной маркой Владимира Ремака

Среди разнообразного астрофилателистического материала Сергей показал немало и своих личных писем, которые побывали на борту МКС, а также писем от космонавтов с борта, адресованных лично ему. Жюри выставки высоко оценило экспонат юного российского филателиста, наградив его Золотой медалью и специальным призом жюри.

Осматривая «космические» экспонаты, Ю. Романенко и Г. Гречко увидели ряд конвертов и писем, которые они сами гасили в космосе на борту орбитальных станций «Салют-6», «Салют-7» и «Мир». С особым вниманием космонавты изучили экспонаты Яромира Матейки из Австрии и Юлиуса Цацки из Чехии.

В выставочном зале работало специальное отделение австрийской почты, так называемый Sonderpostamt. Даже наклейки на заказные письма были выпущены специально для этой выставки, не говоря уже о штемпелях спецгашений.

В честь визита космонавтов почта Австрии выпустила три различных спецштемпеля: рисунок штемпелей одинаковый, а даты разные.

Подведение итогов выставки, доклад жюри и вручение наград участникам проводились во время Пальмареса. На этом мероприятии присутствовали космонавты, которым вручили сувениры на память о пребывании на гостеприимной земле Штирии.

▼ Конверт, посвященный космической почте на борту «Салюта-6»



Уважаемые читатели! Рассказ одного из организаторов первого отправления космической почты В. И. Васильева («Космической почте – 40 лет»; НК № 4, 2009, с. 68) вызвал много откликов. С одним из них, присланным нашим постоянным читателем И. Родиным, мы решили вас ознакомить.

Редакция

...Хотелось бы внести одно уточнение. Конверт космической почты, адресованный В. А. Шаталову, действительно еще в начале 1990-х годов хранился в музее Звёздного городка.

В декабре 1993 г. он был выставлен на аукционе Sotheby's в Нью-Йорке. Кроме конверта, лот включал три листа с текстами писем: стихотворение, подписанное «Наумов, Юрасов и др.», на обратной стороне

## О дальнейшей судьбе космических писем

которого письменное сообщение, подписанное «Мишин, Афанасьев, Каманин...» (всего 10 подписей); письмо Н. П. Каманина, а также напечатанный машинописный текст:

«Дорогой Владимир Александрович!

Ваши боевые друзья и товарищи, оставшиеся на Земле, приветствуют Вас, героя Космоса, и сердечно поздравляют с успешным ходом выполнения задания Партии и Правительства.

Этот полет является одним из выдающихся и славных событий, которыми наш народ знаменует 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

Желаем Вам всем успешного полета и благополучного возвращения на родную Землю.

Боевой расчет космодрома».

При стартовой цене 12 000–18 000 \$ этот лот был продан за сумму свыше 123 000 \$. Покупателем стала одна западноевропейская филателистическая фирма.

В 2006 г. это письмо первой космической почты демонстрировалось на международной филателистической выставке в Монако.

В коллекции другой западноевропейской филателистической фирмы есть еще одно письмо, доставленное Владимиру Александровичу Шаталову. Это немаркированный конверт «Почта летчиков-космонавтов СССР» с написанным от руки адресом: «Борт «Союз-4» Шаталову В. А.». В конверте письменное вложение, подписанное: «Твой папа, мама, Муза, Игорь и Леночка. 14 января 1969 г.».