

# 17/18 НОВОСТИ сентябрь 1998 КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского космического агентства



Подписной индекс 40539

Издается под эгидой РККА



Учрежден



АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС» и компанией «R. & K.» при участии постоянного представительства Европейского космического агентства в России и Ассоциации музеев космонавтики.

#### Редакционный совет:

С.А. Горбунов – пресс-секретарь РККА  
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС  
Ю.Н. Коптев – генеральный директор РККА  
И.А. Маринин – главный редактор  
П.Р. Попович – Президент АМКОС, Дважды Герой Советского Союза, Летчик-космонавт СССР  
Б.Б. Ренский – директор «R. & K.»  
В.В. Семенов – генеральный директор АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»  
Т.Л. Сулова – помощник главы представительства ЕКА в России  
А. Фурнье-Сикр – глава Представительства ЕКА в России

#### Редакционная коллегия:

Главный редактор Игорь Маринин  
Зам. главного редактора Олег Шинькович  
Обозреватель Игорь Лисов  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Максим Тарасенко, Сергей Шамсутдинов  
Специальные корреспонденты:  
Евгений Девятьяров, Мария Побединская  
Фотокор Сергей Мухин  
Дизайн и верстка: Николай Карпеев  
Корректор Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Компьютерное обеспечение: компания «R. & K.»

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

Журнал «Новости космонавтики» издается с августа 1991г. Зарегистрирован в МПИ РФ 10 февраля 1993г. №0110293

Адрес редакции: Москва, ул. Павла Корчагина, д.22, корп.2. Тел./факс: (095) 742-32-99.

E-mail: [icosmos@dol.ru](mailto:icosmos@dol.ru)

Адрес для писем: 127427, Россия, Москва, «Новости космонавтики», до востребования, Маринину И.А.  
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 11.09.98 г.

Цветоделение – ИД «Константа»

Отпечатано в типографии «Виктория-Принт».

Цена свободная.

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

На обложке фото ЦПК

## 2 Пилотируемые полеты

В полете «Союз ТМ-28»  
Предстартовая подготовка «Альтаиров»  
Программа экспедиции посещения  
Экипаж ЭО-26  
Полет орбитального комплекса «Мир»  
«Мир» в Интернете  
Обслуживание «Хаббла» в полете STS-104

## 20 Космонавты. Астронавты. Экипажи

«Дербенты» о полете и о себе  
Соити Ногути закончил подготовку в ЦПК  
Новые американские экипажи  
Назначенные экипажи шаттлов  
Утверждены экипажи «Союза ТМ-29»

## 24 Запуски космических аппаратов

На орбите восемь спутников Orbcomm  
Авария ракеты Titan 4A с разведывательным спутником  
Пополнение орбитальной группировки Iridium  
Hughes оплатит безопасность своих спутников

## 30 Автоматические межпланетные станции

В просторах Солнечной системы  
Станции готовятся к старту  
Deer Space 1 доставлен во Флориду  
Термовакuumные испытания DS2

## 34 Искусственные спутники Земли

Создается Служба глобального мониторинга окружающей среды  
Отечественная система оперативного дистанционного зондирования Земли  
ETS-7: вторая стыковка не удалась  
SONO – пациент скорее жив, чем мертв

## 41 Спутниковая связь

Новые горизонты Iridium'a  
Запрет на запуски HS 601 снят

## 42 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Метан – последняя надежда?  
Перспективные работы КБХА  
Укрощение гиперзвука  
Состояние работ по «космическим самолетам»  
Новое здание для обслуживания двигателей SSME  
Состояние работ по проекту Atlas 3A

## 52 Международная космическая станция

Даст ли NASA деньги на СМ?  
Корабль «Союз ТМА»  
Запуск СМ откладывается еще раз  
Во Флориду привезли итальянский модуль  
Российский ЦУП готовится...

## 55 Предприятия. Учреждения. Организации

Праздник в НТЦ «Комплекс-МИТ»  
Пожар в Центре Годдарда

## 56 Космодромы

Свежий взгляд на Байконур  
О безопасности на китайских космодромах

## 58 Наземное оборудование

Российские тренажеры

## 61 Космическая биология и медицина

Конференция по астробиологии в Центре Эймса  
Япония хочет участвовать в эксперименте «Скиф»

## 62 Новости астрономии

Тяжелое скопление галактик наносит удар теории плотной вселенной

## 63 Юбилеи

Юбилей Николая Ивановича Леонтьева

## 64 Вопросы политики

В России все идет своим чередом  
«Звездные войны-2»

## 67 Биографическая справка из архива

Экипажи ТК «Союз ТМ-28»  
Основной экипаж  
Дублирующий экипаж

## 70 Люди и судьбы

Хроника 23-й экспедиции  
Памяти Юрия Петровича Артюхина

# В полете «Союз ТМ-28»

**13 августа** 1998 года в 12:43:10.871 ДМВ (09:43:11 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур сотрудниками КБОМ РКА совместно с боевыми расчетами космических средств РВСН произведен пуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У) с космическим кораблем «Союз ТМ-28» (11Ф732 №77).

В составе экипажа корабля – участники 26-й основной экспедиции на орбитальный комплекс «Мир»: командир, подполковник ВВС РФ Геннадий Иванович Падалка, бортинженер, Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ Сергей Васильевич Авдеев и космонавт-исследователь Юрий Михайлович Батурин.

В 12:52:00.7 ДМВ корабль был отделен от носителя и вышел на орбиту, параметры которой на 1-м витке составляли:

- наклонение орбиты 51.636°;
- минимальное удаление от поверхности Земли 190.0 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли 237.7 км;
- начальный период обращения 88.473 мин.

Согласно сообщению Группы орбитальной информации Центра космических полетов имени Годдарда (NASA), космическому аппарату «Союз ТМ-28» было присвоено международное регистрационное обозначение **1998-047A**. Он также получил номер **25439** в каталоге Космического командования США.

## Предстартовая подготовка «Альтаиров»

*А.Федоров, И.Извеков,  
фото С.Мухина. НК.*

**8 августа.**

В соответствии с графиком предстартовой подготовки, основной и дублирующий экипажи 26-й экспедиции орбитального комплекса «Мир» вылетели с подмосковного аэродрома Чкаловский на космодром Байконур. На борту первого самолета Ту-154М – основной экипаж ЭО-26: Геннадий Падалка, Сергей Авдеев, Юрий Батурин (позывной «Альтаиры»), а на борту второго самолета Ту-134М – дублирующий экипаж ЭО-26: Сергей Залетин, Александр Калери, Олег Котов (позывной «Топазы»). Вместе с экипажами ЭО-26 на космодром Байконур вылетела большая группа специалистов Центра подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина (ЦПК), возглавляемая первым заместителем начальника ЦПК генерал-майором авиации Юрием Глазковым. Вылетов в 10 часов, два самолета ЦПК через 3 часа совершили посадку в аэропорту Крайний космодрома Байконур. Экипажи и специалисты пересели в автобусы и через полчаса прибыли в гостиницу «Космонавт», расположенную на окраине города, на площадке №17.

В этом году площадка №17 вместе с гостиницей «Космонавт» сменила своего хозяина. Теперь она является составной частью Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина. Большую и сложную работу по ее передаче от РВСН в ЦПК, а также по подготовке гостиницы к приезду космонавтов 26-й экспедиции проделал заместитель начальника ЦПК по тылу Василий Симахин.

Кроме специалистов ЦПК, на космодром прибыла большая группа китайских врачей. По специальному соглашению они изучат российский опыт предполетной и послеполетной медицинской подготовки космонавтов. Уже не за горами то время, когда полетят в космос китайские космонавты...



Космодром Байконур встретил космонавтов ярким солнцем, голубым небом и жарой +40°C.

Экипажи как обычно разместились на третьем этаже гостиницы в трех двухместных номерах: Геннадий Падалка и Сергей Авдеев в номере 306, Сергей Залетин и Александр Калери в номере 303, Юрий Батурина и Олег Котов в номере 304. На этом этаже была организована предстартовая обсервационная зона, за которую отвечал врач-эпидемиолог ЦПК подполковник Сергей Савин. Доступ посторонних на площадку №17 был строго ограничен.

После плотного обеда многие, чтобы спастись от жары, направились в прохладу парка и к бассейну с чистой водой, а экипажам дали немного отдохнуть.

Вечером основной экипаж вместе с инструктором и врачом экипажа подготовили свои личные вещи для укладки на борт корабля. Каждому космонавту разрешили взять с собой в космос 1,5 кг личных вещей. Обычно космонавты берут с собой в космос фотографии, письма, сувениры, книги и т.д.

### 9 августа.

Подъем экипажей прошел в соответствии с распорядком дня – в 7 часов по московскому времени (9 часов по местному).

После завтрака оба экипажа ЭО-26 и специалисты ЦПК отправились на «двойку» – площадку №2 космодрома, где расположен монтажно-испытательный корпус (МИК) ракеты-носителя и корабля.

В МИКе они в течение двух часов осматривали корабль «Союз ТМ-28» (11Ф732 №77). «Альтаиры» забрались внутрь корабля, уже закрытого обтекателем, и проверили пульта и тумблеры. Дублирующий экипаж в этот раз, по согласованию с руководством, на корабль не поднимался, а изучил только перечень и состав выводимого оборудования. По результатам контрольного осмотра корабля экипаж не высказал ни одного замечания. Звучали лишь слова благодарности специалистам за прекрасную подготовку корабля к старту.

В этот же день в корабль были уложены личные вещи экипажа, посылки экипажу ЭО-25, находящемуся на борту орбитального комплекса «Мир», а также материалы различных экспериментов.

После завершения осмотра корабля в МИКе экипажи и специалисты ЦПК вернулись на 17-ю площадку.

После обеда и небольшого послеобеденного отдыха «Альтаиры» вместе с инструктором экипажа по кораблю Игорем Сухоруковым рассмотрели последние изменения в бортовой документации корабля «Союз ТМ». Затем Геннадий и Сергей в течение часа провели подготовку к невесомости (лежание в положении «голова ниже ног», возвращение на кресле Кука и т.д.). А в это время с Юрием Батуриным и Олегом Котовым провел консультацию руководитель эксперимента «Виток» Александр Шуров. Этот эксперимент будет выполнять Юрий Батурина сразу после выведения корабля на орбиту.

После подготовки к невесомости Геннадий и Сергей с инструктором по станции Александром Дроздовым разобрали последние изменения в бортовой документации и программе полета экспедиции ЭО-26 на ор-

битальном комплексе «Мир». В это время и Юрия Батурина готовили к невесомости.

В завершении занятий со всеми космонавтами специальную физическую подготовку с плавным переходом к массажу и сауне провел инструктор Александр Новиков.

Второй день экипажей ЭО-26 на космодроме закончился в 23 часа по московскому времени (в 1 час ночи по местному).

### 10 августа.

После завтрака на 17-й площадке состоялось торжественное построение экипажей и оперативной группы ЦПК. Начальник штаба оперативной группы полковник Юрий Каргаполов доложил о построении в честь подъема государственных флагов России и Казахстана руководителю оперативной группы генерал-майору авиации Юрию Глазкову. После небольшой речи генерал Глазков предложил основному экипажу поднять флаг Российской Федерации, а дублерам – флаг Республики Казахстан. Подъемом флагов было ознаменовано начало предстартовой подготовки ЭО-26. Затем вся оперативная группа ЦПК в полном составе по традиции сфотографировалась с экипажами.

В 11 часов начальник отделения по кораблю Андрей Маликов провел с обоими экипажами консультацию по баллистической схеме полета корабля «Союз ТМ-28» (выведение на орбиту, маневр сближения, стыковка, светотеневая обстановка на момент стыковки и т.д.). Были также рассмотрены различные варианты действий экипажа при отказе радиотехнической системы сближения «Курс». Необходимость в таком повторении возникла из-за того, что уже после отлета экипажей ЭО-26 на Байконур на станции «Мир» при проведении планового теста прошел отказ системы «Курс» со стороны узла Пх0. Именно к нему предстоит стыковаться кораблю «Альтаиры». Экипаж ЭО-25 в ближайшие дни должен будет провести повторный тест системы «Курс» на станции «Мир», и в случае повторения отказа Падалка и Авдеев выполнят ручное сближение корабля со станцией. К ручным операциям оба экипажа подготовлены в полном объеме, однако в каждом конкретном случае проявление нештатных ситуаций может быть различным, а экипаж должен быть подготовлен ко всем неожиданностям. В консультации принимали участие специалисты РКК «Энергия» и инструкторы ЦПК.

После консультации врач Павел Семенов провел с основным экипажем подготовку к невесомости. До обеда Падалка и Авдеев успели пройти тренировку по ручному сближению на тренажере «Бивни», в ходе которой космонавты отработали различные варианты ручного сближения корабля со станцией с использованием лазерного дальномера.



Фото А.Федорова

В автобусе по дороге на 2-ю площадку. Слева направо: С. Авдеев; Г.Падалка; заместитель начальника управления В.Циблиев; начальник управления В.Моргун; инструктор экипажа И.Сухоруков; врач-эпидемиолог С.Савин; врач экипажа А.Поляков; Ю.Батурина.

Проводил тренировку инструктор экипажа по ручным режимам Игорь Сухоруков.

После обеда по просьбе экипажа, была проведена еще одна тренировка на тренажере «Бивни». Экипаж вместе с инструктором рассмотрел режимы ручного сближения с различными начальными условиями и с различными нештатными ситуациями. Все режимы экипаж отработал очень уверенно, с большим запасом времени и топлива.

Дублирующий экипаж в это время занимался бортовой документацией ОК «Мир». После обеда дублеры также провели тренировку на тренажере «Бивни».

А в завершение рабочего дня с Юрием Батуриным и Олегом Котовым была проведена заключительная консультация по научному эксперименту «Виток».

Вечером экипаж «Альтаиры» вместе с инструктором по кораблю Игорем Сухоруковым подготовил полетную бортовую документацию корабля «Союз ТМ-28» к укладке на борт.

В этот же день на космодром Байконур на самолете Ту-154М прилетел начальник ЦПК генерал-полковник авиации Петр Климух и дочь Юрия Батурина – Александра.

В тот же день состоялось заседание Государственной комиссии, на которой присутствовало около 300 человек. После рассмотрения хода подготовки РН к запуску и состава экипажей было принято решение произвести запуск РН «Союз-У» с ТК «Союз ТМ-28» в 15:58 ДМВ и утвердить основной экипаж в составе: Г.И.Падалка, С.В.Авдеев, Ю.М.Батурина и дублирующий экипаж: С.В.Залетин, А.Ю.Калери и О.В.Котов. Председательствовал на Госкомиссии заместитель командующего РВСН, бывший командующий ВКС генерал-лейтенант Валерий Гринь.

11 августа на рассвете (в 7 часов по местному времени) состоялся вывоз РН «Союз У» с космическим кораблем «Союз ТМ-28» из монтажно-испытательного корпуса площадки №2 на стартовый комплекс площадки №1. В составе боевого расчета гагаринского стартового комплекса было около 90% специалистов КБ общего машиностроения и только около 10% военнослужащих. Таким образом, процесс передачи старта гражданским практически завершен. На вывозе присутствовали начальник космодрома генерал-



Ю.П.Семенов докладывает комиссии

майор Леонид Тимофеевич Баранов и начальник Центра эксплуатации объектов наземной инфраструктуры Евгений Моисеевич Кушнир. Вывоз прошел без замечаний и задержек, и уже через час начались работы по подготовке ракеты к запуску.

Инструкторы основного и дублирующего экипажа по кораблю Игорь Сухоруков и Константин Голаев уложили бортовую документацию в транспортный корабль.

До обеда у экипажей было время отдыха. После обеда с экипажем «Альтаиров» была проведена заключительная тренировка по ручному сближению на тренажере «Бивни». После тренировки экипаж по традиции сфотографировался с инструкторами и инженерами тренажера и расписался на входной двери тренажерного зала.

Затем с Падалкой и Батуриным была проведена заключительная подготовка к невесомости, и со всем экипажем – две консультации: одна по предстартовой подготовке и по набору исходного состояния на пультах корабля перед стартом, другая – по текущему техническому состоянию ОК «Мир».

Вечером жители города Байконур преподнесли космонавтам небольшой сюрприз – организовали в конференц-зале гостиницы «Космонавт» концерт ансамбля «Рокот», лауреата республиканского конкурса. Уже дважды, в феврале 1997 года и в январе 1998, этот же ансамбль (он тогда назывался Музыкальный коллектив 4-го НИЦ космодрома «Байконур») провозжал своей музыкой экипажи ЭО-23 и ЭО-25 в космический полет. Вечере также участвовал творческий коллектив Дома культуры космодрома Байконур. Музыкальный вечер получился интересным, прозвучало очень много известных мелодий и песен. Ребята из ансамбля даже сыграли космонавтам несколько своих собственных музыкальных произведений. В заключение вечера Юрий Глазков поблагодарил музыкантов за хорошую музыку, вручил им на память сувениры и даже немного спел. Космонавты и специалисты ЦПК тепло поблагодарили музыкантов за отличный концерт.

**12 августа.** Космонавты поднялись в этот день строго в соответствии с режимом. После завтрака главный редактор журнала «Новости космонавтики» Игорь Маринин встретился с первым экипажем во дворе гостиницы «Космонавт», куда космонавты в сопровождении врача экипажа Алексея Полякова вышли передохнуть.

От имени редакции он пожелал «Альтаирам» успешного выполнения полета и вручил бортинженеру экипажа Сергею Авдееву удостоверение внештатного корреспондента журнала. Сергей обещал взять удостоверение с собой на орбитальный комплекс и по мере возможности информировать читателей *НК* о событиях непосредственно с борта

«Мира». Кроме того, Сергей рассказал, что подписал контракт с РКК «Энергия» на выполнение десятимесячного полета. Хотя окончательное решение о составе следующего, последнего экипажа на ОК «Мир» еще не принято, Сергей Авдеев согласился продолжить полет в составе следующей экспедиции после возвращения Геннадия Падалки со словацким и французским космонавтами на Землю в феврале следующего года. (До принятия решения о прекращении эксплуатации станции в пилотируемом режиме в июне следующего года, по программе 27-й экспедиции готовились Виктор Афанасьев и Сергей Трещев.)

В 10 часов в актовом зале гостиницы «Байконур» состоялось парадное заседание Межгосударственной комиссии. Председатель комиссии генерал-лейтенант В.А. Гринь предоставил слово начальнику РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина генерал-полковнику П.И. Климуку, который доложил комиссии о полном завершении подготовки обоих экипажей к полету по программе ЭО-26 и об особенностях программы подготовки космонавтов. Он заверил, что оба экипажа полностью готовы к выполнению поставленной задачи и предложил МГК утвердить основной экипаж в составе: командир подполковник ВВС Геннадий Падалка, бортинженер Сергей Авдеев, космонавт-исследователь Юрий Батурин, и дублирующий экипаж в составе: командир подполковник ВВС Сергей Залетин, борт-инженер Александр Калери, космонавт-исследователь майор медицинской службы ВВС Олег Котов.

Президент и Генеральный конструктор РКК «Энергия» Юрий Семенов доложил МГК о завершившейся подготовке ракеты-носителя «Союз-У» с кораблем «Союз ТМ-28» к запуску. Все готово к старту, который планируется на завтра, 13 августа.

Начальник космодрома Байконур генерал-майор Л.Т.Баранов доложил, что стартовый расчет готов провести запуск ракеты с кораблем в назначенное время.

В завершение председатель МГК генерал-лейтенант Гринь огласил проект решения МГК об утверждении экипажей экспедиции ЭО-26, а также даты и времени старта. После голосования и кратких выступлений членов МГК и космонавтов комиссия закончила свою работу. Затем члены госкомиссии встретились с экипажами в неофициальной обстановке.

Подполковник Ю.Л.Богородицкий провел пресс-конференцию, на которой журналисты могли поговорить с космонавтами и задать им интересующие вопросы.

Командир основного экипажа Геннадий Падалка рассказал, что опасения о неконтролируемом сходе «Мира» с орбиты преждевременны. Он отметил, что орбита будет снижаться постепенно в ходе их полета и полета следующей экспедиции. После ее ухода, в июне следующего года, «Мир» с помощью двигателей «Прогресса» будет затоплен в заданной акватории Тихого океана.

Юрий Батурин в ответ на замечание одного из корреспондентов о своих очках напомнил, что еще в 1964 году первым полетел с очками в космос Константин Феоктистов. А у Юрия Михайловича очки «для дали», поэтому на тренировках и в космосе они ему не нужны. Бортинженер Сергей Авдеев добавил, что многие космонавты используют очки в полете, а он использует вместо очков контактные линзы, в которых и предстал перед журналистами.

В ответ на вопрос корреспондента *НК* Падалка рассказал, что на космодроме экипаж уже пять дней. За это время космонавты провели последнюю примерку корабля, полетных скафандров, уложили личные вещи, провели несколько тренировок по ручной стыковке на тренажере «Бивни-3». Кроме того, занимались с бортовой документацией и вестибулярными тренировками в рамках подготовки организмов к воздействию невесомости. Ну и конечно, отдыхали, общались с родными и друзьями.

Дмитрий Шаталов, директор байконурской школы имени Владимира Челомея, представил космонавтам ребят из отряда юных астронавтов, которые пожелали экипажу удачного выполнения программы, подарили вымпел с изображением байконурского варанчика в скафандре и прочитали посвященные им стихи.



Экипаж отдыхает

Юрий Галкин подарил космонавтам резиную печать с символикой экипажа и личную печать Юрию Батурину. Их тоже космонавты решили взять в космос. А Альвар Ахметов, корреспондент местного телевидения, пожелал космонавтам доброго полета и преподнес символ Байконура – корабль пустыни – верблюжонка. Правда, он уточнил, что это сувенир для передачи казахскому космонавту Талгату Мусабаеву, чем вызвал всеобщее недоумение.

На вопрос о своих послеполетных планах Юрий Батурин ответил следующее: «Каждый, кто побывал в космосе, хочет полететь еще раз. Уже после меня в отряд космонавтов пришли молодые ребята. Я думаю, будет правильно, если теперь летают они, а потом... я тоже попробую».



Экипажа на пресс-конференции

Были и другие вопросы, но создалось впечатление, что космонавты и журналисты исполняют положенный ритуал. Казалось, что корреспонденты или все знают и спрашивать у экипажа нечего (что маловероятно), или сам по себе экипаж их не интересует. Экипаж, словно чувствуя это, отвечал кратко, без особого желания общаться. Видимо, на интересе к космонавтам и к программе полета сказались общее критическое положение космонавтики России. В завершение пресс-конференции все журналисты пожелали космонавтам удачного старта и успешной работы в космосе.

В этот же день на космодром Байконур прилетел командир следующей 27-й экспедиции на станцию «Мир» Виктор Афанасьев и словацкие космонавты Иван Белла и Михал Фулиер. Одному из них, Ивану или Михалу, предстоит пройти этим же путем и в январе 1999 года совершить очередной (а возможно, и завершающий) пилотируемый полет на станцию «Мир». Также на космодром прилетела жена Сергея Авдеева – Мария.

После обеда у экипажа было личное время. Перед ужином с экипажами встретился первый заместитель премьер-министра Российской Федерации Борис Ефимович Немцов, который приехал на космодром Байконур, чтобы поближе познакомиться с теми проблемами, с которыми он все чаще и чаще сталкивается.

Вечером космонавты выполнили еще одну важную предполетную традицию – просмотр кинофильма «Белое солнце пустыни».

Для многих это был n-й просмотр, но все пришли посмотреть бессмертный фильм про товарища Сухова, Саида, Абдуллу и, конечно же, про Петруху. Традиция есть традиция!

После фильма медики во главе с главным врачом ЦПК полковником Валерием Моргуном провели предстартовые медицинские мероприятия с основным экипажем.

На площадке №17 и в гостинице «Космонавт» воцарилась предстартовая тишина. Ночь перед стартом...

**13 августа. Стартовый день.**

(Далее все времена даны по московскому летнему времени).

Космонавты встали очень рано. Врач экипажа Алексей Поляков разбудил их в 4 часа утра. Перед завтраком были проведены предстартовые медицинские мероприятия. В 6 часов экипажи позавтракали.

В 06:45 весь экипаж ЭО-26 собрался в номере 306. 29 января в этой же комнате Юрий Батурин провожал экипаж ЭО-25 в полет в должности гостиничника, а теперь уже его в качестве космонавта сопровождают в космический полет. Туда же подошли дублеры, врачи, инструкторы ЦПК, гости. Были открыты традиционные бутылки шампанского.

С напутствием к космонавтам обратился начальник ЦПК Петр Климу, дублеры, специалисты ЦПК. Завершилось прощание крылатыми словами Юрия Глазкова: «Присядем на дорожку» и «Ну, с Богом...».

В 07:10 космонавты Геннадий Падалка и Сергей Авдеев вышли из номера и на его двери поставили свои автографы, а Юрий Батурин – на двери своего 304-го номера.

Под аплодисменты провожающих они прошли по центральной аллее. Первый экипаж разместился в автобусе «Звездный», а дублеры – в автобусе «Байконур».

В 07:20 колонна автобусов направилась на площадку 254. Долго еще люди, собравшиеся на проводы космонавтов, смотрели вслед удаляющейся колонне автобусов.

Менее чем через час (8:10) космонавты прибыли к МИКу, где им предстояло облачиться в скафандры. Раньше одевание проводилось в специальном помещении МИКа 2-й площадки, откуда до ракеты было меньше километра. Там было маленькое тесное и душное помещение, неудобное не только для одевания космонавтов, но и для ра-



13 августа в 07:15 под традиционную песню «Трава у дома» космонавты вышли из гостиницы «Космонавт»

боты журналистов. В этот раз процесс одевания проходил в новом помещении 254-й площадки. Эта площадка находится примерно в двух километрах от гагаринского старта и первоначально предназначалась для подготовки к полету КК «Буран». После прекращения программы «Буран» монтажно-испытательные корпуса приспособили для подготовки модулей станции «Мир», а теперь и модулей для МКС. Именно здесь, в одном из цехов лежит законсервированный первый модуль для МКС – «Заря».

Специально для одевания космонавтов здесь оборудовали прекрасное помещение – светлое, просторное с хорошей системой кондиционирования. Большой зал для членов Государственной комиссии и прессы отделен от космонавтов большой стеклянной стеной, позволяющей наблюдать за процессом облачения в космические доспехи и проверки их герметичности.

По прибытию на 254-ю площадку космонавты основного экипажа одели специальные полетные костюмы. Врачи записали ме-



Немцов шутит, а экипажам не до шуток...



«Крайние» шаги по Земле

дицинские параметры «Альтаиров». После небольшого отдыха экипаж приступил к одеванию скафандров.

В 09:30 экипаж в скафандрах перешел в большую стеклянную комнату.

После того, как облачение в скафандры Геннадия, Сергея и Юрия завершилось, в зал пришли В.А.Гринь и П.И.Климук. Они рассказали космонавтам о том, что подготовка РН и корабля идет по графику и ничто не вызывает беспокойства. Вдруг у дверей поднялась суета, и в зал вошел вице-премьер Борис Немцов в сопровождении генерального директора РКА Юрия Коптева и президента РКК «Энергия» Юрия Семенова.

После взаимных приветствий с космонавтами Немцов пошутил: «Чего-то после вчерашнего вы хорошо выглядите?». Такая шутка вызвала не смех, а недоумение, особенно у тех, кто знал, что экипаж, соблюдая режим, давно не употреблял спиртное ни в каком виде, а Юрий Батуринов не пьет совсем. В заключение почти получасовой беседы все пожелали экипажу «Альтаиров» успешного старта.

В 10:30 (за 3 часа 15 минут до старта) «Альтаиры» в космических доспехах вышли из МИКа и направились для доклада членам МГК. Последовал рапорт командира экипажа подполковника Геннадия Падалки председателю госкомиссии В.А.Гриню о готовности выполнить полет. После доклада «Альтаиры» сели в автобус «Звездный».

В 11:00 Падалка, Авдеев, Батуринов прибыли на первую площадку. Космонавты вы-

шли из автобуса, вновь доложили членам МГК о готовности к полету.

В 11:10 лифт поднял экипаж и ведущего конструктора РКК «Энергия» Владимира Гузенко на вершину ракеты.

В 11:15 (за 2 часа 30 минут до старта) началась посадка экипажа в корабль. Космонавты отсоединили от своих скафандров съемное технологическое оборудование (чемоданчик с вентиляционной установкой, сапоги-бахилы) и заняли рабочие места в спускаемом аппарате. Наземный персонал закрыл люк между спускаемым аппаратом и бытовым отсеком, посадочный люк бытового отсека и люк в головном отбегателе ракеты. Экипаж остался в корабле.

В 12:30 космонавты проверили герметичность скафандров.

В 13:00 прошло взведение системы аварийного спасения. В течение 40 минут на борт экипажу транслировалась легкая классическая музыка в исполнении оркестра под управлением Поля Мориа.

За 5 минут до старта председатель МГК генерал-лейтенант В.А.Гринь пожелал экипажу успешного полета.

В 13:43:11 прошел контакт подъема.

На 40-й секунде ракета вошла в облачность, и был слышен только гул двигателей, но и он вскоре стих.

Через 8 минут 50 секунд прошел контакт отделения корабля «Союз ТМ-28» от ракеты-носителя. «Альтаиры» в космосе!

Пожелаем экипажу «Альтаиров» счастливого полета и успешной работы!

## Программа экспедиции посещения

Программа экспериментов Ю.М.Батурина

О.Волков, специально для НК.



Первоначально программа экспедиции Юрия Батурина рассчитывалась на 7 дней и планировалась ознакомительной или инспекционной. Мало кто предполагал, что чиновник такого высокого ранга будет сам проводить эксперименты в космосе.

Но недаром у Батурина физтеховское образование. По мере того как специалисты РКК «Энергия» рассказывали ему о новых перспективных направлениях деятельности в космосе, все больше у Юрия Михайловича росло желание попробовать это все своими руками. Большую роль в разработке этой программы играли специалисты РКК «Энергия» – Михаил Пронин, Валерий Домашев, Игорь Петрушевич.

Было определено три направления программы. Первое – это изучение возможностей человека на ранних этапах полета выполнять задачи по наблюдению Земли и изучение особенностей человеческого организма.

Второе – участие в технических экспериментах нового поколения. Большинство экспериментов проводилось или впервые, или по измененным методикам. Третье – биотехнологические эксперименты. Когда определился перечень всех экспериментов, в которых хотел участвовать Батуринов, стало ясно, что в 7 дней эту программу не реализовать. И руководство РКК «Энергия» сочло возможным увеличить длительность полета до 12 дней.

Следующие эксперименты предполагается провести по программе посещения:

► Эксперимент «Виток» – получение данных о возможностях космонавтов по выполнению визуально-приборных наблюдений и тестовых задач на ЭВМ на первых витках и сутках полета в период острой адаптации к факторам космического полета. Во время эксперимента проводится наблюдение, регистрация на видеокамеру и компьютер районов Земли, и в первую очередь территории СНГ. Наблюдения начнутся уже на третьем витке автономного участка полета корабля «Союз» и будут продолжаться в течение 2-х дней автономного полета корабля (13, 14 августа).

► Эксперимент «Линза» – наблюдение, фотосъемка и фиксация на диктофон речевого сопровождения подводных гор, вулканов. Глубина погружения вершин подводных гор колеблется от 15 до нескольких сотен

метров. Результаты наблюдений фиксируются на высокочувствительную фотопленку. Даты проведения экспериментов – 18, 19, 22, 23 августа.

► Эксперимент «Интерфейс» состоит из трех задач, направленных на изучение возможностей человека на ранних этапах полета работать с компьютером с целью отработки методов восприятия экипажем положения и ориентации ОС МИР по изображению модели земной поверхности на дисплее. Первая задача – наблюдение земной поверхности, сравнение ее с моделью на компьютере, опознание объектов на Земле, фиксация опознанных объектов в компьютере. В компьютере формируется протокол принятых решений, который возвращается на Землю. Вторая задача – это внесение искажений в модель компьютера и восстановление ее по наблюдению подстилающей поверхности. Третья задача – сверка баллистической модели программы на компьютере с баллистической моделью станции. Даты проведения экспериментов – 17 и 20 августа.

► Эксперимент «Фантом-Т» – регистрация поглощенной дозы радиации на примере фантома человеческого тела в виде оболочки, наполненной водой, в которую установлены детекторы нейтронов двух типов. Этот эксперимент проводится на борту с мая 1997 года, но

для эксперимента Батурина были разработаны детекторы с повышенной чувствительностью, чтобы за короткий интервал пребывания в космосе набрать достаточную статистику. Даты проведения экспериментов – 17, 21 августа.

► Эксперимент **«Силай»** – изучение параметров частиц, вызывающих в глазах космонавтов световые вспышки. Обследуемый одевает маску-телескоп на глаза и каждый раз, когда в глазах происходит вспышка, испытуемый нажимает кнопку. Чтобы проверить, что оператор не уснул с прибором на глазах, через определенные интервалы времени вызывается контрольная вспышка. Этот эксперимент уже проводился на станции, и Батурин добавит своими наблюдениями новый штрих в изучении проблемы. Даты проведения экспериментов – 18, 20, 21 августа.

► Эксперимент **«Луч»** – получение методом паровой и жидкостной диффузии крупных однородных монокристаллов белков с улучшенными характеристиками. Укладка «Луч» с 8 кассетами монокристаллов белков была доставлена на станцию «Мир» в мае этого года. Тогда же был запущен процесс кристаллизации белков. Батурин выполнит фотографирование полученных кристаллов и перенесет их в спускаемый аппарат (СА) для возвращения на Землю. Дата проведения экспериментов – 19 августа.

► Эксперимент **«Рекомб-К»** – получение методом соединения новых гибридных штаммов биологически активных веществ с заранее заданными свойствами. Даты проведения экспериментов – 16 и 24 августа.

► Эксперимент **«Биоконт»** – изучение влияния факторов космического полета на генетическое свойство клеток. Даты проведения экспериментов – 16 и 24 августа.

► Эксперимент **«Биотрек»** – изучение влияния факторов космического полета на биологические объекты, проводимые при строго заданной температуре с регистрацией радиационного воздействия. Контейнеры с биологическими материалами окружены детекторами тяжелых заряженных частиц. Даты проведения экспериментов – 16 и 24 августа.

► Эксперимент **«Биомагнитат»** – изучение влияния электромагнитных полей на культивирование и селекцию биообъектов. Клетки помещены в цилиндрический магнитоизолированный контейнер. Три экрана из специального сплава с диэлектрическими проставками обеспечивают экранировку внутреннего объема контейнера. Даты проведения экспериментов – 16 и 24 августа.

► Эксперимент **«Плазменный кристалл-2»** – изучение процессов формирования упорядоченных структур заряженных твердых макрочастиц в низкой температурной плазме в условиях микрогравитации. «Плазменный кристалл» является мощным инструментом для решения фундаментальных и прикладных задач (физика кристаллов и фазовых переходов в них, теория дислокаций и де-

фектов в кристаллической решетке, физика сильно неидеальной плазмы). Плазменно-пылевые облака широко распространены в космической плазме – планетарные кольца, кометные хвосты и молекулярно-пылевые межзвездные облака – и активно исследуются. Постановщиком этого эксперимента является лаборатория физики низкотемпературной плазмы НИЦТИВ РАН. Исследование плазменного кристалла в космосе было начато в январе этого года на станции «Мир». В программе Батурина используется модернизированная установка, состоящая из рабочей камеры, сменных газоразрядных ламп, источника питания этих ламп, комплекта механических устройств для крепления и перемещения ламп. 16, 18 и 21 августа планируется провести три эксперимента с тремя газоразрядными лампами с фиксацией полученных плазменных кристаллов на видеопленку различными ампулами.

► Эксперимент **«Релаксация»** – изучение процессов релаксации молекул NO, OH, CO и других молекул в процессе расширения продуктов сгорания двигателей и взаимодействия с атмосферным набегающим потоком в ультрафиолетовом диапазоне. Исследуются концентрации молекул NO и CO, которые являются продуктами сгорания двигательного топлива, и процесс их релаксации в нейтральных молекулы NO<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>. NO и CO до их релаксации могут вступать во взаимодействие с поверхностью солнечных батарей и иллюминаторов, снижая их эффективность, и поэтому изучение их концентрации на разных расстояниях от сопла двигателя представляет важную практическую задачу. В видимом диапазоне свечение выхлопа двигателей наблюдается на расстояниях до 40 метров, а в ультрафиолете это явление фиксируется на расстояниях значительно более далеких. В основном этот эксперимент проводится при отходе «грузовых» или транспортных кораблей от станции и выдаче ими импульса в зоне наблюдения через один из трех ультрафиолетовых иллюминаторов станции. Т.к. во время пребывания на станции Батурина таких событий не произойдет (возможно только наблюдение отхода корабля с Батуриным от станции), был подготовлен эксперимент по наблюдению работы двигателей транспортного корабля в «связке». Командир экипажа Талгат Мусабаев проведет выдачу серии из трех импульсов в своей «машине» вдоль оси базового блока станции, а через иллюминатор в модуле «Природа» будет проводиться регистрация работы двигателей ультрафиолетовой аппаратурой «Фиалка-ВМ». Эксперимент будет проведен 19 августа. 17 августа будет проведена инвентаризация оборудования, а 18 и 22 августа калибровка двух ультрафиолетовых иллюминаторов станции.

► Эксперимент **«Инфразвук»** – аттестация инфразвука и других низкочастотных параметров среды обитания космонавтов. Научная аппаратура «Инфразвук» является эффективным средством выявления неблагоприятных для экипажа изменений физических параметров среды. Предполагается выполнить замеры в местах расположения би-

*Компания OAO Corp. получила контракт на 9 лет на сумму 180 млн \$, в соответствии с которым будет выполнять «обеспечение миссий и архитектуры» Командования аэрокосмической обороны Северной Америки и Космического командования США. Контракт предусматривает космическое планирование, анализ архитектуры, технические услуги в области систем, испытания и сертификацию для всех систем и миссий заказчика. Субподрядчиками OAO являются Litton PRC, Litton TASC, SAIC, Booz-Allen Hamilton, bd Systems и Geo-Comm International. – С.Г.*

отехнологической аппаратуры и в спальных местах космонавтов. Даты проведения экспериментов – 20 и 22 августа.

► Эксперимент **«Телетекст»** – передача с борта и на борт по телевизионному каналу файлов информации, в том числе и полученных через Интернет. Первая попытка создания диалога космонавтов с многочисленными пользователями компьютеров во всем мире. Создание странички экипажа в Интернете. Ранее космонавты освоили радиолобительскую связь и имели возможность общаться с радиолобителями всего мира. Теперь пришла очередь новомодного Интернета. Длительность диалога ограничена длительностью сеанса связи через спутник-ретранслятор – примерно 40 минут. В первом сеансе предполагается потренироваться на пионерах: в диалог с космонавтами войдут дети из экологических лагерей возле города Анапы (Россия) и на острове Андрос (около полуострова Флорида). Во втором – участие президента РКК «Энергия» Ю.Семенова и открытие странички экипажа. Даты проведения экспериментов – 17 и 20 августа.

► Эксперимент **«Ионозонд»** – проведение сеансов ионосферного зондирования атмосферы в режиме непосредственной передачи на ионосферные станции в г.Нарофоминск и г.Ростов. Проведение этого эксперимента будет возможно после завершения тестов по управлению аппаратурой «Ионозонд» и раскрытию антенн аппаратуры на 7,5 метров. Эта аппаратура была выведена в составе модуля «Природа» в 1996 году, но до сих пор не введена в строй. Включение этого эксперимента в программу Батурина ускорило проведение работ по разработке программного обеспечения эксперимента и, будем надеяться, поможет началу реализации этого проекта. Даты проведения экспериментов – 19 августа.

► Эксперимент **«Регуляция»** – изучение особенностей психофизиологических реакций человека в острый период приспособления к действию невесомости. Аппаратура «Нейролаб-Б» позволяет одновременно регистрировать электрическую активность мозга, сердца, мышц, сосудистые характеристики, температуру, особенности речи при выдаче различных заданий оператору со все повышающейся степенью сложности. Эксперимент планируется 17 и 21 августа.



## Экипаж ЭО-26

К старту 26-й основной экспедиции на орбитальный комплекс «Мир» редакцией подготовлены небольшие очерки о космонавтах. Они помогут нашим читателям составить це-

лостную картину о каждом из них, а также расскажут о тех фактах и событиях из жизни космонавтов, которые не поместились в сухие строки официальных биографий.

### Командир Геннадий Падалка

*И.Извеков. НК, фото автора.*

В начале августа на ОК «Мир» стартует очередная космическая экспедиция. Для ее командира Геннадия Ивановича Падалки это будет первый космический полет, тем не менее, назвать его новобранцем никак нельзя. В отряде космонавтов РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина он без малого десять лет.

В далеком 1988 году в авиационный полк ВВС Дальневосточного военного округа, где старшим летчиком служил капитан, военный летчик первого класса Геннадий Падалка, приехала комиссия из Москвы. Среди членов этой комиссии нельзя было не узнать героя-космонавта, первым в мире вышедшего из корабля в открытый космос, генерал-майора Алексея Архиповича Леонова. Именно он собрал лучших летчиков полка и предложил им попробовать стать космонавтами. Для Геннадия это предложение оказалось неожиданным. С детства мечтая стать летчиком, он добился своего. После средней школы он поступил в Ейское высшее военное авиационное училище летчиков. Там он стал истребителем-бомбардировщиком, освоил пилотирование самолетов Л-29, МиГ-15УТИ, МиГ-17, Су-76 и налетал более 275 часов. Для курсанта это очень неплохо. Затем служба в 16-й воздушной армии, базировавшейся на территории ГДР. Там

Геннадий много летал, летал прекрасно и, главное, без происшествий. Через три года он стал военным летчиком 1-го класса. Затем из Германии – на Дальний Восток. Служба была в радость, летать нравилось. Были большие перспективы роста – Академия, высокие командные должности. Но предложение генерала Леонова заставило переосмыслить жизненный путь, пересмотреть цели. Осваивать космос хотел бы, наверное, каждый летчик, но был риск остаться вечно на Земле – с медициной шутки плохи. Тем не менее Геннадий решил рискнуть. Горнило медицинского отбора он прошел единственным из всех кандидатов от полка.

22 апреля 1989 г. вышел приказ Министерства обороны о зачислении Геннадия Ивановича Падалки в отряд космонавтов ЦПК. И потекли будни подготовки. Сначала общекосмическая, затем долгая подготовка в группе. Только в феврале 1996 г. он был назначен в экипаж для непосредственной подготовки по программе 24-й экспедиции, правда пока в дублирующий. И вновь годы подготовки. На мой вопрос, не тяжело ли столько лет заниматься рутинной подготовкой, Геннадий возмутился: «Разве можно называть подготовку к полетам в космос рутинной? Каждая подготовка, каждая программа несет в себе столько нового и интересного, что надоест не успеваешь». – «А что давалось с наибольшим трудом?» – «Да ничто! Все дается без особого напряжения и отрицательных эмоций. Вот и сейчас, казалось бы, наиболее напряженный период – завершение подготовки, впереди полет, а нервотрепки нет, напряжения особого тоже нет. Готовимся только в рабочее время, вечерами отдыхаем, в выходные тоже отдыхаем, нет необходимости в сверхплановых занятиях. И это здорово, что подготовка космонавтов к полетам так хорошо организована».

И видимо, не лукавил Геннадий, когда говорил, что ему все легко дается. За время пребывания в отряде он выполнил более 300 прыжков с парашютом (а необходимо около 20), закончил Международный центр обучающихся систем, где получил квалификацию инженера-эколога с международным сертификатом «Магистра экологического



мониторинга», стал подполковником. Это все во время напряженной подготовки к полету. В августе 1997 г. он отдублировал одного из наиопытнейших космонавтов мира Анатолия Соловьева по программе 24-й экспедиции. Соловьев готовился к первому космическому полету 12 лет – и столько налетал! Геннадий очень много почерпнул из общения с этим уникальным человеком и с огромной благодарностью вспоминает период совместной подготовки. Очень высокого мнения Геннадий и о партнерах по нынешнему экипажу – Сергее Авдееве и Юрии Батурине: «Сергей – очень опытный оператор. Мы на него во многом полагаемся и будем полагаться. Большую помощь он оказывает при подготовке к выходам – много делает по памяти абсолютно правильно... Коммуникабельный, очень тактичный, порядочный человек... Юрий Михайлович... Не хочу, чтобы у тебя сформировалось мнение, будто мы его хотим там опекать или, наоборот, бросить на произвол судьбы, чтобы администратор такого ранга прочувствовал, что такое космос, – нет. У каждого свой круг обязанностей. На тренажерах он работает нормально, даже хорошо. Человек очень коммуникабельный. Юрий Михайлович – интеллигент с большой буквы».

И дома Геннадий постоянно ощущает поддержку «второго фронта» – супруги Ирины Анатольевны и дочерей Юлии и Катеньки. Самое любимое времяпровождение семьи Падалка – театр. Причем не театр, а Театр. Геннадий и Ирина не пропускают ни одной премьеры в театрах Москвы. Редкая неделя обходится без поездки на новый спектакль. Наиболее любимые – Малый театр, театр Моссовета, МХАТ. «Островский и Чехов – это великие и вечные драматурги», – сказал Геннадий в ответ на мое замечание по поводу классики.

С такими товарищами по экипажу и семейной «группой психологической поддержки» Геннадий готов лететь не только на орбиту Земли, но и значительно дальше. Пожелаем ему успешного полета.



Геннадий Падалка периода учебы в летном училище. Фото из семейного архива.

## Бортинженер Сергей Авдеев

*Б.Гладкевич специально для НК.*

Сергей Авдеев, которому предстоит уже третий длительный полет в космос, никогда не мечтал стать космонавтом. Он мечтал стать физиком. Физиком-ядерщиком.

Когда Сережа учился в восьмом классе, он твердо решил, что после школы будет поступать в МИФИ (Московский инженерно-физический институт) на факультет теоретической и экспериментальной ядерной физики. Чтобы получить достойную подготовку для поступления в сей именитый вуз, Сергей после восьмого класса поступил в единственную в родном Куйбышеве (ныне Самара) физико-математическую школу, ездить в которую ему приходилось на автобусе через весь город. И еще он поступил в заочную школу для будущих абитуриентов при МФТИ. Трудно представить, как он выкраивал время еще и на спорт – Сергей занимался прыжками в высоту в юношеской спортивной школе «Волга» и часто ездил на сборы, выступал на соревнованиях.

Во время выпускных экзаменов Сергей ухитрился получить первый разряд по прыжкам в высоту. Как бы в шутку Сергей поставил себе цель – к концу десятого класса побить мировой рекорд по прыжкам в высоту... хотя бы женский. Тогда он был где-то 192–193 см, Сергей прыгнул на 196.

В том же году Сергей поступил в МИФИ. Взята еще одна важная высота.

Шестилетнюю учебу в alma mater Сергей вспоминает с теплотой: учиться ему было интересно, была веселая студенческая жизнь, дружная компания в общежитии. Дружелюбный и коммуникабельный, наделенный незаурядными организаторскими способностями, Сергей часто становился неформальным лидером.

Он никогда не стремился быть первым, но все получалось само собой. Так, будучи второкурсником, Сергей был единодушно избран друзьями-студентами президентом неформального студенческого «Клуба имени Рокуэлла Кента» (клуб «РК») – говорили сту-

денты). Студенты, общаясь в непринужденной обстановке Клуба, могли послушать новые музыкальные записи, почитать свои стихи и послушать чужие. «Не все же только физикой и математикой было заниматься», – говорит Сергей. Еще он выкраивал время на занятия балетными танцами в студии при МИФИ и принимал участие в конкурсах. И спорт он тоже не забывал. Учась на третьем курсе, Сергей выполнил норму кандидата в мастера спорта по прыжкам в высоту. Его личный рекорд – 2 м 05 см. Как-то после соревнований к нему подошел один из тренеров «большого спорта» и предложил стать профессиональным спортсменом: «У тебя будет все – квартира в Москве, успех, слава, хороший заработок, и учебу в институте можешь не оставлять...». Но Сергей не согласился, он хотел стать физиком и даже точно знал, куда хочет распределиться после окончания шестого курса: в Дубну, в Объединенный институт ядерных исследований.

Но в ОИЯИ Сергей не попал. Запрос на молодого специалиста Авдеева из этого института пришел на следующий день после распределения. А распределили Сергея в НПО «Энергия», чем он был страшно огорчен: мечта не сбылась!

В НПО Сергей занялся отладкой и установкой на спутник аппаратуры гамма-телескопа «Гамма-1». В процессе работы Авдеев подавал заявки на изобретения, писал научные статьи, поступил в заочную аспирантуру в МИФИ.

Однажды на глаза ему попалась афиша с анонсом о выступлении ансамбля эстрадно-спортивного танца «Вдохновение». Слово «спортивный» заворожило Сергея, он пришел к руководителю ансамбля разузнать что к чему... да так там и остался. Природный артистизм, раскованность, отменное

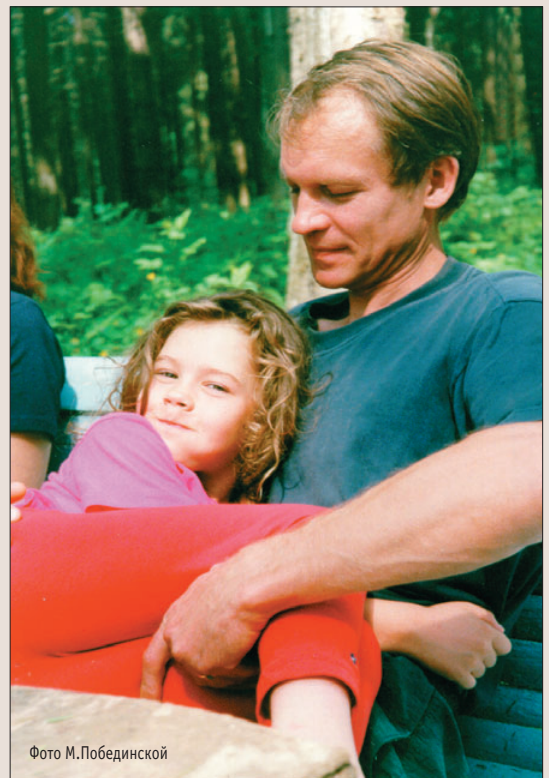


Фото М.Побединской

Сергей Авдеев с младшей дочерью в доме отдыха «Руза»

чувство ритма, хорошая физическая подготовка спортсмена-легкоатлета, а также институтская школа бального танца сразу сделали его солистом. Он с блеском солировал во многих танцах-пантомимах: «Барышня и вор», «Тир», «Зарождение Мира», «Африка» и многих-многих других. Зал не раз взрывался аплодисментами и дружно скандировал: «Авдеев! Авдеев!». Вскоре портрет и статья о нем появились в журнале «Советский балет». Это большое призна-

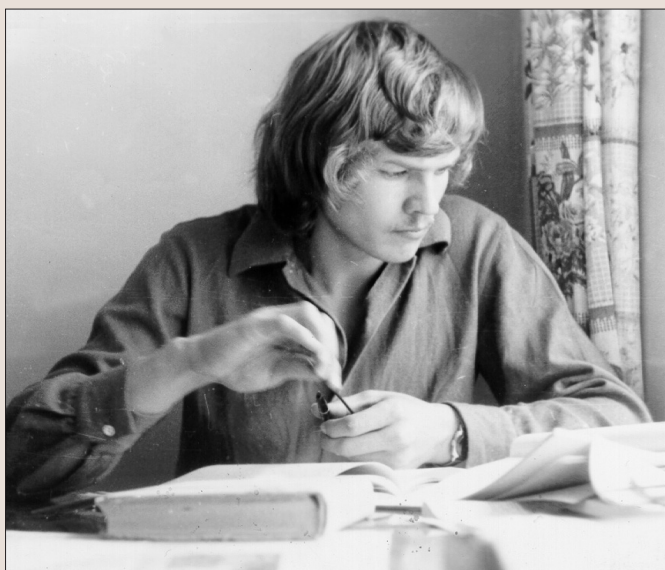
ние для участника эстрадного коллектива. Для гастрольных поездок Сергей использовал отпуск и отгулы. Репетировать приходилось по пять раз в неделю, и тем не менее Сергей относился к своим выступлениям всего лишь как к хобби. Еще он ухитрился выкраивать время для байдарочных походов, КСП, ездил в МИФИ играть в волейбол и баскетбол, устраивал с друзьями любительские спектакли, катался на горных лыжах, рисовал, занимался чеканкой.

Мне легко писать о Сергее, так как я знакома с ним еще по выступлениям в ансамбле эстрадно-спортивного танца. Там же танцевала его будущая жена. Сергей и Маша познакомились в ансамбле. Маша шутит, что ей было очень приятно, когда Сергей выбрал ее среди такого множества красивых и стройных девушек. Скажу по секрету, что за Машей Сергей ухаживал более четырех лет, прежде чем она согласилась выйти за него замуж. Медовый месяц у четы Авдеевых, похоже, длится до сих пор...

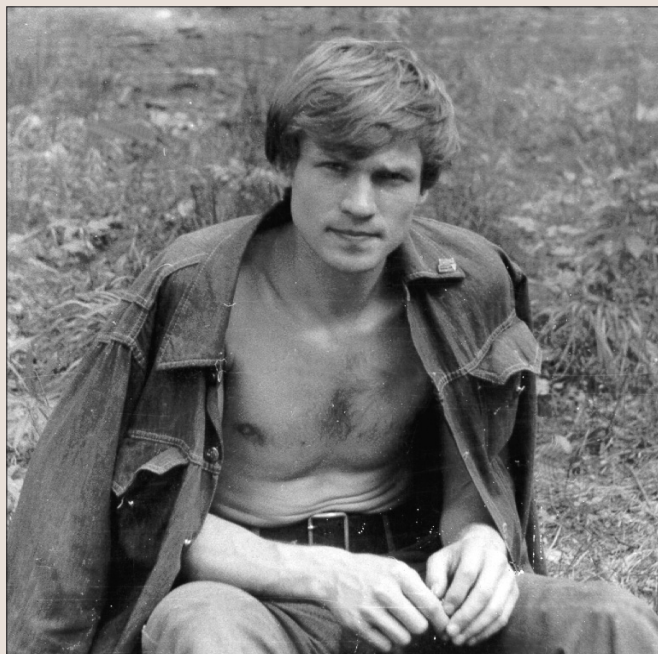
А о том, что в НПО «Энергия» существует отряд космонавтов, Сергей не знал до тех пор, пока в 85-м году ему об этом не рассказал приятель. Сергей подал заявление в отряд, не очень-то надеясь на успех, а просто так, из интереса. Проблем с медициной не оказалось, и после успешного технического экзамена он решением Государственной межведомственной комиссии был зачислен в отряд космонавтов ГKB НПО «Энергия». Он стал космонавтом восьмого набора, и так уж получилось, что в этом наборе он оказался единственным.

В компании с пятью военными летчиками из отряда космонавтов ЦПК ВВС Сергей прошел общекосмическую подготовку и стал космонавтом-испытателем.

Да, вот так все было просто, не было юношеской мечты о космосе... Сергей не



Авдеев в стиле конца 70-х...



Студент МИФИ

«пробивался» в отряд, все получилось как бы само собой. Но мне не раз приходилось слышать от специалистов: «Побольше бы таких космонавтов, как Авдеев!».

Сразу после завершения общекосмической подготовки Сергей первым из группы был назначен в экипаж. Сначала его партнером был Анатолий Арцебарский. Когда дело дошло до непосредственной подготовки, то их, нелетающих, развели по разным экипажам. Сергей начал готовиться с легендарным Александром Викторенко по программе ЭО-9 в качестве бортинженера резервного экипажа, затем дублирующего экипажа ЭО-10 вместе с К.Лоталлером из Австрии. А сам должен был стартовать по программе ЭО-11 вместе с К.-Д.Фладе из Германии. Но этим планам не суждено было сбыться. Экстренно принятая программа полета казахстанского космонавта вызвала перемещения в экипажах и совмещение казахского и австрийского полетов.

Сергей стал готовиться с новым командиром Анатолием Соловьевым по программе ЭО-11 в качестве дублера и ЭО-12 в качестве основного бортинженера.

Их старт по программе ЭО-12 вместе с Мишелем Тонини из Франции состоялся 27 июля 1992 года. Длительность первого полета Сергея Авдеева почти 189 суток. В полете Сергей Авдеев четыре раза работал в открытом космосе. Именно он с А.Соловьевым смонтировал выносную двигательную установку, которая надежно работала до недавнего времени.

Первый выход в открытый космос пришелся на день рождения младшей дочери Сергея Клементины. Ей исполнялся один год. После возвращения папы из космоса малышка долго не признавала его, а на вопрос «Где твой папа?» подбегала к фотографии Сергея и уверенно указывала на нее пальцем или показывала на небо...

За успешное выполнение полета Сергею Авдееву было присвоено звание Героя Российской Федерации и звание «Летчик-космонавт РФ».

Сергей еще отгуливал свой послеполетный отпуск, а его уже назначили в дублирующий экипаж очередной 17-й экспедиции и основной экипаж 19-й экспедиции (позже переименованной в ЭО-20) с Юрием Гидзенко. Во второй полет Сергей Авдеев ушел вместе с Юрием Гидзенко и Томасом Райтером из отряда Европейского космического агентства. Длительность полета составила немногим больше 179 суток.

Примечательно, что старт пришелся на день рождения дочери Сергея, а стыковка со станцией «Мир» — на день рождения жены.

Стыковку в семьях космонавтов всегда дружно отмечают. Жен космонавтов приходят поздравить их друзья и коллеги. 5 сентября 1995 года в семье Авдеевых был двойным праздником.

Во время первого выхода, который Сергей совершал вместе с Томасом Райтером, случилось непредвиденное. Французская аппаратура, несмотря на все усилия космонавтов, никак не помещалась на предназначенное место. Под угрозой срыва оказалась совместная программа. «Внизу» огорченно молчали, и тут раздался спокойный голос Сергея: «Я достаю нож и соскребаю с аппаратуры краску».

После нескольких минут полной тишины он сообщил: «Все в порядке!». Я видела, как после этих слов постановщик эксперимента — профессор из Сорбонны Жан-Пьер Бибрин прыгал от радости на балконе Главного зала ЦУПа, как первокурсник, сдавший трудный экзамен.

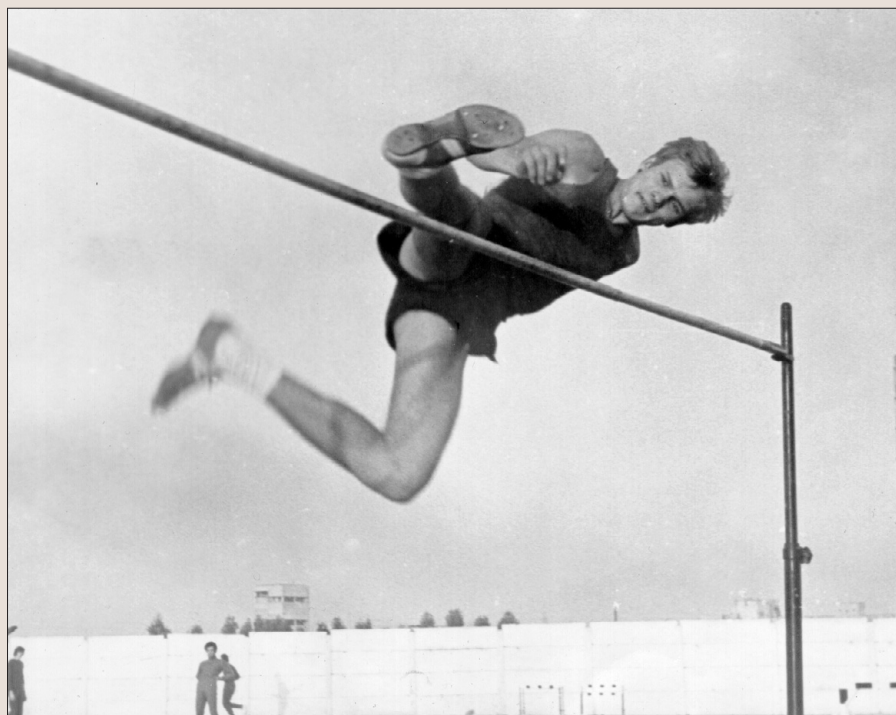
За этот полет Сергей был награжден российским орденом «За заслуги перед Отечеством» и медалью NASA «За заслуги перед NASA».

Сергей еще находился на орбите, когда стало известно, что он вновь назначен в дублирующий экипаж ЭО-24 и основной экипаж ЭО-26. Прошлым летом Сергей отдублировал Павла Виноградова, бортинженера ЭО-24, после чего начал шестой цикл непосредственной подготовки к полету.

Все свое свободное время Сергей проводит с семьей. В этом году его старшая дочь Маша с медалью закончила математическую школу и поступила одновременно в Государственную Финансовую академию при Правительстве РФ и в Экономико-аналитический институт родного Сергею МИФИ. После долгих колебаний она все-таки выбрала Финансовую Академию — там учатся многие выпускники ее школы. А младшая дочь Клементина пойдет в первый класс.

Так получилось, что, рассказывая о космонавте Сергее Авдееве, я мало написала о его космических полетах. Они подробно описаны в «Новостях космонавтики». Но мне хотелось бы написать об Авдееве не как о космонавте, а как о человеке и отметить его некоторые характерные черты. Он никогда не стремится делать что-то лучше других, а просто старается сделать любую работу наилучшим образом, и у него это получается. Сергей отличается целеустремленностью и способностью четко, точно, а главное спокойно находить выход из сложной ситуации. Если он что-то изучает, то изучает досконально. В нем органично сочетаются скромность и спокойная уверенность в себе, хотя, наверное, первое всегда следует из второго. Он очень доброжелателен и всегда готов прийти на помощь ближнему, у него много обаяния, он настоящий джентльмен.

Хочу пожелать ему успешного полета и благополучного возвращения на Землю, а его семье — терпения и спокойствия. Да хранит тебя Господь, Сережа!



## Дорога в космос Юрия Батурина

**И. Маринин. НК.**  
 Фотографии из архива Ю.М. Батурина.

Настала очередь познакомить вас, уважаемые читатели, с космонавтом-исследователем экипажа Юрием Михайловичем Батуриным. Его дорогу в космос никак нельзя назвать прямой и короткой. Дорога эта длинной в 29 лет изобилвала такими выражениями и поворотами, что многим заслуженным космонавтам и не снились. И выход Юрия Батурина на финишную прямую около года назад был совершенно неординарным и вызвал множество толков и кривотолков в российской и зарубежной прессе, которые не утихают и сейчас. За последние несколько лет не было ни одного космонавта, вызвавшего столь противоречивое отношение на всех уровнях.

Напомню немного предысторию. В середине 1996 г. среди корреспондентов, близких к космическим делам, стали циркулировать слухи, что Секретарь Совета обороны России, помощник Президента Юрий Батурин зачастил в ЦПК и испытывает себя на различных тренажерах. Слух подтвердился, но никаких комментариев не последовало. Так длилось до августа прошлого, 1997 года, когда стало известно, что недавно освобожденный от должности секретаря Совета обороны, но оставшийся помощником Президента Юрий Батурин прошел медицинское обследование (в ЦПК и ЦВНИАГе. – *Ред.*).

Далее события развивались с невероятной быстротой. 6 сентября Батурин получил заключение Главной медицинской комиссии о годности к спецтренировкам, а 15 сентября на расширенном заседании Межведомственной комиссии РКА с участием председателя Межгосударственной комиссии В.Иванова было принято решение о зачислении Юрия Батурина в отряд космонавтов и начале его подготовки к кратковременному полету во время пересменки ЭО-25 и ЭО-26 в августе 1998 г. И все это на общем фоне кажущегося развала российской космонавтики и самоотверженной борьбы космонавтов за спасение комплекса «Мир», пострадавшего от столкновения с «Прогрессом» в июне.

Казалось совершенно нелогичным в такой тяжелой ситуации устраивать пропагандистский политический полет администратора высшего государственного уровня. Однако недоумение общественности было снято совершенно искренним, на мой взгляд, заявлением Юрия Батурина, о том, что он хочет своим полетом доказать всему миру, что российская космонавтика не умирает, что на станции могут нормально жить и работать не только семижильные и натренированные профессиональные космонавты, но и простые люди «средней здравости». Этот полет также показал бы партнерам из Штатов, что драгоценнейшей жизни их астронавтов на борту «Мира» ничего не угрожает и что с русскими можно идти и в огонь и в воду при постройке МКС. Красивое заявление, не правда ли?

Ажиотаж вокруг помощника Президента слегка спал, а сам Батурин 10 октября приступил к ускоренному курсу общекосмической подготовки, который успешно закончил 17 февраля, получив диплом и квалификацию «Космонавт-исследователь». Причем, по словам начальника учебного отдела ЦПК полковника Ю.П.Каргаполова, скидок на занятость Батурина никто не делал. Юрий Михайлович прошел полный курс в соответствии с программой и 26 февраля начал подготовку в составе экипажа. До полета оставалось четыре с половиной месяца. Кто же это, космонавт – Юрий Михайлович Батурин?

Мне несколько раз пришлось встречаться с Юрием Михайловичем (до того, как он стал космонавтом) в ЦПК, на космодроме Байконур, на первом пуске с космодрома Свободный, но познакомиться с ним не приходилось. Тем не менее сложилось впечатление, что Юрий Батурин искренен в своем интересе к космонавтике, стремится в меру сил поддержать ее в сложный период, не кичится своим положением и готов на любое сотрудничество ради дела. Контактный и доброжелательный, Юрий Михайлович не сторонился прессы, а шел навстречу с желанием помочь. Это первоначальное впечатление о Юрии Батурине не изменилось и после более близкого знакомства с ним. Более того, он раскрылся с совершенно иной стороны. Очень ранимый и до мозга костей интеллигентный, Юрий Михайлович поразил своей целеустремленностью и настойчивостью в достижении высоких целей, которые поставил перед собой. Причем в выборе этих целей он всегда руководствуется не личными меркантильными интересами, преобладающими у многих в последнее нелегкое время, а увлеченностью. Его романтической натуре чуждо поня-



Юре 3 года и 4 месяца

тие «работа ради денег». «Работа по увлечению» – девиз Юрия Батурина. Он не раз отказывался от карьеры, благополучия, славы во имя интересной работы и, начиная практически с нуля, тем не менее, достигал того, чего хотел. Сила его характера была заметна еще в глубоком детстве.

Будучи московским городским мальчиком, Юра после четвертого класса добился от родителей разрешения и уехал жить в Вербилки к бабушке и дедушке, которые работали школьными учителями. Вернулся Юра в Москву только после восьмого класса для подготовки в институт. Целеустремленность в таком раннем возрасте сама по себе говорит о многом.

В юношеские годы Юрий Батурин мечтал стать журналистом, но после окончания одной из московских школ с отличными оценками и золотой медалью он, под воздействием родителей и учителей, поступил в Московский физико-технический институт.

Это, пожалуй, единственный случай, когда Юрий под воздействием близких людей поступил вопреки своему желанию. (К слову, много лет спустя он все же стал профессиональным журналистом, окончив соответствующий факультет МГУ. Более того, он вошел в историю журналистики как соавтор законов «О печати и других средствах массовой информации» 1990 года и «О средствах массовой информации», вступившего в силу в 1992 г., которым мы руководствуемся до сих пор.)

Но очень скоро Юрий Батурин совершил крутой поворот всей своей жизни и пошел по дороге в космос.

Дело в том, что студенчество Юрия Батурина совпало с первыми полетами корабля «Союз», гибелью Сергея Павловича Королева, Владимира Комарова, Юрия Гагарина, первой стыковкой на орбите, первой высадкой человека на Луну. Эти события не могли не оказать воздействия на увлекающуюся натуру Юрия. Он решил посвятить свою жизнь космонавтике. Но факультет радиотехники МФТИ, на котором он учился, занимался чисто военной тематикой и распределял своих



Перед испытаниями на центрифуге



выпускников куда угодно, только не туда, где делали космическую технику. Поэтому, несмотря на перспективу научной работы на кафедре, Юрий Батурина на третьем курсе перевелся на факультет аэрофизики и космических исследований. Специальностью «Динамика полета и управление КА» руководил заведующий кафедрой Борис Викторович Раушенбах – сподвижник и соратник легендарного С.П.Королева.

С этого времени началось тесное сотрудничество Юрия Батурина с ЦКБЭМ (затем НПО «Энергия»). Многие лекции на старших курсах проходили на предприятии и читали их известные конструкторы космической техники. Для Юрия все было интересным, и конечно, после успешной защиты диплома Юрий Батурина пришел работать в ЦКБЭМ. Там он занимался солнечной ориентацией и системой управления движением корабля 11Ф732, который ныне называется «Союз ТМ». Творчеством молодого специалиста Батурина руководили известные ныне конструкторы В.Н.Бранец, В.П.Легостаев, Б.В.Раушенбах и Б.Е.Черток. Ежедневно взаимодействуя с такими увлеченными людьми, своими руками делавшими космонавтику, Юрий не мог не мечтать о космосе. И как логическое продолжение его конструкторской деятельности явилось заявление на имя Генерального конструктора Валентина Петровича Глушко с просьбой о зачислении в отряд космонавтов. К большому разочарованию Юрия, он не прошел даже «внутреннюю» медкомиссию – подвело зрение. Мечта столкнулась с непреодолимым препятствием (которое все же удалось преодолеть через 22 года). Потянулись рутинные будни, а жизнь без увлеченности, без мечты, без цели для Юрия Батурина была невозможна.

Тем не менее, о его отношении к работе в этот период говорит рассказ его бывшего начальника Виктора Павловича Легостаева: Юрий Батурина до сих пор является единственным сотрудником РКК «Энергия», который дважды был удостоен звания лауреата научно-практической конференции молодых специалистов предприятия. Разработанной им методикой расчета надежности корабля 11Ф732 пользуются до сих пор.

Следующий поворот, правда, на этот раз в диаметрально противоположную от космоса сторону, Юрий Батурина совершил в конце семидесятых.

Однажды, в 1978 г., один из его старых друзей Алик принес подготовленную к

публикации рукопись по теории международных отношений, в которой попытался их формализовать математически, посмотреть на предмет корректности. Статья была прекрасна с точки зрения политика, но никуда не годилась с точки зрения математика. Батурина идея понравилась, и на утро он создал простенькую математическую модель для прогнозирования социально-политических процессов. В результате Алик предложил сделать совместный доклад на Всемирной ассоциации политических наук, конгресс которой проходил в Москве. Через два-три месяца был написан интересный доклад. С тех пор у Юрия Батурина появилось новое увлечение – политология и право. Он поступил на вечернее отделение Московского юридического института и вскоре получил диплом юриста.

Завершил Юрий Батурина крутой поворот в сторону юриспруденции переходом на работу в Институт государства и права АН СССР, в сектор, которым руководил Г.Х.Шахназаров. С Шахназаровым Батурина познакомился на конгрессе, где тот возглавлял советскую ассоциацию и был вице-президентом. Начав работу с должности младшего научного сотрудника Батурина за десять лет работы в ИГП закончил факультет журналистики МГУ, защитил кандидатскую диссертацию по теме «Европейский парламент», разработал ряд Законопроектов, стал старшим научным сотрудником.

Казалось, дорога юриста-теоретика идет в гору, видны вершины и надо только идти и идти... Но когда ему представилась возможность применить свои теоретические выкладки на практике, он вновь сошел с проторенной за десять лет дороги и супил на тернистый путь политика.

В мае 1990 г. он стал консультантом Г.Х.Шахназарова – помощника Президента СССР М.С.Горбачева. И на этом поприще у Батурина дела складывались отлично, но не все зависело от него... В июне 1991г. РСФСР, руководимая Президентом Ельциным, объявила о своей независимости. В декабре того же года СССР был официально распущен, а Президент Горбачев ушел в отставку. Президенту Ельцину люди из команды Горбачева были не нужны из принципиальных соображений, и Батурина стал безработным. Конечно, предложений работы у него, высококвалифицированного юриста, было много, но вновь увлеченность продиктовала выбор пути... но теперь в сторону телевидения.

К этому времени телевидение освободилось от государственной цензуры и потеряло партийное руководство. Появилась возможность применения разработанного им Закона «О средствах массовой информации» в практике телевидения. В январе 1992 г. Юрий Батурина стал штатным консультантом телевизионной программы «Итоги» телекомпании «Останкино», а чуть позже и советником председателя телекомпании по юридическим вопросам. Новому увлечению Юрий Батурина отдался полностью и ушел в работу «с головой». В 1992 г. вступил в силу и заработал Закон о СМИ, разработанный при активном участии Батурина. У Юрия Михайловича появились новые идеи, проекты собственных передач. Но...

Однажды один из сотрудников аппарата Президента Ельцина обратился к Юрию Батурина с просьбой составить справочку по какому-то политическому событию. За одной справкой последовала другая, потом третья... Многие из них попадали в руки Президента. Ему нравились четкие и квали-



Первая публикация Закона «О печати...»

фицированные материалы, подготовленные Батуриным. И настал тот день в конце апреля 1993 г., когда Президент Ельцин вызвал Батурина в Кремль. Без всякого вступительного слова Борис Николаевич предложил Батурину стать его помощником.

Казалось, любой человек, получив такое предложение, мгновенно должен был согласиться. Но, зная характер Батурина, который никогда не стремился к чинам, званиям, зарплатам и должностям, а руководствовался увлеченностью и необходимостью для дела, мы не удивились бы, узнав, что Батурин не согласился. Точнее, он попросил несколько дней на раздумья... и Ельцин был согласен. Такого в аппарате Президента еще не было. Многие расценили Поступок Батурина как проявление апломба и не поставили бы на него и «ломанного гроша». Еще большее недоумение в аппарате Президента вызвала его просьба о повторном разговоре с Президентом, последовавшая через несколько дней. В это напряженное для страны время аудиенции Президента даже министры добивались месяцами... Тем не менее, вторая встреча состоялась 2 июня 1993 г. Юрий Батурин задал Президенту несколько вопросов и дал свое согласие на предложение Ельцина. В этот же день был подписан Указ о назначении Юрия Михайловича Батурина помощником Президента Российской Федерации. Ему было поручено заниматься юридическими вопросами.

Итак... новая дорога и интересная работа, которая увлекла. Каких только вопросов не пришлось решать Юрию Батурину. Сначала эти вопросы касались юриспруденции, затем национальной безопасности. Плюс ко всему с июня 1996 по август 1997 г. он еще и возглавлял Совет обороны России.

После президентских выборов на должность секретаря Совбеза был назначен опасный конкурент Ельцина – генерал Лебедь, а Батурин, оставаясь помощником Президента, занимался вопросами обороны и безопасности.

Однажды, попав по делам в Центр подготовки космонавтов, Юрий Михайлович ощутил то самое юношеское волнение, которое впервые коснулось его души лет 27 назад, когда пришлось переступить порог альма-матер советского космоса – бывшего королевского ОКБ-1. И возникла мысль... а не попытаться ли вновь?..

– Когда я стал помощником Президента по национальной безопасности, – рассказывает Батурин, – я долго ограничивал себя и не ездил в ЦПК, в другие космические центры. Я просто не хотел беречь прошлое. Это было бы, наверно, больно – понимать, что все это могло бы быть, но не случилось. Но от работы не уйдешь, и я все-таки стал туда ездить...». И когда последовало шуточное предложение крутануться на центрифуге, он не мог не согласиться. «Потом это стало затягивать». Прыжок с парашютом, полет на самолете с инструктором, нырок в гидролаборатории, полет на невесомость, тренировки на море... И все в удовольствие, без напряжения... И когда заместитель председателя Главной медицинской комиссии полковник Валерий Моргун предложил попробовать преодолеть медицину, Юрий Батурин отка-



Последний день в Кремле

заться не смог. И произошло чудо. Оказалось, что 48-летний Батурин проходит по всем требованиям по состоянию здоровья для космонавта-исследователя. (К слову, требования эти несколько мягче, чем к командиру или бортинженеру).

И Юрий Батурин пошел к Президенту... «Он удивился такому обороту дела, – вспоминал Батурин, – но отнесся с пониманием. «А сколько вам лет?» – Я ответил, сколько мне лет. А он спрашивает: «А это не много?» «Ну и что? Рюмин готовится лететь, а ему 58, Гленн готовится лететь, а ему 76. Возраст не помеха...» Во всяком случае, когда я ему рассказал, что уже крутился, плавал, летал, прыгал, он отнесся с пониманием – у каждого могут быть свои причуды. Борис Николаевич – человек немногословный, и кто его знает, о чем он тогда думал, но разговор получился очень неплохой...».

После этого разговора и состоялось заседание Главной медицинской комиссии, которая дала Юрию Батурину «добро» на спецподготовку в качестве космонавта-исследователя.

«После ГКМ надо было решать. Я понимал, что если буду заниматься космосом, то моя карьера в Кремле пойдет под уклон. Никто мне этого не позволит... Я долго держался, но нельзя совместить несоевместимое – космос и политику...»

Батурин оказался прав. 12 февраля 1998 г. Президент Ельцин подписал Указ об освобождении Юрия Батурина от должности в связи с сокращением штатов.

Этот указ оказался для Юрия Михайловича довольно неожиданным, но не сильно огорчил. Дело в том, что как только медицина дала «добро» на полет, Юрий Михайлович для себя решил, что это интереснее и важнее работы в Кремле. Находясь на одной из высших ступенек власти одного из мощнейших государств мира, имея перспективы на самые высокие государственные посты, «одним росчерком пера» Батурин вновь повернул свой жизненный курс и вновь в сторону космоса... Он рассчитывал поговорить с Президентом о своем увольнении, как только бу-

дет принято окончательное решение о полете, но кто-то из «доброжелателей» в аппарате подсуетился и подготовил Указ, который был подписан за день до последнего экзамена по общекосмической подготовке.

С мая Юрий Батурин – гражданский служащий РГНИИ ЦПК. Его должность – космонавт-исследователь отряда космонавтов. Его непосредственными начальниками вместо Президента стали исполняющий обязанности командира отряда полковник Виктор Афанасьев и командир экипажа, нелетавший космонавт-испытатель, подполковник Геннадий Падалка. С Падалкой и Авдеевым, будущими товарищами по экипажу, Юрий Михайлович был знаком недавно. Тем не менее ему удалось понять и оценить все достоинства своих партнеров.

«Сережа более молчаливый. Лишнего слова никогда не выскажет. В 1995 году я на Байконуре провожал в качестве помощника Президента экипаж «Союза ТМ-20», и Сергей Авдеев был дублером. На встрече экипажей с руководством нашей космонавтики за сутки до старта, когда все пожелали экипажу удачного полета и выпили по рюмке шампанского, я сказал: «Ребята, возьмите меня с собой...». Юрий Павлович Гидзенко, командир экипажа, мгновенно отреагировал: «Вы с Юрием Павловичем (Семеновым) договаривайтесь, а мы возьмем». Юрий Павлович в свою очередь заявил: «Нет, пусть он нам тут на Земле помогает...». А Сережа ничего не сказал... Но прошло время, и он взял меня с собой... Они разные, конечно, Гена и Сережа... но в чем-то одинаковые. Геннадий – человек, который все время стремится быть первым. Если он берется за что-то, то старается это сделать лучше других... Это у него в характере. Поэтому он один из лучших операторов. Он прекрасно знает корабль и станцию. Он не оставляет ничего недопонятого. Если он что-то изучает, то изучает досконально. Я уверен, что из него выйдет прекрасный космонавт. Он ни один раз еще слетает и будет со временем одним из лучших космонавтов».

С такими товарищами Юрий Батурин готов лететь в космос. Пожелаем ему удачи...

# Полет орбитального комплекса «Мир»



**Продолжается полет экипажа 25-й основной экспедиции в составе командира экипажа Талгата Мусабаева и бортинженера Николая Бударина на борту орбитального комплекса «Союз ТМ-27» – «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – СО – «Природа» – «Прогресс М-39»**

Фото NASA

**В.Истомин. НК.**

**1 августа.** 185-е сутки полета. Как обычно, в субботу экипаж занимался влажной уборкой, и, как обычно, ЦУП подкинул космонавтам задание, в пределах часа работы на каждого. Необходимо было переписать данные с американского дозиметра ТЕРС в американский же компьютер MIPS, поискать в иллюминатор серебристые облака (эксперимент «Мезосфера» – по казахстанской программе) и выполнить наблюдение захода звезды за горизонт ночного Казахстана (эксперимент «Тень») при помощи ультрафиолетовой аппаратуры «Фиалка-ВМ». К счастью для экипажа, ЦУП не смог подобрать подходящую звезду и эксперимент «Тень» в этот день отменили.

Исследование атмосферы по мерцанию звезды, заходящей за горизонт Земли, – давно решаемая в пилотируемой космонавтике задача. Для изучения атмосферы Казахстана требовалось наблюдение ночной стороны, что ограничивало возможности по подбросу звезд.

**2 августа.** 186-е сутки. Большую часть времени космонавты отдыхали, хотя им и пришлось разобрать схему передачи данных из ТЕРС в MIPS и собрать схему ТЕРС для измерения дозиметрических параметров. После двухнедельного перерыва возобновилось дистанционное зондирование Земли (проведен сеанс исследования атмосферы при помощи спектрометра «Озон-Мир»).

**3 августа.** 187-е сутки. С утра Талгат Мусабаев подготовил технологическую печь «Кратер-ВМ» для промера температурного

профиля печи, но работавшие до этого безупречно насосы системы терморегулирования модуля «Кристалл» показали отсутствие перепада давления в контуре, и эксперимент пришлось отменить. Николай Бударин в это время монтировал канал между ЭВМ «Сигма» в модуле «Квант-2» и в модуле «Природа», а также провел автономный тест «Сигмы» в модуле «Природа».

Неудачу с «Кратером» «Кристалл-1» компенсировал удачной видеосъемкой аппаратуры «Ионозонд» через иллюминатор своей каюты, раскрытие антенн которой намечалось на 4 и 7 августа. Он же провел включение и настройку лидара «Алиса» в режиме измерения. Напомним, что два лазера лидара «Алиса» были успешно заменены и отъюстированы Мусабаевым, и теперь предполагается ежедневная работа по зондированию верхней границы облаков и определению их характеристик. Бударин отсепарировал воду для установки «Электрон» и провел первый сеанс наблюдений по эксперименту «Тень». В качестве объекта исследований выбрана звезда Бета Орла. Выполнил он и подготовку к «сбросу» через компьютер MIPS файлов с результатами по эксперименту «Релаксация» от 31 июля.

Все остальное время космонавты разгружали грузовой корабль «Прогресс». Скоро (14 августа) его надо отстыковывать, а корабль еще не полностью разгружен. Экипаж попросил для этого время, которое срочно пришлось изыскивать, отменяя часть научной программы. Проведен сеанс дистанционного зондирования Земли при помощи аппаратуры МОМС-2П в стереорежиме с разрешением 18 метров.

**4 августа.** 188-е сутки. Космонавты продолжали переносить грузы из «Прогресса», но основным результатом этого дня явилось выдвижение на 70 см измерительных антенн аппаратуры «Ионозонд». Аппаратура была установлена на модуль «Природа» в 1996 г., а теперь, по прошествии двух лет, возникло сомнение в правильном подключении полярностей двигателей выдвижения антенн. Поэтому в течение нескольких сеансов связи работу на приводы давали не более 4 сек, чтобы их не сжечь. Выдвижение антенн, зафиксированное Мусабаевым на видеокамеру, опровергло все сомнения и опасения.

Мусабаев выполнил и первые два эксперимента на зонной печи «Оптизон-1» по российской программе «Самовозгорающие системы (СВС)». Уникальность этой серии экспериментов заключается в возможности получения материалов с новыми свойствами буквально за несколько минут. Достаточно только разогреть образец (2–3 минуты), и происходит реакция его горения. Проходят еще несколько минут, и уже готов образец с новыми свойствами. Мусабаеву не помешал даже отказ системы терморегулирования (см. 3 августа), т.к. при таком малом времени нагрева можно обойтись и без охлаждения.

В этот день был выполнен эксперимент «Силай» по регистрации частиц, вызывающих вспышки в глазах космонавтов. Правда «Кристаллы» оказались уникальными людьми: они вспышек в своих глазах не видят. Проведен сеанс дистанционного зондирования Земли аппаратурой «Икар-Дельта», «Исток-1», МСУ-СК.

**5 августа.** 189-е сутки. И опять технические возможности станции «Мир» послужили помехой выполнению научной программы: не удалось передать радиограмму на борт и пришлось отменить монтаж генератора вибраций на виброзащитную платформу ВЗП-1. Эта платформа должна защитить технологическую печь «Кратер-ВМ» от вибрации на станции, и «Кристаллы» проводят серию измерений ее свойств. Генератор вибраций создает колебания в большом интервале частот, что позволяет определить возможности платформы ВЗП-1.

Часть научной программы была все же выполнена: два образца обработал «Кристалл-1» на «Оптизоне», был проведен сеанс измерений на телескопе «Силай». Проведены эксперименты «Мезосфера» и «Тень», по последнему переданы на Землю результаты. Проведен сеанс дистанционного зондирования Земли аппаратурой «Икар-Дельта», «Исток-1», МСУ-СК. Остальное время экипаж разгружал «грузовик».

**6 августа.** 190-е сутки. В отсутствие радиограммы на установку вибратора космонавты провели на платформе ВЗП-1 эксперимент «Частота» – раскачивали руками платформу в различных направлениях, записывая этот процесс на видеокамеру. Мусабаев провел эксперимент «Тангр» по программе Казахстана. Выполнив треть измерение за экспедицию, он завершил исследование воздействия перехода «день-ночь» на электрические параметры кожного пок-



рова космонавта. Бударин занимался проверкой герметичности оболочки для питьевой воды «Родник» в модуле «Квант-2». Видимых повреждений не обнаружено, хотя пузыри воздуха в оболочку все же попадают. В этот день была завершена разгрузка грузового корабля.

**7 августа.** 191-е сутки. В этот день была проведена тренировка экипажа по спуску – первый признак того, что экспедиция завершается. Эта тренировка всегда проходит с водоемлением, хотя и занимает три часа.

Бударин выполнил смачивание контейнера с тритонами. Эту операцию он делает регулярно, каждые двадцать дней, а каждые десять дней их фотографирует, заодно и контролирует состояние рептилий. Тритоны чувствуют себя хорошо.

Выполнив пятый по счету эксперимент «Тень», Николай завершил первый этап исследования атмосферы Казахстана. По казахской программе он вместе с Талгатом каждый день проводит в поиске серебряных облаков. Наиболее часто облака видны перед заходом Солнца в северных широтах. Сейчас как раз благоприятное время для наблюдений.

Бударин выполнил и регламентную работу по замене мочеприемника. У Мусабая также была регламентная работа – стирание старой информации с лида «Алиса». Но ни с одной из двух кассет стереть информацию не удалось. Эта неполадка аппаратуры не служит препятствием для продолжения зондирования облаков «Алисой», т.к. основным способом получения информации является ее передача по телеметрии, а запись на кассету является резервом.

Куда большее волнение вызвало в ЦУПе непрохождение теста системы сближения и стыковки «Курс» на модуле «Квант», к которому 15 августа должна причалить новая экспедиция.

**8 августа.** 192-е сутки. Смена ЦУПа решила проверить работу аппаратуры «Курс»

в кольце вместе с «Курсом» транспортного корабля «Союз». Через 1.2 сек «Курс» корабля выключился. Группа анализа систем транспортного корабля не смогла этого объяснить, хотя должна была это сделать, т.к. аппаратура «Курс» с транспортного корабля в начале июня была демонтирована и возвращена на Землю STS-91 для повторной установки на транспортный или грузовой корабль. Эта недоработка дорого стоила трем специалистам группы анализа — руководство полета уменьшило им на 50% месячную надбавку.

А космонавты в этот день отработали безупречно – Бударин провел калибровку аппаратуры «Фиалка-ВМ» по Луне; благо, Луна очень близко подошла к плоскости орбиты станции. А Мусабаяев проконтролировал состояние колосьев пшеницы в эксперименте «Максат-2» и, убедившись в их хорошем состоянии, отсоединил от растений систему подачи фиксирующего раствора.

**9 августа.** 193-е сутки. Космонавты дышали, а ЦУП проводил тесты «Курса» Базового блока со стороны переходного отсека. Результаты неутешительные. Таким образом, на станции не работают оба комплекта аппаратуры «Курс» со стороны модуля «Квант» и единственный комплект со стороны переходного отсека. Хорошо еще, что работает «Курс» модуля «Квант», но пока только автономно. Для полной уверенности в повторной стыковке грузового корабля необходим тест в кольце с «Курсом» «Прогресса». Для этого необходимо отстыковать кабели от неработающего комплекта «Курс» и подстыковать к ним дополнительные кабели, чтобы дотянуться до «Курса» в модуле «Квант».

Проведен сеанс дистанционного зондирования Земли аппаратурой «Икар-Дельта», «Исток-1», МСУ-СК, а 7 и 8 августа снимала Землю аппаратура МОМС-2П.

**10 августа.** 194-е сутки. Ситуация с системой «Курс» заставила срочно менять программу, оставляя только очень важные работы – перекачку урины в «Прогресс» и тренировку сосудов ног в костюме «Чибис».

Экипажу было срочно поручено заниматься восстановлением системы «Курс»: при помощи длинных высокочастотных и низкочастотных кабелей соединить «Курс» станции с антенной АКР на стыковочном отсеке и антеннами на концах солнечных батарей, чтобы обеспечить устойчивую зону приема сигнала от «Союза». Вечером замруководителя полета Виктор Благов сообщил космонавтам о принятом решении отстыковать «Прогресс» 12 августа, а не 14-го, чтобы провести тест «Курса» модуля в кольце с отстыкованным «Прогрессом» до старта транспортного корабля и обеспечить 100%-ную уверенность в предстоящей стыковке, с помощью «Прогресса» имитируя этот процесс. Поэтому он попросил ускорить работы по подготовке к тесту «Курса».

В автоматическом режиме успешно «сброшена» информация с аппаратуры дистанционного зондирования Земли (МСУ-СК, «Исток-1», «Икар-Дельта») на немецкий пункт Нойштрелиц. Обычно эту функцию выполнял пункт в Обнинске (Россия), но из-за

финансовых проблем пункт в Обнинске отказывается отдавать в РКК «Энергия» полученную информацию, что вынудило «Энергию» просить об этой услуге немецкую сторону.

**11 августа.** 195-е сутки. Космонавты завершили подключение к системе «Курс» антенны, расположенной на стыковочном отсеке (СО). Это должно обеспечить большую надежность работы системы «Курс». Последовавшие затем тесты подтвердили работоспособность «Курса» в связке с «Прогрессом». Затем они завершили загрузку корабля отработанной аппаратурой, отключили двигатели «Прогресса» от системы управления движением станции, сняли стяжки, механически соединяющие корабль со станцией, закрыли люк (14:50), проверили его герметичность. Вышедший на связь Благов предложил экипажу выполнить наддув станции кислородом до парциального давления 240 мм, чтобы уменьшить объем довозимой воды, но встретил возражения со стороны командира экипажа. «Если мы начнем жить сейчас при таком давлении, то к посадке мы привыкнем, а на Земле столкнемся не только с земным притяжением, но и кислородным голоданием, что может плохо отразиться на ослабленном организме», – сказал он. Земля согласилась с их доводами, и парциальное давление кислорода составило 215 мм.

**12 августа.** 196-е сутки. Расстыковка запланирована в 12:26:00, поэтому с утра у космонавтов личное время.

### Расстыковка и автономный полет «Прогресса М-39»

**А.Владимиров. НК.**

Расстыковка ТКГ «Прогресс М-39» состоялась 12 августа 1998 г. в 12:28:52 ДМВ (09:28:52 UTC) на 71288-м витке полета станции. Пружинные толкатели сообщили кораблю относительную скорость 0.15 м/с. В 12:47 двигателями причаливания и ориентации был выдан 10-секундный импульс увода ТКГ с приращением скорости 0.4 м/с.

Параметры орбит станции и корабля после увода составляли:

#### Для станции:

- наклонение орбиты 51.681°;
- минимальное удаление от поверхности Земли 365.2 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли 385.4 км;
- период обращения 91.868 мин.

#### Для «Прогресса М-39»:

- наклонение орбиты 51.679°;
- минимальное удаление от поверхности Земли 363.7 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли 384.2 км;
- период обращения 91.847 мин.

Корабль будет находиться в автономном полете до завершения пересменки. К утру 23 августа «Прогресс» обгонял станцию на 91 сек.



**В.Истомин. НК.**

Сразу после расстыковки Мусабаев отправился выполнять физкультуру, а Николай Бударин готовится заснять импульс отхода «Прогресса» на ультрафиолетовую аппаратуру «Фиалка» через 9-й иллюминатор станции. В штатную циклограмму на увод «Прогресса» с орбиты станции была заложена временная задержка, чтобы включение двигателей «Прогресса» прошло в тени. Как только корабль вошел в тень, был выдан импульс на отвод, что и зафиксировал Бударин.

Тест «Курса» проводился три раза на разных удалениях «Прогресса» от станции. Первый тест прошел неудачно. Экипажу по просьбе Земли пришлось поправить кабели, идущие от аппаратуры «Курс» к антенне АКР. После этого тесты прошли нормально. Можно взлетать следующему экипажу.

После обеда, отдохнув, космонавты провели тестовое включение аппаратуры «Ионозонд» в режиме непосредственной передачи данных об ионосфере на наземные станции в Нарофоминске и Ростове. К сожалению, сигнал с «Мира» наземными станциями не был зафиксирован. Причины этого анализируются.

**13 августа.** 197-е сутки полета 25-й экспедиции и первые для ЭО-26. Старт «Союза ТМ-28» прошел в намеченное время, и теперь в космосе два объекта, которые «жаждут» встречи. И уже две программы выполняются в этот день.

Программа ЭО-25. Бударин установил генератор вибрации на виброзащитную платформу ВЗП-1, а после обеда провел замер содержания вредных примесей. В это же время Мусабаев установил на платформу датчик измерения конвекции «Дакон» и на эту аппаратуру выполнил запись работы генератора. Провел он и эксперимент на технологической печи «Оптизон», было обработано два образца. Мусабаев также смонтировал емкость для отбора конденсата.

### **Отказ «Альтаиры»**

Вечером должен был состояться сброс видеоинформации по эксперименту «Релаксация», но сеанс не состоялся, т.к. наземный пункт не получил «пилот-сигнал» от спутника, т.е. антенна спутника не навелась на пункт.

Программа ЭО-26. Уже на третьем витке полета Батурина было предложено понаблюдать в иллюминатор, поснимать камерой и записать результаты, проводя эксперимент «Виток». На третьем витке сделать это не удалось, сказывался период острой адаптации, но уже на следующем витке удалось поработать вполне успешно. Авдеев проводил включение аппаратуры АСН (автономная система навигации), получающей информацию от спутников системы ГЛОНАСС.

**14 августа.** 198-е сутки полета ЭО-25. Кроме подготовки станции к приему новой экспедиции, были выполнены измерения концентраций вредных примесей пробоза-

борниками, проведен тест виброзащитной платформы с двумя включениями генератора вибраций с разными частотами, подготовлена (отсепарирована) вода для генератора кислорода «Электрон», у Мусабаева прошла тренировка в «Чибисе», был включен холодильник «Криогем» для выхода на режим.

2-е сутки ЭО-26. Продолжились эксперименты АСН и «Виток».

Сегодня выяснилось, что отказ спутника-ретранслятора, обнаруженный вчера, оказался очень серьезным – вышел из строя привод антенны наведения, поэтому срочно готовится ему замена – задействование другого спутника-ретранслятора (точка стояния 77° в.д.).

### **Автономный полет «Союза ТМ-28»**

**А.Владимиров. НК.**

**13 августа** в 12:52:00.7 ДМВ сработал контакт отделения ТК «Союз ТМ-28». По данным измерений на 1-м и 2-м витках были определены параметры орбиты корабля, которые приведены в сообщении о запуске.

Стартовая масса «Союза» была 7000 кг. Этот КА имеет одну интересную особенность: на нем впервые в практике российских пилотируемых полетов установлен приемник навигационной системы GPS. Приемник испытывается в режиме отработки. Если испытания пройдут успешно, предполагается ввести эту аппаратуру в контур управления.

Начальная фаза «Союза ТМ-28» была около 340°, то есть корабль был примерно в 20° впереди станции. При такой большой фазе первые два импульса должны были быть небольшими, а два последних, напротив, большими.

Первый и второй импульсы были отработаны сближающе-корректирующим двигателем (СКД) корабля в 16:23:52 и 17:16:12 ДМВ соответственно. Двигатели включались на 32.9 и 16.3 сек и обеспечили приращение скорости 13.85 и 6.9 м/с для подъема орбиты и устранения боковой ошибки. Параметры орбиты «Союза» на 4-м витке составили:

- *наклонение орбиты 51.682°;*
- *минимальное удаление 220.1 км;*
- *максимальное удаление 273.9 км;*
- *период обращения 89.178 мин.*

Третий импульс был выдан 14 августа в 13:33:02 ДМВ (3.0 сек, 1.25 м/с). Параметры орбиты «Союза» на 18-м витке составили:

- *наклонение орбиты 51.682°;*
- *минимальное удаление 223.0 км;*
- *максимальное удаление 271.7 км;*
- *период обращения 89.189 мин.*

Четвертый и пятый импульсы считаются бортовой машиной самостоятельно, и их фактические параметры могут отличаться от результатов расчета на наземном аналоге. Итак, 15 августа «Союз» должен был выдать еще два импульса – в 11:52:29 (71.1 сек, 30.3 м/с) и в 12:35:47 (75.9 сек, 32.7 м/с). Дальнейшее сближение проводилось на двигателях причаливания и ориентации.

Касание к СУ модуля «Квант» произошло в 13:56:54 ДМВ (10:56:54 UTC) на 34-м витке полета «Союза ТМ-28» и 71335-м витке полета станции. Переходные люки были открыты в 15:29.

Параметры орбиты станции после стыковки составили:

- *наклонение орбиты 51.682°;*
- *минимальное удаление 366.4 км;*
- *максимальное удаление 386.0 км;*
- *период обращения 91.861 мин.*

### **«Альтаиры» пришли!**

**В.Истомин. НК.**

**15 августа.** 199-е сутки полета ЭО-25. В 10:20 начался тестовый сеанс связи через новый спутник «Гелиос». Сеанс прошел без замечаний. Значит можно задействовать его на стыковке. Особенность этого спутника в том, что управление его идет не через Щелково, а через Останкино. Кроме того, через этот спутник можно принимать только телефон и телевидение, а телеметрию можно будет принимать только после доработки оборудования в Останкино. Сеанс связи через спутник начался без задержек в 13:32. Экипаж включил ТВ-передатчик, доложил обстановку на станции. В 13:49 начался сеанс связи через наземные НИПы. Альтаиры доложили, что видят станцию. На «Союзе» была включена ТВ-камера, поэтому ЦУП также наблюдал процесс сближения со станцией по экрану дисплея «Союза».

Сближение шло под управлением системы «Курс». Однако сидевшие в ЦУПе специалисты по сближению предсказывали затенение антенн станции при приближении корабля на 50 м к станции. В этом случае система «Курс» может сформировать команду на увод корабля и прекращение сближения. По экрану дисплея было видно, что корабль подходит к станции боком, хотя это мог быть обман зрения. Примерно за 2 минуты до стыковки «Курс» начал «считать» метры в обратную сторону, т.е. система начала отвод. Командиру корабля было рекомендовано взять управление на себя, что Геннадий успешно и выполнил. Стыковка прошла штатно.

После стыковки каждый из экипажей выполнил свою часть работы: «Кристаллы» готовились к ТВ-репортажу «Открытие люка», «Альтаиры» занимались контролем герметичности люков. В с/с 15:23-15:38 состоялся ТВ-репортаж о встрече двух экипажей. После установки стяжек были законсервированы оба транспортных корабля, а ложемент Батурина перенесен в корабль «Кристаллов». Талгат перенес из нового ТК укладку с биотехнологическими образцами «Максат-3» в холодильник «Криогем». Правда, настроил он его на тропическую жару – +37°.

**16 августа.** 200-е сутки полета ЭО-25. С утра все космонавты сделали проход по маршруту срочного покидания. У Альтаилов это один путь – через модуль «Квант», а «Кристаллам» проще: они старжили, и их корабль пристыкован к переходному отсеку. Затем космонавты разделились и каждый занялся своей работой.

Больше всего работы было у Батурина. Сначала он перенес укладки «Биомагнестат» и «Ядро-БАВ» на хранение в транспортный

*Наша справка:* Для связи с ОК «Мир» в последнее время использовался СР «Луч» («Альтаир»), запущенный 16 декабря 1994 г. В апреле-мае 1997 г. он был переведен из первоначальной точки стояния 95° в.д. в точку 16° з.д. в точке 77° в.д. работает СР другого типа «Луч-1» («Гелиос»), запущенный 11 октября 1995 г.

корабль «Кристаллов» при температуре 20°, а укладку «Биоконт» – в базовый блок при температуре 26°. Затем он активизировал рост белков в установке «Рекомб-К», выдержал их при температуре 30° 4 часа и перенес в Пх0. Вечером вместе с Авдеевым провел эксперимент «Плазменный кристалл-2» с капсулой №2. Авдеев в этот день выполнил замену вновь пришедших листов бортовой документации вместе с Будариним, а основное время знакомился со станцией. Падалка провел установку аппаратуры «Маховик».

**17 августа.** 201-е сутки полета, 5-е сутки ЭО-26. И в этот день основная нагрузка легла на Батурина. Конечно, все по возможности помогли ему. Юрий Михайлович выполнил эксперимент «Фантом», установив новые пузырьковые детекторы и новые постоянно действующие, провел эксперименты «Интерфейс» и «Регуляция». Утром этот же эксперимент выполнил Мусабаев, а Юрий Михайлович ему ассистировал. Вечером все члены экипажа участвовали в эксперименте «Телетекст», общаясь с международными экологическими морскими лагерями Seasamp. Вопросы для экипажа пришли по Интернету. В этом же сеансе космонавты поздравили Валентину Леонтьеву, диктора телевидения, с 75-летием.

Кроме научной программы, Батурин провел подгонку противоперегрузочного костюма «Кентавр», в котором ему предстоит возвращаться. Эту же подгонку выполнили и «Кристаллы», Мусабаев и Бударин. Талгат выполнил очередной эксперимент на аппаратуре «Оптизон». Ему ассистировал Авдеев. Кроме этого, Сергей разнес шесть детекторов нейтронов по различным местам в станции. Сергей Авдеев, Батурин и Бударин провели инвентаризацию оборудования для эксперимента «Релаксация». Бударин заменил аккумуляторную батарею в модуле «Квант-2», передал в ЦУП информацию через компьютер MIPS.

Он и Талгат выполняют два раза в день физкультуру, чего пока «Альтаиры» не делают. Рабочее время для каждого экипажа составляет пять часов. «Кристаллы» возвращаются на Землю, и крайние две недели работают меньше на 1,5 часа, а «Альтаиры» тоже работают пять часов: у них две первые недели.

Не состоялся сеанс связи 21:30-22:04 через спутник «Гелиос». Оказались не переданными на Землю сюжеты по открытию люка (цветная картинка), результаты эксперимента «Плазменный кристалл».

**18 августа.** 202-е сутки полета. Все члены экипажа, кроме Батурина, до завтрака провели обмер голени и измерение массы тела (эти измерения проводятся только космонавтами, выполняющими длительный полет). Бударин взял пробы микрофлоры, которая образуется на неметаллических поверхностях станции, по эксперименту «Биостойкость» и подготовил пробы для возвращения на Землю. Талгат Мусабаев передавал свой опыт работы с датчиком конвективного обмена «Дакон» Сергею Авдееву, а Батурин выполнял эксперимент «Силай». Под контролем телеметрии Мусабаев выполнил тренировку в противоперегрузочных штанах «Чибис», а Николай Бударин ему помогал. Затем «Альтаиры» про-

вели калибровку аппаратуры «Фиалка-ВМ» по альфа Журавля через иллюминатор №1 модуля «Природа». После обеда передача смены продолжилась: теперь уже Николай показывал Сергею на реальном включении аппаратуры ВМ-09 в зоне телеметрии, как он работает с ней. Талгат передавал Геннадии Падалке свой опыт по работе со штатными системами. Юрий Михайлович провел два сеанса наблюдений по эксперименту «Линза» и провел видеосъемку «отстоявших» сутки пузырьковых детекторов по эксперименту «Фантом». Затем он закрыл детекторы крышками и оставил детекторы отдыхать на сутки. Наконец, провел второй эксперимент «Плазменный кристалл-2» с капсулой №3.

Вечером в сеансе через «Гелиос» передавался ТВ-сюжет о японской игрушке «Гатяпин». Были показаны сюжеты о пребывании «Гатяпина» на космической станции. Игрушечного героя изображал Сергей Авдеев. Сюжет занял весь сеанс, так что не хватило времени на сброс информации по «Плазменному кристаллу». Утром в автомате был проведен сеанс дистанционного зондирования.

**19 августа.** 203-е сутки полета. Самый сложным экспериментом в этот день был эксперимент «Релаксация» по наблюдению работы двигателей транспортного корабля. Были задействованы все пять членов экипажа. «Альтаиры» в полном составе работали с комплектом «Фиалка-ВМ», регистрируя через иллюминатор №1 ЦМ-И работу двигателей. Талгат находился в транспортном корабле и выдавал три импульса каждый длительностью 10 сек с интервалом в 5 мин, отклоняя ручку на себя. Бударин, находясь в базовом блоке станции, управлял видеоманитофоном и системой управления движением (СУД) станции. Сложность этого эксперимента заключалась в синхронности работы Мусабаева и Бударина. Каждый из них управлял своим СУДом, один – станции, другой – корабля, и нельзя было допустить наложения работы двух вычислительных машин, иначе могла произойти авария системы управления движением. На время работы ручкой управления движением транспортного корабля Николай вводил на станции индикаторный режим (ИР), в котором станция не управляется ориентацией, а после доклада Талгата «Ручка в нейтрале» снимал этот режим. За 5 минут станция восстанавливала ориентацию, нарушенную выдчей импульса, и выдавался следующий импульс. Ориентация подбиралась таким образом, чтобы сначала выброс одного двигателя ТК был направлен по вектору скорости, потом было промежуточное состояние, а затем выброс другого двигателя был направлен по вектору скорости.

Еще одной особенностью этого эксперимента было отсутствие полного объема телеметрии по транспортному кораблю. Так как основным условием эксперимента было наблюдение работы двигателей в тени, а пункты контроля были на свету, то Земля контролировала действия космонавтов через спутник «Гелиос», через который шла ТВ картинка дисплея транспортного корабля. В этом эксперименте космонавты и ЦУП действовали слаженно, выдавая отчет секунд перед важными операциями, и все прошло штатно.

Сразу же после эксперимента Мусабаев законсервировал транспортный корабль, а «Альтаиры» начали подготовку к эксперименту «Ионозонд». Они включили аппаратуру через компьютер «Сигма», и она в автоматическом режиме отработала два сеанса, в которых в режиме непосредственной передачи транслировала информацию на ионосферные станции в Ростове и Нарофоминске.

После сеанса оба экипажа начали готовиться к пресс-конференции, которая проходила в ТВ-сеансе 15:55–16:20. Больше всего вопросов было к Батурину. На вопрос, кем он себя ощущает на борту: политиком, ученым или просто пассажиром, Юрий Михайлович ответил, что, конечно же, ученым, т.к. проводит большое число экспериментов, результаты которых будет обрабатывать на Земле. На вопрос, что он будет делать после возвращения, Батурин сказал, что планов не имеет.

На следующем витке состоялся еще один телевизионный сеанс, на котором была передана в ЦУП ТВ-информация по эксперименту «Релаксация». После пресс-конференции «Кристаллы» занимались ремонтом «Курса», используя блоки, привезенные новой экспедицией, а Батурин проводил эксперименты «Линза» и «Виток» (по просьбе Батурина ему продолжают планировать этот эксперимент).

**20 августа.** 204-е сутки. До обеда «Кристаллы» продолжали разбираться с системой «Курс». Падалка с Батуриным проводили измерения инфразвука в отсеках станции в зонах размещения биотехнологических экспериментов. Авдеев провел сеанс работы с аппаратурой АСН и затем переписал результаты всех проведенных сеансов на дискеты и подготовил их для возвращения на Землю. Батурин выполнил эксперимент «Интерфейс» и «Виток». Талгат Мусабаев провел заключительный эксперимент на установке «Оптизон». Были обработаны ампулы с номерами 25 и 30. Он же изменил температуру в холодильнике «Криогем», где хранится укладка «Максат-3» с +37° на -20°.

Вечером состоялся ТВ-сеанс по эксперименту «Телетекст». Вопросы экипажа присылали по Интернету. Бударин начал переписать информации с дозиметра ТЕРС на компьютер MIPS и провел фотографирование тритонов. Тритоны чувствуют себя хорошо.

**21 августа.** 205-е сутки полета ЭО-25, 9-е сутки ЭО-26. Утром «Кристаллы» провели исследования своей крови. Затем они продолжили работу над системой «Курс». Батурин выполнил эксперименты «Силай» и «Регуляция», а Падалка и Авдеев занимались видеосъемкой приключений «Гатяпина» в космосе.

После обеда «Кристаллы» занимались укладкой возвращаемого оборудования, а «Альтаиры» провели заключительный эксперимент «Плазменный кристалл-2». Вечером в ТВ-сеансе специалисты получили наконец кусочки результатов по эксперименту. Бударин передал Сергею Авдееву сеть компьютеров «Сигма», объяснил особенности их работы, их расположение. Также он завершил передачу данных с дозиметра ТЕРС и восстановил схему сбора данных на дозиметр.

## «Мир» в Интернете

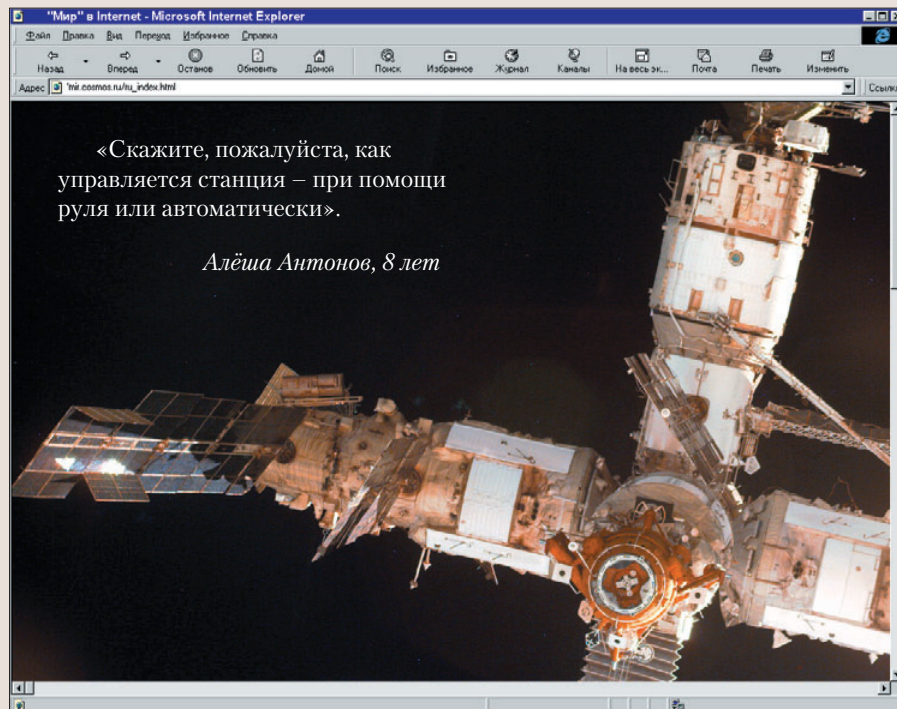
В.Лыдин, специально для НК.

**20 августа.** В долгой жизни орбитальной станции «Мир» этот день займет особое место. Сегодня впервые была проведена пресс-конференция экипажа станции через всемирную глобальную информационную сеть Интернет. Практически любой житель нашей планеты, имеющий доступ к Интернету, мог задавать вопросы космонавтам. Несмотря на то, что адрес страницы экипажа был обнародован всего за сутки до пресс-конференции, к ее началу поступило уже более 150 вопросов из разных стран.

Открывая пресс-конференцию, генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П.Семенов сказал:

– Уважаемые пользователи Интернет. Я рад предоставленной мне возможности выступить перед столь широкой аудиторией, которую представляет Интернет, перед представителями различных народов, наций, государств, которые создали глобальную информационную систему пространства с использованием новейших технологий. Телекоммуникационные системы не имеют границ и, безусловно, являются крепким фундаментом для развития земной цивилизации. Коллектив Ракетно-космической корпорации «Энергия», который я сегодня здесь представляю, более 40 лет тому назад открыл дорогу в космос всему человечеству, осуществив запуск в 57-м году первого искусственного спутника Земли, а в 61-м году – первый полет человека в космос. Этот коллектив в течение 25 лет является безусловным лидером в области пилотируемых полетов на орбитальных станциях всех поколений и внес решающую роль в создание космических технологий, без которых не могли быть созданы спутниковые системы связи и, как следствие, сеть Интернет.

Ю.П.Семенов отметил, что станция «Мир», работающая на орбите уже более 12 лет, является четвертым поколением орбитальных станций, которые создавались под руководством РКК «Энергия». Она сегодня, подчеркнул Юрий Павлович, по праву признана как международная космическая лаборатория, обеспечивающая проведение уникаль-



ных экспериментов различной направленности. Но самое главное, что при ее эксплуатации получен громадный опыт, который сейчас положен в основу создания МКС – международной космической станции XXI века.

Открытие в Интернете новой страницы, посвященной станции «Мир», Ю.П.Семенов назвал важным событием. Отвечая на поступившие вопросы, он признал недостатки в области информационной деятельности, где лидером сейчас являются США. NASA по каждому полету своих astronauts дает в Интернет подробные отчеты, а от России таких сведений очень мало.

На вопрос об отличии программ работ на «Мире» и на МКС руководитель «Энергии» ответил так:

– Станция «Мир» дала нам основу работ, которые мы сегодня закладываем в МКС. На «Мире» проводили эксперименты. На МКС, которая обладает большими возможностями, мы собираемся проводить уже широкомасштабные работы в области получения новых

материалов, биопрепаратов... Одним словом, все направления работ, которые проводились на станции «Мир», теперь выходят на новый этап.

В ходе пресс-конференции общение с Интернетом осуществлялось через компьютер, установленный на балконе главного зала управления. А когда станция «Мир» вошла в зону телевизионной связи, ей на борт с помощью телекамеры стали передавать изображение с экрана этого компьютера. Таким образом космонавты могли на своем бортовом мониторе считывать вопросы, поступившие в ЦУП по сети Интернет.

Первым с орбиты начал отвечать Юрий Батурин:

– Юрий Шевченко задает два вопроса. Оба адресованы мне. Первый вопрос: кто реально управляет станцией сейчас, когда на борту два экипажа?... Так заведено, что командир объединенного экипажа – это командир предыдущей экспедиции, который знает, как реально работают все системы станции в

## Обслуживание «Хаббла» в полете STS-104

И.Лисов. НК.

**4 августа.** В прошлом номере НК опубликовано сообщение о назначении четырех astronauts, которым предстоит провести в открытом космосе третий ремонт и дооснащение Космического телескопа имени Хаббла.

Во время полета на «Колумбии» в мае 2000 г. Стивену Смуту, Майклу Фулу, Клоду Николлье и Джону Грунсфелду предстоят шесть выходов в открытый космос. Каждый выход будут выполнять два astronauta.

Astronautы снимут один из основных инструментов «Хаббла» – европейскую Камеру слабых объектов FOC, которая безукоризнен-

но работала с момента запуска космического телескопа в 1990 г. Вместо нее будет установлен прибор нового поколения ACS (Advanced Camera for Survey – Усовершенствованная камера для исследования). ACS имеет в своем составе три цифровые камеры и набор фильтров. Благодаря ее использованию чувствительность «Хаббла» в ультрафиолетовом диапазоне возрастет в 10 раз.

Вторая основная задача полета – это замена имеющихся гибких панелей солнечных батарей на жесткие с повышенной эффективностью солнечных элементов. По заданию ЕКА механизмы ориентации батарей изготавливает компания Daimler-Benz Aerospace/Dornier. Кроме этого, Смит, Фул, Ни-

коллье и Грунсфелд установят вместо ленточного запоминающего устройства «Хаббла» твердотельное ЗУ большой емкости и заменят датчик точного гидрирования FGS-2.

В число дополнительных задач входят установка на хвостовой части телескопа системы охлаждения для улучшения теплового режима некоторых систем КА, оснащение камеры-спектрометра NICMOS криогенным холодильником, основанным на новых технологиях. Astronautы установят шесть блоков коррекции напряжения и температуры для увеличения возможностей заряда бортовых аккумуляторов, заменят или «подлатают» поврежденные участки экранно-вакуумной теплоизоляции на обращенной к Солнцу стороне аппарата.

По сообщениям NASA, ЕКА

настоящий момент. Он передает смену следующему экипажу. Так что сейчас у нас командир Талгат Мусабаев. А когда прилетит следующая экспедиция, командовать будет Геннадий Падалка... И второй вопрос мне: собираюсь ли я продолжать свою деятельность в качестве космонавта?... Учитывая, что космонавты работают не только в космосе, но и на Земле, – несомненно. Конечно, каждый, кто слетал в космос, хочет полететь сюда еще раз. Но удастся это или нет, трудно сказать. Думаю, на космонавтику я еще поработаю.

Следующим отвечал Геннадий Падалка: – Значит вопрос... господина или, может быть, госпожи Рейцер: уважаемый экипаж станции «Мир», я хотел бы узнать (значит все-таки господин...), не проводились ли исследования долговременных последствий влияния космического высокочастотного электромагнитного излучения на структуру ДНК космонавтов с использованием быстроразмножающихся организмов на борту? Да, такие эксперименты проводятся. У нас запущен вчера биотехнологический эксперимент «Биомагнистат», где как раз мы изучаем влияние электромагнитного излучения на культивацию бактерий.

Вопрос Талгату Мусабаеву от Александра (фамилия не указана): «Не считаете ли вы, что это варварство – топить станцию «Мир» в океане? Долгое время многие люди работали на ней, были использованы лучшие технологии. Недавняя замена компьютера тоже не дешево – так может лучше ее разобрать? Заранее благодарен. И глубокого вам вакуума».

Что касается станции «Мир», тут Мусабаеву патриотизма занимать не надо. О ней он говорит, как о родном доме, не скрывая своих чувств, своих переживаний за ее дальнейшую судьбу:

– Наша станция – это уникальное явление в истории человечества... Здесь рука об руку, локоть о локоть работали люди с разными культурами, с разными техническими уровнями... И находили общий язык! Станция работает 12,5 лет. Докладываю как командир комплекса, что комплекс сейчас находится в полностью исправном состоянии и мог бы послужить человечеству, не только России, а всему человечеству еще несколько лет... Очень интересный вопрос нам прислали по почте, по пакету американские ученые. Фонд «Космическая граница» обратился с открытым письмом к Президенту России и призвал не топить в океане в следующем году космическую станцию «Мир», а перевести ее на более высокую орбиту и дожидаться лучших времен. В письме очень просят и нас, космонавтов, которые находятся сейчас непосредственно на борту, обратиться к правительству Российской Федерации, обратиться к мировому сообществу с просьбой помочь, чтобы это уникальное чудо техники и разума людей продолжало служить всему человечеству.

А вот вопрос Сергею Авдееву от Юрия Ермолаева из Института космических исследований: «Насколько мне известно, вы были хорошим спортсменом: прыжки в высоту, баскетбол. Занимаетесь ли вы спортом сейчас? Помогает ли вам спорт в вашей текущей работе космонавта?»

– В первую очередь я бы хотел передать привет лично Юре Ермолаеву, – говорит Авдеев. – Мы с ним вместе занимались прыжками в высоту на стадионе Юных пионеров. Тогда мы были студентами: он физтеха, я МИФИ. Передай большой привет, Юра, всей нашей дружной команде... А спорт, конечно, помогает и помогает очень здорово. И не только та выносливость и сила, которые мы приобрели на тренировках, но и чувство локтя в команде. Сейчас спортом занимаюсь, но не прыжками в высоту, а футбол, баскетбол, волейбол – игровые виды.

Из Бразилии спрашивают, какого типа технологические секреты сдерживают их страну и другие страны третьего мира от активного участия в космической гонке? На этот вопрос образно ответил Юрий Батурич: – Никаких особых секретов нет. Просто опыт, который накапливался десятилетиями и передавался от человека к человеку. Я бы сказал, это так же, как английский газон. Что, казалось бы, нужно, чтобы в других странах были такие замечательные английские газоны?... А ничего – такая же машинка и 400 лет времени... Здесь не 400 лет, но все-таки больше, чем четверть века активного освоения космического пространства. Я думаю, что все страны и Бразилия в конце концов придут не к космической гонке, а к нормальной совместной работе в космических проектах.

Конечно, пользователей Интернета не может не интересовать, как часто экипаж станции «Мир» пользуется глобальной информационной сетью.

– К сожалению, в Интернет мы пока откуда отсюда не имеем, – отвечает Николай Бударин. – А может, это даже к лучшему. Потому что Интернет – это безбрежный океан информации, куда можно попасть, заблудиться, утонуть и не вернуться. Может быть, на следующей станции космонавты будут работать в Интернете, а мы пока обходимся любительской радиосвязью. У нас на борту стоит любительская радиостанция, и мы связываемся с радиолюбителями всего мира: американцами, португальцами, аргентинцами, россиянами от Дальнего Востока до западных границ... В наших диалогах в основном вопросы идут к нам. Всех интересует, как мы здесь живем, как мы работаем, какие у нас чувства, какие переживания. Поэтому пока у нас нет Интернета, работайте с нами на радиолюбительской частоте. Наша частота 145.985 МГц.

– Про пакет два слова скажи, – подсказывает Мусабаев. – И работаем мы не только голосом, – продолжает Бударин, – но и в пакете. Приходит очень много сообщений. Информация приходит и от наших российских коллег, и от зарубежных. У нас есть один хороший американский друг д-р Ларсен, от него поступает очень много информации.

Снова вопрос к Юрию Батуричу: «Какой тип музыки ассоциируется у вас с космическим полетом?»

– Я могу сказать о своем впечатлении, – отвечает тот. – Когда смотришь из иллюминатора на Землю, это, несомненно, Бах. В фильме Тарковского «Солярис» музыка подобрана очень точно. А когда работаешь внутри станции, тут самая разная музыка. У нас очень много кассет, и каждый слушает то, что ему нравится.

*21 августа директор Космического центра имени Кеннеди (KSC) Рой Бриджес объявил о выдаче компании Space Gateway Support (SGS, г. Херндон, Вирджиния) «объединенного контракта» на обеспечение эксплуатации объектов Центра и 45-го космического крыла ВВС США на базе Патрик и мысе Канаверал. Область действия контракта включает управление проектами, техническое обеспечение, снабжение, защиту объектов, услуги в области информации, медицины и экологии. Контракт выдан SGS на пять лет с возможностью продления его действия еще на 5 лет; сумма контракта в расчете на 10 лет превышает 2 млрд \$. Начало исполнения контракта – 1 октября 1998 г. Это первый случай, когда NASA и ВВС ради экономии средств выбрали с этой целью единого подрядчика. В настоящее время соответствующие функции исполняют: для KSC – компания EG&G Florida, а для 45-го крыла – фирма Johnson Controls. К SGS также перешли обязанности по обеспечению некоторых подразделений ВВС, NASA, ВМФ, Министерства внутренних дел и нескольких частных фирм, занятых в космической сфере, которые в настоящее время определялись 16 отдельными контрактами. – И.Л.*

\* \* \*

*4 августа американская компания United Technologies Corporation (UTC) и японская Toshiba Corp. образовали в г. Саут-Виндзор, Коннектикут, новую компанию с ограниченной ответственностью International Fuel Cells, LLC (IFC). Являясь подразделением UTC, IFC будет отвечать за продвижение на рынке транспортных средств на базе топливных элементов по технологии протоннообменных мембран (Proton Exchange Membrane, PEM), а также примет на себя обеспечение топливных элементов для системы Space Shuttle. С 1984 по 1998 г. разработку элементов на базе PEM-технологии вела фирма International Fuel Cells Corp. Компания ONSI Corp., другое отделение UTC, будет заниматься стационарными энергоустановками на основе топливных элементов. – С.Г.*

– Вопросы к нам постоянно поступают через Интернет, – напоминает ЦУП, – но у нас уже времени осталось 40 секунд.

За сеанс связи космонавтам удалось ответить всего на полтора десятка вопросов. На остальные, как обещают, ответы будут получены позже как от космонавтов, которые продолжат полет, так и от тех, кто вернется на Землю.

В завершение пресс-конференции Ю.П.Семенов сказал:

– Я считаю, что если бы мы к этому подошли раньше, было бы меньше разговоров о потоплении станции, об отказах на ней, больше населения знало, чем мы занимаемся в космосе. И мы сделаем все от нас зависящее, чтобы это страница регулярно заполнялась интересным фактическим материалом, который мы приобретаем при работе на станции «Мир».

## «Дербенты» о полете и о себе



Фото С. Мужина

Беседа с «Дербентами». Справа налево: И. Белла, В. Афанасьев, М. Фулиер

**И. Маринин. НК.**

**13 августа.**

Сегодня успешно стартовал экипаж 26-й основной экспедиции на комплекс «Мир», который через два дня начнет работать на его борту. В то же время до сих пор нет окончательной ясности в дальнейшей судьбе «Мира» (см. НК №15/16, стр. 6).

По существующим сейчас планам ЭО-26 продлится до февраля. Затем произойдет пересменка. Именно экипажу следующей, 27-й экспедиции, возможно, придется быть последними (а не крайними) на его борту. Как будет на самом деле, зависит от многих причин, одна из которых – будет ли соблюден майский график сборки МКС.

Кто войдет в последний экипаж «Мира», тоже пока не ясно. Дело в том, что еще до полного кризиса с финансированием в основном экипаже ЭО-27 были утверждены и проходили подготовку ветеран космонавтики Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Виктор Михайлович Афанасьев и космонавт-испытатель Сергей Трещев. Дублером и командира и бортинженера был назначен ветеран полета на шаттле Герой Российской Федерации, летчик-космонавт России Салижан Шарипов. На кресло космонавта-исследователя претендовали словацкие летчики. После пересмотра программы полета «Мира» с затоплением его в июне 1999 г. встал вопрос о включении в экипаж ЭО-27 вместо российского бортинженера французского космонавта – Жан-Пьера Эннерэ, который должен был лететь космонавтом-исследователем с экипажем ЭО-28.

На сегодняшний момент ясности с экипажем и программой полета нет. Нам удалось встретиться с претендентом на кресло командира основного экипажа ЭО-27 Виктором Афанасьевым, а также с основным космонавтом-исследователем Словакии Иваном

Беллой и его дублером Михалом Фулиером и задать им несколько вопросов.

*Игорь Маринин (И.М.):* Виктор Михайлович, на каком этапе находится сейчас подготовка к следующей 27-й экспедиции?

*Виктор Афанасьев (В.А.):* Завершилась моя подготовка в экипаже с Сергеем Трещевым по программе дублирования ЭО-25. Мы с ним хорошо сработались, и эта подготовка остается в нашем багаже. Сейчас мы в отпуске и готовы начать подготовку к ЭО-27 в составе основного экипажа. Программа полета нам еще не дана, ни по российской части, ни по российско-словацкой, ни по российско-французской... Если французская сторона будет повторять эксперименты программы «Пегас», то к их выполнению мы давно готовы. К моменту нашего возвращения из отпуска нам должны сообщить, кто все же войдет в экипаж и начнет подготовку к февральскому старту. Думаю, что подготовка будет проходить в смешанных экипажах: в одном – в качестве бортинженера Трещев, в другом – Эннерэ. Не известно, как будет строиться МКС и полетит ли вовремя ФГБ. Если сборка МКС будет сдвигаться вправо, то и жизнь «Мира» надо продлевать. Вообще я считаю, что «Мир» на орбите должен быть до тех пор, пока не зафунксионирует МКС в пилотируемом режиме.

*И.М.:* Где сейчас французские представители вашего экипажа Жан-Пьер Эннерэ и Клоди Андре-Дез?

*В.А.:* Они уже прибыли из отпуска и сейчас находятся в Звездном городке и начали подготовку.

*И.М.:* Вас, Иван, назначили основным космонавтом от Словакии. Расскажите, как и когда это произошло.

*Иван Белла (И.Б.):* Третьего августа в Звездный городок приехали представители словацкого правительства во главе с госсекретарем господином Гайдушем. С ним были наш посол и военный атташе. Они нам сказа-

ли, что правительство Словакии долго думало над тем, кого назначить первым, а кого дублером. Наша подготовка с Михалом проходит одинаково и пока без замечаний. И я не знаю, почему выбрали именно меня. Это решение нашего правительства.

*И.М.:* Может, это связано с ростом? Михал высокий и мог не поместиться в ложемент «Союза»?

*И.Б.:* Нет, я думаю, не из-за этого. Маленькие проблемы у Михала были, но потом стало все в порядке. Что касается скафандра и кресла, я думаю, все его параметры в норме.

*И.М.:* Вы впервые в России на космической подготовке. Каковы общие впечатления от подготовки в ЦПК?

*И.Б.:* Уже заканчивается первый период нашей подготовки в центре. В недалеком будущем начнется подготовка в составе экипажа. Мы знали, что здесь будет трудно работать. Тем не менее люди, которые нас готовят, относятся к нам очень хорошо. Пока никаких проблем не возникло, и думаю, как и до сих пор, все будет очень хорошо. Мы живем в профилактории с семьями. Нам сказали, что когда вернемся 14 августа, будет готова одна квартира.

*И.М.:* Михал, скажите, откуда вы так хорошо знаете русский язык?

*Михал Фулиер (М.Ф.):* Десять лет учил, шесть – в школе и четыре – в гимназии. К сожалению, я не ходил на английский или немецкий, а только на русский. Он мне нравился, т.к. он ближе к словацкому языку.

*И.М.:* А вообще, у нас в России столкнулись ли вы с какими-нибудь трудностями?

*М.Ф.:* Нет, никаких трудностей не было. Все проходит очень хорошо. Мне все нравится.

*И.М.:* Подготовка легко дается?

*М.Ф.:* О... нет, не легко... Очень много новых вещей надо взять в голову, но я думаю, что мы справимся.

*И.М.:* А космонавтом быть тяжелее, чем летчиком?

*М.Ф.:* Думаю, что тяжелее... Нужно много знать, и я должен сказать, что очень рад был начать эту подготовку. Она мне многое дала... Я очень рад, что готовлюсь стать космонавтом.

В заключение я пожелал Виктору Афанасьеву, Ивану Белле и Михалу Фулиеру удачи в их нелегком деле освоения космоса.

**В ночь на 1 августа в международном детском центре «Артек» состоится 5-й международный аэрокосмический фестиваль «Сузурья-Артек». Участниками форума станут дети из более 10 стран мира, в том числе из США, Японии, Кореи, Финляндии и Украины. Украинское международное аэрокосмическое объединение (УМАКО) организует фестиваль ежегодно в рамках программы по аэрокосмическому образованию молодежи «Дети Вселенной». Его патронует президент Украины Леонид Кучма; возможно, он посетит фестиваль. В фестивале должны также принять участие летчики-космонавты Леонид Каденюк, Анатолий Арцебадьский, летчик-испытатель Борис Грузевич и генеральный директор «Южного машиностроительного завода» Юрий Алексеев. – Е.Д.**

## Соити Ногути закончил подготовку в ЦПК

С.Шамсутдинов. НК.

**5 августа** в ЦПК имени Ю.А.Гагарина состоялась пресс-конференция, посвященная итогам стажировки японского астронавта Соити Ногути.

С российской стороны в пресс-конференции участвовали заместитель начальника ЦПК А.П.Майборода, начальник учебно-планового отдела ЦПК Ю.П.Каргаполов и начальник отдела ЦПК по внешнеэкономическим связям Ю.Л.Богородицкий, с японской стороны (от NASDA) – руководитель проекта модуля JEM (этот модуль будет вкладом Японии в МКС) д-р Ясуси Хорикава (Yasushi Horikawa) и астронавт Соити Ногути.

Руководители ЦПК рассказали журналистам о программе 4-недельной стажировки Ногути, которая началась 13 июля и должна закончиться 7 августа. В соответствии с этой программой Ногути прошел ознакомительные тренировки на тренажерах корабля «Союз ТМ» и орбитального комплекса «Мир», изучил устройство скафандров «Сокол-КВ» и «Орлан-М» и прошел тренировку по внекорабельной деятельности в гидролаборатории. Он также прошел вращение на центрифуге по циклограмме выведения и спуска на корабле «Союз ТМ».

Как отметил Ю.П.Каргаполов, Ногути (а вместе с ним и NASDA) детально ознакомился с российской системой подготовки космонавтов, и этот опыт ему несомненно пригодится во время полета на МКС. Юрий Петрович также заметил, что ЦПК имеет богатейший опыт подготовки международных эки-

пажей (более 30 экипажей с участием космонавтов из 17 стран). «В настоящее время в ЦПК готовятся четыре российско-американских экипажа на МКС, а с сентября этого года начнется подготовка еще двух экипажей на МКС», – добавил Ю.П.Каргаполов.

Д-р Хорикава в своем выступлении особо отметил, что главным итогом подготовки японского астронавта в российском ЦПК является то, «что мы сблизились на человеческом уровне и что NASDA обязательно использует приобретенный в России опыт для собственной программы подготовки японских астронавтов». Он также сообщил, что сейчас заканчивается строительство Центра подготовки астронавтов NASDA в городе Цукуба. Д-р Хорикава выразил надежду, что в этом Центре будут проходить подготовку не только японские астронавты, но и американские, и российские космонавты. Он сказал, что сейчас отряд астронавтов NASDA насчитывает пять человек и в ближайшее время планируется отобрать еще одного-трех кандидатов в астронавты. Возможно, что новые астронавты NASDA тоже пройдут ознакомительную стажировку (по российским модулям МКС) в ЦПК имени Ю.А.Гагарина, а Соити Ногути теперь направляется на подготовку в NASA по программе МКС, хотя пока он не имеет назначения в экипаж шаттла.

Добрую половину приехавших на пресс-конференцию журналистов составляли представители ведущих японских СМИ (некоторые из них специально приехали из Японии на это событие). В какой-то момент японцы настолько увлеклись разговором, что переводчик



Соити Ногути с русским другом

перестал переводить вопросы и ответы, и российским журналистам оставалось только с любопытством слушать экзотическую японскую речь. Такой повышенный интерес японских журналистов к совершенно, казалось бы, обыденному событию объясняется тем, что в последние годы Япония весьма активно развивает свою космическую программу, и подавляющее большинство граждан Японии проявляют значительный интерес к космонавтике и поддерживают национальную программу космических исследований.

## Новые американские экипажи

С.Шамсутдинов по сообщению NASA.



**4 августа.** Сегодня NASA объявило о назначении сразу 13 астронавтов в три экипажа шаттлов по сборке МКС: STS-96, STS-97 и STS-98.

Экипаж STS-96 – командир Кент Ромингер, пилот Рик Хазбанд, специалисты полета: Эллен Очоа, Тамара Джерниган, Дэниел Барри, а также канадская астронавтка Жюли Пайетт и российский космонавт Юрий Маленченко (еще в апреле этого года РКА предложило NASA включить его в этот экипаж. – С.Ш.).

Полет «Дискавери» по программе STS-96/2A.1 в соответствии с последним графиком сборки МКС (от 31 мая 1998 г.) должен состояться с 13 по 23 мая 1999 г. К этому времени в составе МКС должны уже находиться ФГБ, Node-1 и СМ. Экипаж STS-96 пробудет на МКС семь суток и будет первым экипажем, который обследует Служебный модуль (СМ должен быть запущен 20 апреля 1999 г.). Кроме того, «Дискавери» доставит на МКС различное оборудование, транспортное устройство ОТД и грузовую стрелу российского сегмента. Джерниган и Барри должны выполнить один выход в открытый космос.

В экипаж STS-97 назначены: командир Brent Джетт, пилот Майкл Блумфилд и специалист полета канадский астронавт Марк Гарно. Ранее, в июне 1997 г. в этот экипаж были назначены специалисты полета Джозеф Таннер и Карлос Норьега, которые должны выполнить два выхода в открытый космос.

Запуск «Индевор» (STS-97/4A) планируется на 5 августа 1999 г. Это будет четвертый полет шаттла по сборке МКС. «Индевор» доставит комплекты солнечных батарей, радиаторы системы терморегулирования, а также другое оборудование. В течение пяти суток экипаж шаттла будет работать совместно с экипажем 1-й основной экспедиции МКС.

В экипаж STS-98 назначены: командир Кеннет Кокрелл, пилот Марк Полански (он первый астронавт 16-го набора 1996 г., получивший назначение в экипаж) и специалист полета Марша Айвинс. Ранее, в июне 1997 г. в этот экипаж были назначены специалисты полета Марк Ли и Томас Джоунз, которым предстоит выполнить три выхода в открытый космос.

«Дискавери» (STS-98/5A) должен стартовать 28 октября 1999 г. с целью пристыковки к МКС американского лабораторного модуля Lab, наличие которого позволит уже первому экипажу станции приступить к проведению научных исследований и экспериментов. В этом полете «Дискавери» будет

находиться в состыкованном состоянии со станцией в течение шести суток.

Из 13-ти астронавтов, получивших экипажные назначения, только трое еще не летали в космос: Хазбанд, Пайетт и Полански.

*NASA рассматривает возможность отложить развертывание антенны высокоусиления на АМС Mars Global Surveyor до марта 1999 года. Антенна сложена в данный момент для того, чтобы уменьшить ее загрязнение от работы двигателей. NASA хочет оставить ее в таком же сложенном положении, чтобы избежать риска сбоев в работе ДУ АМС. – К.Л.*

\* \* \*

*21 августа ушла в отставку менеджер программы исследования Марса в Лаборатории реактивного движения Донна Ширли, занимавшая эту должность с августа 1994. Ширли проработала в JPL 32 года и приобрела всеобщую известность как первый технический руководитель группы разработчиков проекта Mars Pathfinder. Недавно она выпустила книгу о проектах Mars Global Surveyor и Mars Pathfinder, названную «Управляя марсианами» (Managing Martians) – И.Л.*

## Назначенные экипажи шаттлов

И.Лисов. НК.

В НК №15, 1997 был опубликован список назначенных американских экипажей. Почти все назначенные к тому времени экипажи уже слетали, были назначены новые, изменилась нумерация полетов. Для удобства читателей приводим новую сводную таблицу назначенных экипажей.

Примечания.

1. Все назначения даны по официальным сообщениям NASA и Космического центра имени Джонсона, за исключением полета STS-99 с радиолокационной миссией SRTM. В этом экипаже японский астронавт объявлен японской стороной, но не подтвержден американской, а двое американских астронавтов проходят подготовку без официального объявления.
2. Доставка и возвращение экипажей основных экспедиций на МКС в таблице не отражена.
3. В графе «Год отбора» приведен год отбора группы для астронавтов NASA и специальность (P – пилот, S – специалист полета). Джон Гленн, отобранный в качестве пилота в 1959 г., не входит в настоящее время в отряд астронавтов NASA. Для иностранных астронавтов и лиц, не входящих в отряд NASA, указано космическое агентство или государственная принадлежность.
4. Отсутствие опыта полетов отмечено прочерком в соответствующей графе.

Полет и основная задача	Дата старта	Должность	Члены экипажа	Год отбора	Предыдущие полеты
STS-95 (Discovery) HOST	29.10.1998	Com Pil MS MS MS PS PS	Кёртис Браун Стивен Линдси Скотт Паразински Стивен Робинсон Педро Дуке Тиакки Мукаи Джон Гленн	1987P 1995P 1992S 1995S ESA NASA (1959P)	STS-47, STS-66, STS-77, STS-85 – STS-66, STS-86 STS-85 – STS-65 Mercury MA-6
STS-88 (Indeavour) ISS 2A	03.12.1998	Com Pil MS MS MS MS	Роберт Кабана Фредерик Стёркоу Нэнси Кёрри Джерри Росс Джеймс Ньюман Сергей Крикалев	1985P 1995P 1990S 1980S 1990S Россия	STS-41, STS-53, STS-65 – STS-57, STS-70 61B, STS-27, STS-37, STS-55, STS-74 STS-51, STS-69 Союз TM-7/30-4, Союз TM-12/30-9, STS-60
STS-93 (Columbia) AXAF-1	21.01.1999	Com Pil MS MS MS	Айлин Коллинз Джеффри Эшби Стивен Хаули Катерина Коулман Мишель Тонини	1990P 1995P 1980S 1992S CNES	STS-63, STS-84 – 41D, 61C, STS-31, STS-82 STS-73 Союз TM-15
STS-96 (Discovery) ISS 2A.1	13.05.1999	Com Pil MS MS/EVA MS/EVA MS MS	Кент Роминджер Рик Хазбанд Эллен Очоа Тамара Джерниган Дэниел Барри Жюли Пайетт Юрий Маленченко	1992P 1995P 1990S 1985S 1992S CSA Россия	STS-73, STS-80, STS-85 – – STS-56, STS-66 STS-40, STS-52, STS-67, STS-80 STS-72 – Союз TM-19/30-16
STS-92 (Atlantis) ISS 3A	17.06.1999	Com Pil MS/EVA MS/EVA MS/EVA MS/EVA MS	Брайан Даффи Памела Энн Мелрой Лерой Чиао Питер Уайзофф Майкл Лопес-Алегрриа Уильям МакАртур-мл. Коити Ваката	1985P 1995P 1990S 1990S 1992S 1990S NASA	STS-45, STS-57, STS-72 – – STS-65, STS-72 STS-57, STS-68, STS-81 STS-73 STS-58, STS-74 STS-72
STS-97 (Indeavour) ISS 4A	05.08.1999	Com Pil MS/EVA MS/EVA MS	Брент Джетт-мл. Майкл Блумфилд Джозеф Тэннер Карлос Норьега Марк Гарно	1992P 1995P 1992S 1995S CSA	STS-72, STS-81 STS-86 – STS-66, STS-82 STS-84 41G, STS-77
STS-99 (Atlantis) SRTM	16.09.1999	MS MS MS	Дженис Восс? Мэри Эллен Вебер? Мамору Мори?	1990S 1992S NASA	STS-57, STS-63, STS-83, STS-94 STS-70 STS-47
STS-98 (Discovery) ISS 5A	28.10.1999	Com Pil MS/EVA MS/EVA MS	Кеннет Кокрелл Марк Полански Марк Ли Томас Джоунз Марша Айвинс	1990P 1996P 1984S 1990S 1984S	STS-56, STS-69, STS-80 – – STS-30, STS-47, STS-64, STS-82 STS-59, STS-68, STS-80 STS-32, STS-46, STS-62, STS-81
STS-100 (Indeavour) ISS 6A	02.12.1999	MS/EVA MS/EVA	Крис Хэдфилд Роберт Кёрбим-мл.	CSA 1995S	STS-74 STS-85
STS-101 (Atlantis) ISS 7A	27.01.2000	MS/EVA MS/EVA	Майкл Гернхардт Джеймс Рейлли II	1992S 1995S	STS-69, STS-83, STS-94 STS-89
STS-104 (Columbia) HST SM-03	11.05.2000	MS/EVA MS/EVA MS/EVA MS/EVA	Стивен Смит Майкл Фуул Клод Николье Джон Грунсфелд	1992S 1987S ESA 1992P	STS-68, STS-82 STS-45, STS-56, STS-63, STS-84/NASA-5 STS-46, STS-61, STS-75 STS-67, STS-81

Сокращения:

- Com – Commander (Командир)
- Pil – Pilot (Пилот)
- PLC – Payload Commander (Руководитель работ с полезной нагрузкой)
- MS – Mission Specialist (Специалист полета)
- PS – Payload Specialist (Специалист по полезной нагрузке)
- Alt-PS – Alternate Payload Specialist (Дублер специалиста по полезной нагрузке)
- EVA – Extravehicular Activity (Внекорабельная деятельность)

По сообщению агентства AP, 9 августа в возрасте 87 лет скончался первый заместитель директора Лаборатории реактивного движения в период до 1968 г. Элвин Людеке (Alvin R. Luedeck). Уйдя в отставку из ВВС США в звании генерал-майора, Людеке в течение шести лет возглавлял Комиссию по атомной энергии США, после чего работал на втором по значению посту в JPL. За участие в программах Ranger, Mariner и Surveyor в 1968 г. он был удостоен медали «За исключительные заслуги». – И.Л.

## Утверждены экипажи «Союза ТМ-29»

С. Шамсутдинов. НК.

**15 августа** в ЦУПе после успешной стыковки «Союза ТМ-28» со станцией «Мир» состоялось совещание руководителей пилотируемой космической программы (от РКА, РКК «Энергия», ЦПК и др.), на котором обсуждались составы экипажей очередного корабля «Союз ТМ-29», стартующего к «Миру» в феврале следующего года.

В результате обсуждения было принято официальное решение об изменении составов экипажей ЭО-27, утвержденных Межведомственной комиссией 24 февраля 1998 г. В соответствии с февральским решением МВК к полету по программе ЭО-27 в составе группы «Д-7-27» в ЦПК с марта этого года проходили подготовку В.М.Афанасьев и С.Е.Трещев – командир и бортинженер основного экипажа, а также С.Ш.Шарипов – одновременно и командир, и бортинженер дублирующего экипажа. Кроме того, в составе этих экипажей на заключительном этапе должны были готовиться словацкие космонавты-исследователи.

В связи с отменой 28-й экспедиции руководители космической программы официально приняли решение перенести полет французского космонавта с ЭО-28 на ЭО-27 (CNES дал свое согласие на изменение сроков и длительности полета французского космонавта).

Итак, 15 августа официально были утверждены экипажи для подготовки к старту на корабле «Союз ТМ-29» в следующих составах. Основной экипаж: командир – Виктор Михайлович Афанасьев, бортинженер – французский космонавт Жан-Пьер Эньере, космонавт-исследователь – словацкий космонавт Иван Белла. Дублирующий экипаж: командир – Салижан Шакирович Шарипов, бортинженер – Клоди Андре-Дез (Франция), космонавт-исследователь – Михал Фулиер (Словакия).

Таким образом, Сергей Трещев официально выведен из экипажа и прекратил тренировки. Ему предоставлен месячный отпуск, после которого он начнет подготовку в составе группы космонавтов по программе МКС.

Российско-французско-словацкие экипажи начнут подготовку в конце августа. По действующему ныне плану эксплуатации станции «Мир», запуск корабля «Союз ТМ-29» планируется на 22 февраля 1999 г. Предполагается, что 2 марта 1999 г. «Союз ТМ-28» с Геннадием Падалкой и Иваном Беллой совершит посадку на Землю, а на «Мире» до 1 июня 1999 г. останутся Виктор Афанасьев, Сергей Авдеев и Жан-Пьер Эньере – экипаж ЭО-27. Они должны стать «крайними» космонавтами на «Мире», и им предстоит выполнять печальную роль могильщиков станции, готовя ее к затоплению, если, конечно же, вновь не изменятся планы по дальнейшей эксплуатации «Мира».

В программе полета ЭО-27 предусмотрен запуск грузового корабля «Прогресс-М1» с повышенным запасом топлива, с помощью которого можно будет выдать импульс либо на затопление станции «Мир», либо на поднятие ее орбиты. Это так называемый рубеж принятия решения.

В интервью Интерфаксу Виктор Афанасьев выразил надежду, что 27-я экспедиция на станцию «Мир» все же будет не последней. По его мнению, с затоплением «Мира» наступит конец национальной пилотируемой космической программы. «Уже ясно, что на международной космической станции мы будем на вторых ролях. Думать о затоплении станции можно только тогда, когда на орбиту будут выведены ФГБ и служебный модуль, на который желательно чтобы уже пришел экипаж», – считает Виктор Михайлович.

Между предполагаемым затоплением станции, намеченным на июнь 1999 г., и началом полноценного функционирования МКС пройдет слишком много времени, в течение которого на орбите не будет возможности для стационарной работы, отметил он. Виктор Афанасьев подчеркнул, что он выражает надежду всех российских космонавтов, что правительство России все-таки найдет деньги на продление жизни станции «Мир» до того, как Россия сможет полноправно участвовать в работах на МКС.

приложив определенные усилия, можно найти негосударственный источник финансирования «Мира».

Кроме трудностей с отсутствием государственного финансирования, есть и другие проблемы, мешающие продлению полета станции. Среди них:

- необходимость организации дополнительной четырехсменной группы управления в ЦУПе ЦНИИМаш, т.к. существующая группа не справится с управлением МКС и «Мира»;
- необходимость дальнейшего выпуска грузовых кораблей «Прогресс-М» и транспортных кораблей «Союз ТМ», необходимых для обеспечения «Мира» (на МКС должны использоваться их модификации).

Разработанная РКК «Энергия» программа, видимо, учитывает эти проблемы. В конце августа эта программа должна быть представлена на рассмотрение в РКА. – И.И.

### «Мир» будет жить?

Из достоверных источников стало известно, что в настоящее время в РКК «Энергия» разрабатывается план дальнейшей (после лета 1999 г.) эксплуатации орбитального комплекса «Мир». Желание продлить жизнь «Мира» возникло не на пустом месте.

Во-первых, по отзывам всех специалистов и космонавтов, побывавших на его борту в последнее время, – состояние систем комплекса не вызывает опасений и позволит эксплуатировать его не менее года.

Во-вторых, наметилась тенденция к отсрочке начала постоянной эксплуатации в пилотируемом режиме международной космической станции.

В-третьих, уже около года эксплуатация «Мира» осуществляется из внутренних резервов РКК «Энергия» т.к. из РКА средств не поступает. Есть мнение, что

По сообщению словацкого информационного агентства TASR от 5 августа со ссылкой на государственного секретаря министерства обороны Йозефа Гайдоса, Иван Белла (Ivan Bella) рассматривается как основной кандидат для полета на орбитальную станцию «Мир» в составе российско-французско-словацкого экипажа. Михал Фулиер (Michal Fulier) будет дублером. Окончательное решение по этому вопросу будет принято позже. – И.Л.

\* \* \*

20 августа в Центре управления запуском Космического центра имени Кеннеди прошла имитация предстартового отсчета и запуска шаттла. Цель этого мероприятия – поддержание в необходимой форме персонала, ответственного за осуществление запуска Космической транспортной системы в течение пятимесячной паузы между реальными запусками. Всего на этот период запланированы две тренировки по проведению предстартового отсчета, три – по заправке внешнего бака шаттла и одна имитация заправки высококипящих компонентов бортовой ДУ орбитальной ступени. – И.Л.

\* \* \*

Администрация Президента США намеревается отменить полеты шаттлов, в программу которых не входили задачи по сборке и обслуживанию МКС. Это позволит сократить расходы на космическую программу и высвободить дополнительные средства на программу МКС, как было сказано в заявлении аппарата по управлению и бюджету Белого Дома. На 1999 финансовый год из шести полетов шаттлов пока запланирован только один «нестанционный» полет для вывода рентгеновской обсерватории АХАФ. – К.Л.

\* \* \*

Компания Babylonian Productions, известная своим сериалом «Babylon 5», объявила 17 августа о заключении с Лабораторией реактивного движения стратегического соглашения о помощи в производстве нового сериала «Crusade» для телекомпании TNT. JPL предоставит «авилонцам» новейшие технологии и поможет сделать фильм максимально достоверным с точки зрения науки вообще и астрономии в частности. Сериал выйдет на экраны в январе 1999 г. – С.Г.

\* \* \*

Новые погодные критерии на мысе Канаверал уменьшат задержки с запусками до 25%, заявил представитель флоридского Космопорта. Должностные лица американских BBC и NASA на мысе Канаверал пересмотрели связанные с погодой правила, снижая ограничения, которые вызвали в прошлом частые задержки. – К.Л.



# На орбите восемь спутников Orbcomm

М.Тарасенко. НК.

**2 августа** 1998 г. с Уоллопского летно-центра NASA корпорацией Orbital Sciences (при поддержке полигонных средств 45-го Космического крыла) осуществлен запуск РН Pegasus XL с восьмью спутниками связи Orbcomm для компании Orbcomm Global L.P.

Запуск осуществлен с борта самолета-носителя L-1011 Stargazer, принадлежащего Orbital Sciences. Stargazer с ракетой взлетел с аэродрома на о.Уоллопс, расположенном у юго-западного побережья Вирджинии, в 11:25 по летнему времени Восточного побережья США (15:25 UTC). В 12:24 (16:24 UTC) по выходе в расчетную точку, находящуюся примерно в 100 морских милях от берега на высоте около 12 км, ракета была отделена от самолета-носителя, и после 5 секунд свободного падения включился двигатель ее первой ступени.

После того как отработали три твердотопливные маршевые ступени и посредством двойного включения доводочной жидкостной ступени HAPS была сформирована близкая к расчетной круговая орбита, с 57-й по 71-ю минуту полета все 8 спутников Orbcomm были отделены от ступени через заданные двухминутные интервалы. После этого оставшееся в доводочной ступени топливо было использовано для выполнения маневра увода.

Расчетные параметры выведения составляли: высота около 824 км, наклонение 45.02°, период 101.26 минуты. Регистрационные обозначения и фактические параметры орбит спутников, рассчитанные относительно сферы диаметром 6378.14 км, приведены в таблице.

Спутники Orbcomm FM-13... FM-20 предназначены для дальнейшего развертывания орбитальной группировки системы спутниковой связи Orbcomm.

Система Orbcomm, создаваемая консорциумом Orbcomm Global, L.P., предназначена для обеспечения двусторонней мобильной и фиксированной алфавитно-цифровой связи и передачи данных в глобальном масштабе и реальном времени, а также для определения местоположения.

Наземный сегмент системы в настоящее время состоит из Центра управления сетью, расположенном в г.Даллес, шт. Вирджиния (где находится и штаб-квартира корпорации Orbital Sciences) и 4 станций сопряжения (в штатах Вашингтон, Аризона, Джорджия и Нью-Йорк). Ведется также строительство дополнительных станций в Европе, Азии, Африке и Южной Америке.

Космический сегмент состоит из спутников Orbcomm, изготавливаемых OSC на базе

специально созданной платформы MicroStar. Каждый спутник в стартовом положении имеет форму диска диаметром 104 см и высотой около 16 см и весит всего около 42 кг.

В завершеном виде орбитальная группировка системы Orbcomm будет состоять из 36 спутников. (Первоначально планировалось 26 – по 8 в трех орбитальных плоскостях с наклоном 45° и два на орбите с наклоном 70° для улучшения обслуживания

в приполярных районах. Впоследствии компания получила лицензию на расширение группировки для улучшения обслуживания в приэкваториальных широтах.)

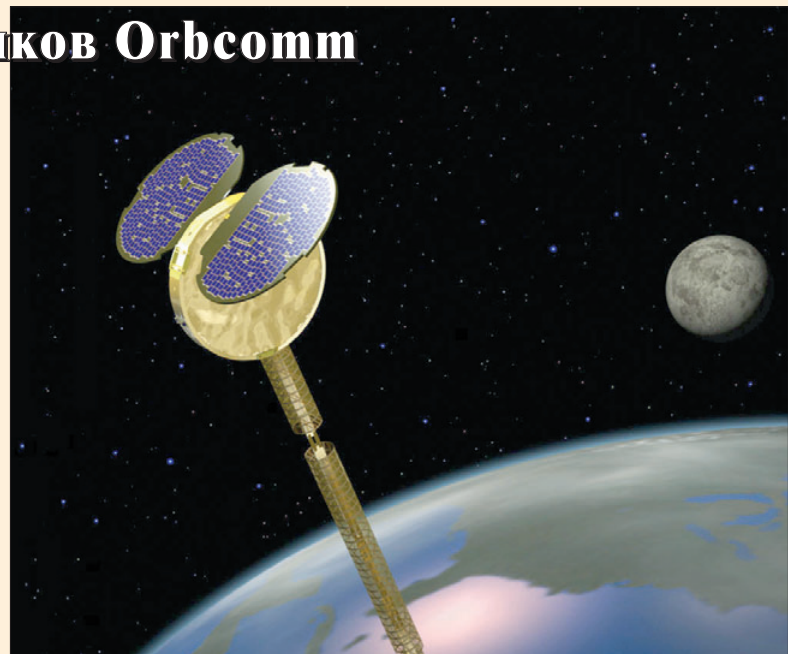
Первые два КА (FM-1 и FM-2) были запущены в 1995 г., что позволило в 1996 г. начать предварительную эксплуатацию системы. В декабре 1997 г. была запущена первая группа из 8 КА на РН Pegasus, а 10 февраля с.г. еще два спутника (FM-3 и FM-4) были выведены на приполярную орбиту попутно с КА GFO [1].

Нынешний запуск заполнил вторую орбитальную плоскость основной орбитальной группировки. Аппараты FM-13... FM-20 были выведены в плоскость, отстоящую на 120° к востоку от плоскости, в которой обращаются аппараты FM-5... FM-12.

Первичные проверки спутников, проведенные персоналом Orbital и Orbcomm в течение первых суток полета, подтвердили, что все спутники функционируют нормально: солнечные батареи раскрылись и отслеживают Солнце, системы энергоснабжения выдают расчетную мощность и спутники поддерживают устойчивую связь с наземным комплексом. После периода орбитальных испытаний, который займет около 2 месяцев, спутники будут введены в коммерческую эксплуатацию.

С их вводом общее количество рабочих спутников в системе Orbcomm увеличится до 20, а интервал обслуживания в глобальном масштабе – с 9 до 17 часов в сутки.

Запуск следующей партии спутников Orbcomm может состояться уже в середине сентября. 20 августа спутники FM-21... FM-28 были отправлены со сборочного предприятия в г.Германтаун (шт.Мэриленд) на предприятие по сборке ракет Pegasus на авиабазе Ванден-



берг (шт.Калифорния) для предстартовой подготовки. Компания рассчитывает запустить и ввести в строй эти аппараты до конца года и завершить развертывание полной группировки из 36 аппаратов в 1999 г.

Источники:

1. Новости космонавтики №4/5, 1998, с.20.

Дополнительная информация о системе Orbcomm может быть найдена в Интернете по адресу: <http://www.orbcomm.com> или <http://www.orbital.com>

**Федеральная комиссия по связи США (FCC) одобрила заявку компании Sky Station International (SSI) на использование стратосферных ретрансляционных станций для связи в диапазоне частот от 47.2 до 48.2 ГГц. SSI планирует к 2001 г. развернуть сеть аэростатных ретрансляционных платформ, висящих в стратосфере на высоте около 19 км, как альтернативу спутниковым системам для обеспечения широкополосных каналов связи. Примечательно, что FCC сначала хотела выставить эту частотную полосу на аукцион, где потенциальными пользователями могли бы быть как спутниковые, так и атмосферные системы. Однако затем комиссия заключила, что атмосферные платформы будут преобладающим пользователем этого диапазона и модифицировало условия аукциона соответствующим образом: поделив частотные ресурсы еще и по территориальным зонам обслуживания. Для аэростатных платформ такое деление подходит как нельзя лучше, а спутниковым операторам придется доказывать, что они смогут работать, не нарушая территориального разграничения. Ожидается, что аукцион по распределению частот пройдет в первой половине 1999 г. Информация по проекту SSI может быть найдена по адресу <http://www.skystation.com>**

Название КА	Межд.обозн.	Обозн. USSPACECOM	Период	Накл.	Перигей	Апогей
ORBCOMM FM-13	1998-046A	25413	101.180	45.01	815.6	822.6
ORBCOMM FM-14	1998-046B	25414	101.186	45.00	815.7	823.1
ORBCOMM FM-15	1998-046C	25415	101.191	44.99	816.4	822.7
ORBCOMM FM-16	1998-046D	25416	101.198	45.00	816.8	823.0
ORBCOMM FM-20	1998-046E	25417	101.234	45.02	819.4	822.3
ORBCOMM FM-19	1998-046F	25418	101.232	45.01	818.4	824.6
ORBCOMM FM-18	1998-046G	25419	101.239	45.03	819.2	822.8
ORBCOMM FM-17	1998-046H	25420	101.241	45.00	819.7	822.8

# Авария ракеты Titan 4A с разведывательным спутником

М.Тарасенко, НК.

**12 августа** 1998 г. в 11 ч 30 мин UTC (7:30 EDT) с LSC-41 Военно-воздушной станции «Мыс Канаверал» совместным расчетом 45-го Космического крыла ВВС США и компании Lockheed Martin был осуществлен запуск ракеты-носителя Titan 4A с секретным полезным грузом, принадлежащим Национальному разведывательному управлению США (NRO).

Запуск окончился аварией. На 40-й секунде полета ракета внезапно начала заваливаться и разрушаться под воздействием набегающего потока. На 42-й секунде ответственные за безопасность полигона инициировали заряды системы самоликвидации для обеспечения ее полного разрушения в безопасной зоне над океаном. Обломки ракеты упали в море на расстоянии от 1 до 5 км от берега. Непосредственного ущерба людям и сооружениям взрыв не причинил, хотя общий материальный урон от аварии может поставить ее на второе место после катастрофы «Челленджера» в 1986 г.

Это был 25-й пуск РН Titan 4 с 1989 г. и последний пуск модификации Titan 4A. С февраля 1997 г. уже начались пуски усовершенствованного варианта Titan 4B, отличающегося в основном более мощными твердотопливными ускорителями.

Данная ракета, носившая обозначение A-20, состояла из центрального блока (первая и вторая ступени, серийный номер K-17), разгонного блока Centaur (номер TC-09) и двух стартовых твердотопливных ускорителей. Такая конфигурация ракеты Titan 4 носит обозначение «401».

## Как это было

Запуск был первоначально назначен на 25 июля, но за неделю до этой даты при проверке герметичности блока «Центавр» был обнаружен разрыв теплоизоляционного полотна, закрывающего нижнюю часть двигателя РБ. Замена теплоизоляции привела к отсрочке запуска до 12 августа. ВВС объявили, что в этот день запуск состоится в интервале с 4:30 до 10:30 по местному времени (08:30-1430 GMT) и что запускемый спутник изготовлен по заказу NRO, которое и будет эксплуатировать его после выведения на орбиту.

В 16 ч 41 мин 11 августа была отведена башня обслуживания и начался предстартовый отсчет. В 4 ч 40 мин 12 августа по местному времени было объявлено что точное расчетное время старта 6 ч 02 мин (10:02 UTC) и что запуск был задержан на 1 минуту во избежание столкновения с другим космическим объектом.

За 43 минуты до старта было объявлено об электрических неполадках на РЛС слежения полигонного измерительного комплекса и о проблеме при заправке РБ Centaur жидким водородом. Неполадки с РЛС были устранены в течение нескольких минут. На стартовом же комплексе предположительно из-за заедания реле перелива автоматическая система заправки не позволяла заполнить бак более чем на 95%. Из-за этого плановый 10-минутный останов отсчета на отметке T-5 минут был продлен и запуск задержан до разрешения проблемы. Если бы ее не удалось разрешить до истечения стартового окна (10:30), запуск пришлось бы отложить на двое суток, на 14 августа.

Пусковой расчет предложил дозаправить бак водорода используя ручное управление. Такая операция ранее уже осуществлялась, и предложение было принято. Пока персонал начал ручную дозаправку, в опасной зоне полигона было обнаружено судно-контейнеровоз, которое посланным вертолетам пришлось экортировать за ее пределы. К 6:49 уровень жидкого водорода достиг отметки 99.8%. В 7:00 было объявлено о готовности к пуску и назначено время старта 7:30.

В 7:30 58-метровая ракета с грохотом взмыла вверх на столбе дыма, извергаемого двумя стартовыми ускорителями. Через 40 секунд, когда ракета находи-

лась на высоте около 5 километров и проходила зону наибольшего скоростного напора, ее нос вдруг начал отклоняться вниз. При последующих замедленных просмотрах видеозаписи было видно, как в районе разгонного блока показалась вспышка – очевидно, разорвались баки «Центавра», не выдержав нерасчетного напора. На какую-то долю мгновения из-под отваливающегося обтекателя показались контуры полезного груза – и все было охвачено вспышкой пламени. Включенная с Земли система аварийного подрыва ракеты только завершила разрушение.

Оператор громкой связи ВВС, ведший репортаж, воскликнул: «О, нет!» и затем после глубокого вздоха добавил: «В настоящее время кажется, что у нас произошла крупная неполадка. У нас произошел взрыв».

Ударная волна от взрыва нескольких сот тонн ракетного топлива заставила сработать противоугонные устройства автомобилей в радиусе до 20 км, и их «голоса» слились в погребальный плач по погибшей ракете.

Несмотря на эффектный взрыв, никто на Земле от него не пострадал.

В соответствии с расчетами и моделированием трассы запуска, все обломки упали в океан на расстоянии от 0.5 до 3 миль от берега (0.8–4.8 км).

Продукты сгорания и несгоревшие остатки токсичного жидкого топлива из центрального блока были отнесены ветром в сторону океана. (Первая и вторая ступени «Титана» заправляются «азрозином-50», представляющим собой смесь 50% гидразина и 50% НДМГ, и азотным тетроксидом.) Оранжевое облако рассеялось в течение примерно получаса. Некоторое количество несгоревшего твердого топлива из «нулевой» ступени попало в море и со временем может быть вымыто на побережье. Поскольку это топливо, содержащее перхлорат аммония, считается токсичным, командование полигона обратилось к плавающим в прибрежных водах и посетителям пляжей с призывом не трогать подозрительные обломки и извещать о них полигонные службы.

Впрочем, общественные пляжи закрыты не были и до сих пор о находках никто не заявил. Сам же район падения, прилегающий к стартовому комплексу, был вскоре оцеплен, но эта операция имела целью уже не защиту купальщиков, а в основном сбор останков секретного спутника.

## «Меркурий» на дне

После аварии Национальное разведывательное управление признало, что утраченный спутник принадлежит ему, но отказалось уточнить его задачу. Тем не менее, независимые эксперты единодушны во мнении, что это был третий спутник радиоэлектронной разведки, обычно отождествляемый как Advanced VORTEX или VORTEX-2 (по последним сведениям собственное кодовое обозначение спутников этого типа – MERCURY).

Профиль выведения, предусматривавший выход сначала на низкую опорную орбиту с наклоном 29.8° и периодом обращения 90.95 мин, а затем перевод полез-



До настоящего момента в эксплуатации находились два варианта РН Titan 4 компании Lockheed Martin – «А» и «В». Обе ракеты созданы на базе носителя Titan 34D (последнего, самого мощного варианта семейства Titan 3). Базовые (центральные) блоки обеих ракет практически аналогичны; Titan 4В отличается более мощными ускорителями, усовершенствованной системой прекращения полета (Flight Termination System) и стандартизированными электромеханическими интерфейсами полезного груза.

На ракете Titan 4А используются семисегментные твердотопливные ускорители SRM (Solid Rocket Motors), созданные отделом химических систем подразделения «Ракетно-космические двигатели и операции» корпорации United Technology – Pratt & Whitney. Каждый двигатель в течение 121.5 с развивает тягу 725 тс, имеет стальной корпус длиной 34.1 м, диаметром 3.11 м и неподвижное сопло с клапанами впрыска жидкости (азотного тетроксид) в закритической части для управления вектором тяги. Тетроксид выдавливается из цилиндрического бака, подвешенного сбоку ускорителя. Обычно в полете для управления расходуется только половина жидкости; оставшаяся часть в конце работы ускорителя впрыскивается в сопло равномерно из всех клапанов, создавая дополнительную тягу.

Грузоподъемность второго варианта носителя (Titan 4В) увеличена за счет установки более мощных трехсегментных твердотопливных ускорителей SRMU фирмы Alliant Techsystems (бывшая Hercules Aerospace), имеющих облегченный графитозпоксидный корпус длиной 34.25 м, диаметром 3.2 м и подвижное (качающееся) сопло. Управление вектором тяги осуществляется путем отклонения сопла с помощью гидравлического механизма. Аналогичный привод использован на стартовых ускорителях SRB (Solid Rocket Boosters) системы Space Shuttle. Состав топлива также несколько изменен, что положительно повлияло на удельный импульс. Каждый ускоритель SRMU в течение 137.8 с развивает тягу 771 тс.

Несмотря на кажущуюся архаичность, система управления вектором тяги «Титана 4А», благодаря отсутствию подвижных элементов (если не считать клапанов) считается высоконадежной и достаточно эффективной – без особых изменений она применяется уже более 33 лет – с первого полета носителя Titan 3С. Отказов по ее вине не зарегистрировано, так что представляется маловероятным, чтобы нынешняя авария произошла из-за ее повреждения. Скорее всего, причины выше – в электронной части системы управления.

Сомнительными кажутся и доводы о возможном прогаре корпуса ускорителя, хотя один случай подобного отказа зарегистрирован – 28 августа 1985 г. из-за отслоения теплоизоляции произошел прогар стыка ускорителя. – И.Б.

го груза на переходную к геостационарной орбите с периодом 638.79 мин и наклоном 27.87°, однозначно свидетельствует о том, что спутник должен был функционировать на геостационарной орбите.

В настоящее время NRO использует два типа геостационарных спутников. Спутники, известные как Advanced ORION, запускаются под обтекателями длиной 86 футов [1]. Спутники, известные как Advanced VORTEX, запускаются под обтекателями длиной 76 футов, каковой и был установлен на ракете А-20. Обе системы заказываются и эксплуатируются НРО, но если система Advanced ORION функционирует в интересах ЦРУ, то система Advanced VORTEX (она же MERCURY) функционирует в интересах Агентства национальной безопасности (NSA), которое проводит обработку всех радиосигналов, перехваченных спутниками этой серии.

КА MERCURY представляют собой третье поколение спутников радиоэлектронной разведки NRO/NSA после КА CANYON и CHALET/VORTEX, запущенных в 1968–1977 и 1978–1989 гг. соответственно. Эти спутники предназначались для прослушивания сетей военной и правительственной связи. По утверждениям специалистов, система впоследствии также хорошо зарекомендовала себя для слежения за радиолокационными станциями и летными испытаниями ракет.

Кроме того, с концом холодной войны сфера деятельности системы, ранее сосредоточивавшаяся на СССР и Китае, распространилась на новые проблемные регионы: Ирак, Иран, а теперь еще и Индия и Пакистан. После взрывов американских посольств в Африке особое внимание NSA несомненно привлечет и расположенная в Афганистане штаб-квартира Осамы бин Ладена, подозреваемого в организации этих терактов.

Спутник, масса которого составляет около 4.5 т, должен был работать совместно с двумя аналогичными КА, выведенными на геостационарную орбиту 27 августа 1994 и 24 апреля 1996 г. под официальными названиями USA-105 и USA-118 [2].

По данным Aviation Week and Space Technology, в случае успеха новый спутник должен был быть размещен над западным побережьем Сомали – идеальное место для наблюдения как за ближним Востоком, так и за большей частью России.

Надо отметить, что спутники MERCURY отмечены некоторой печатью невезения. Первый из них прославился тем, что никак не мог улететь, просидев на стартовом столе почти три года (точнее, 1054 суток)!

Утрата третьего спутника не повлечет за собой катастрофических последствий, во-первых, потому что двух остальных достаточно для прикрытия наиболее важных направлений, а во-вторых, потому что NRO, вероятно, еще держит в резерве спутники прежнего поколения VORTEX, некоторые из которых вполне могут сохранять работоспособность несмотря на преклонный возраст. Это и позволило пресс-секретарю NRO Р.Оборну (Rick Oborn) заявить, что несмотря на аварию «мы уверены, что все-таки сможем делать свою работу».

Это, конечно, не означает, что утеря спутника пройдет совсем безболезненно. Как сказал Джон Пайк, «всякий раз, когда вы ро-

няете в океан миллиард долларов, – это большая проблема».

По мнению американских экспертов, по величине материального ущерба эта авария может претендовать на второе место после катастрофы «Челленджера» в 1986 г.

Стоимость ракеты составляет не менее 330 млн \$ без учета стоимости разгонного блока (контракт между ВВС США и фирмой Lockheed Martin на изготовление 41 ракеты Titan 4 имеет общую стоимость 13.2 млрд \$). Стоимость спутника по разным оценкам составляет от 600–800 млн до 1 млрд долларов. Наиболее точную оценку дает Aviation Week and Space Technology: от 700 до 800 млн. Таким образом, только стоимость утраченного «железа» составляет не менее миллиарда долларов.

Сравнимый ущерб был нанесен предыдущей аварией РН Titan 4, когда в августе 1993 г. была утрачена связка спутников морской разведки, запущенных с авиабазы Ванденберг. Стоимость тех спутников оценивается в 800 млн \$, но ракета, взорвавшаяся в 1993 г., была более дешевой, т.к. не имела в своем составе дорогостоящего криогенного разгонного блока «Центавр».

Так или иначе, у командира 45-го космического крыла генерал-лейтенанта Рэнделла Старбака (Randall Starbuck) были все основания признать 12 августа 1998 г. «печальным днем для американских ВВС».

## Раз задавит, два задавит – а потом привыкнете

Тем не менее, генерал Старбак имел также основания быть отчасти довольным – тем как ВВС извлекли уроки из опыта прошлой аварии на космодроме.

Когда 17 января 1997 г. над Канавералом взорвалась Delta 2 с навигационным спутником ВВС, власти окрестного графства Бревар в течение полутора часов не могли связаться с командованием полигона и получить информацию о возможной угрозе для населения.

Не имея корректных сведений о концентрации паров ракетного топлива, местные власти призвали граждан оставаться в помещениях, закрыв окна и двери, тем самым немало перепугав многих. Оказалось, бояться было нечего: концентрация токсичных веществ была ничтожной и не представляла опасности.

После этого по настоянию местных властей были налажены каналы связи и отработано взаимодействие полигона и службами полигона, и на это раз все прошло гладко. Через 2 минуты после взрыва все населенные пункты и школы графства были оповещены по радио об аварии и успокоены, что угрозы безопасности населения нет.

Кроме того, работники местной службы чрезвычайных ситуаций проводили свое собственное компьютерное моделирование и еще до взрыва могли сами предсказать, что в случае аварии ядовитое облако будет унесено ветром в океан.

Еще одно изменение касается процедуры расследования аварии.

В течение нескольких часов после взрыва ВВС была создана комиссия для расследования аварии. Комиссию возглавил генерал-



майор Роберт Хинсон (Robert Hinson), директор по эксплуатации в Космическом командовании ВВС США и бывший командир 45-го Космического полка.

Это первое расследование, проводящееся в соответствии с новой политикой ВВС, утвержденной 18 февраля 1998 г. Она была выработана по опыту расследования аварии РН Delta в 1997 г.

В том случае в течение всего 4-месячного расследования вся относящаяся к нему информация была закрыта, и, например, производитель ракеты – фирма Boeing – не имела даже возможности сказать своим коммерческим заказчикам, на сколько могут быть задержаны их запуски. Понятно, что заказчики, особенно такие, как консорциумы Iridium и Globalstar, были весьма недовольны такой практикой. Новая политика позволяет держать промышленные предприятия и общественность в курсе расследования «в той мере, в какой это не наносит ущерба национальной безопасности».

В отличие от предыдущего случая, аварийная комиссия включает не только представителей ВВС (и это несмотря на то, что Titan 4, в отличие от Delta, не имеет невоенных заказчиков).

В настоящее время прорабатываются две основные версии аварии: отказ системы управления (аналогичным образом завалилась Ariane 5 в первом пуске в июне 1996 г.) и неполадка в одном из двух стартовых ускорителей (в первом полете Titan 4 в 1989 г. прогар нижней части сопла едва не привел к аварии). Нам второй сценарий все же кажется менее вероятным, чем первый.

Расследование аварии может по предварительным оценкам занять от 3 до 6 месяцев. Это означает, что следующие запуски ракет Titan 4, намечавшиеся на декабрь и январь, могут быть отсрочены. По словам представителей ВВС, подготовка к этим запускам будет продолжаться, но сами пуски

состоятся не ранее, чем расследование будет завершено.

На запуски других ракет авария, по-видимому, не повлияет.

По словам Р.Хинсона, отсрочка намеченных на октябрь двух пусков ракет Atlas маловероятна (хотя на них используются аналогичные разгонные блоки Centaur). На 24 августа с мыса Канаверал намечен первый пуск ракеты Delta 3.

Для продолжительности и успеха расследования большое значение имеет результативность операции по сбору обломков РН и КА. Эта операция началась почти сразу же после аварии. Для начала ВВС с помощью NASA, предоставившего судно Liberty Star (обычно используемое для спасения твердотопливных ускорителей системы Space Shuttle), выловили все возможные обломки, плававшие на поверхности океана. 13 августа они были доставлены на берег для каталогизации и складирования.

Зона площадью 18 кв. миль – на три мили к северу, югу и востоку от точки побережья, примыкающей к стартовому комплексу №41 – была закрыта для мореплавания и полетов авиации на неопределенный срок и взята под охрану катерами службы безопасности 45-го крыла.

Через несколько дней должна начаться подводная операция, для проведения которой ВВС обратились к ВМФ США. В ходе операции будет сначала производиться зондирование дна с помощью буксируемых сонаров, а затем вылавливание зафиксированных обломков РН и КА.

ВВС хотят собрать «все куски», что практически невозможно, т.к. часть их неизбежно унесет течением за пределы зоны поиска.

При этом Р.Хинсон открыто признал, что спасение обломков спутника едва ли не более важная задача, чем сбор обломков носителя (которые, собственно, и нужны для расследования аварии). Как сказал Хинсон, «в наших интересах собрать их [обломки спутника] быстро».

Поскольку спутник, имевший в упакованном виде размеры почти как вагон (12 м длиной и 4.5 м в диаметре) не мог быть полностью уничтожен взрывом, NRO стремится собрать все его останки, чтобы избежать их попадания в чужие руки.

Эта спасательная операция будет, видимо, также крупнейшей по масштабу после проводившейся в 1986 г. после взрыва «Челленджера». (Операция по сбору обломков «Челленджера» заняла 7 месяцев при участии 22 судов и 52 самолетов, но и тогда собрали только около половины всех обломков.) Стоимость новой спасательной операции сейчас никто не беретсЯ оценить, но можно не сомневаться, что с ее учетом цена аварии РН Titan 4 А-20 действительно станет беспрецедентной.

*Источники:*

1. *Новости космонавтики*, №11, 1998, с.18-19.
2. *Новости космонавтики*, №9, 1996, с.54-55.
3. *Сообщения Florida Today и Дж.Мак-Дауэлла. Дополнительную информацию о спутниках VORTEX-2/MERCURY и других спутниках радиоэлектронной разведки можно найти по адресу: <http://www.fas.org/spp/military/program/sigint/vortex2.htm>*

**Американский закон о коммерческом космосе**

*И.Лисов. НК.*

Вечером 30 июля Сенат Конгресса США единогласно одобрил билль H.R.1702, который после подписания его Президентом станет Законом о коммерческом космосе 1998 года (The Commercial Space Act of 1998).

Этот законопроект проталкивался сторонниками частной деятельности в космосе в течение четырех лет. Для его одобрения активисты организации ProSpace провели около 500 бесед с законодателями. В 1997 г. согласие законодателей было фактически получено, но для голосования в Сенате просто не хватило времени. И вот – успех.

Закон о коммерческом космосе заполняет пробел в законодательстве, связанный с эксплуатацией частных многоразовых ракет-носителей. До сих пор частные операторы таких систем не имели (в отличие от правительственных ведомств) законного права на полет своих аппаратов в воздушном пространстве США и посадку на их территории. В результате, к примеру, компания Kistler Aerospace была вынуждена перенести старт и посадку своей коммерческой многоразовой системы в Австралию.

Закон о коммерческом космосе наделил Министерство транспорта США правом выдачи лицензий на возвращение на территорию США коммерческих РН и полезных грузов.

Новый закон содержит и другие требования, защищающие интересы частного сектора в космонавтике. Так, правительство США должно будет в большинстве случаев заказывать услуги коммерческого космического транспорта для запуска своих полезных грузов. В связи с этим NASA дано задание исследовать вопрос и доложить Конгрессу в 1999 г. о возможности полной передачи эксплуатации системы Space Shuttle частному подрядчику. NASA также должно образовать экспертную группу для изучения возможности передачи частному оператору права эксплуатации американского сегмента МКС, после того как станция будет собрана на орбите.

Правительство США должно в тех случаях, когда это возможно, заказывать у частного сектора космические научные данные, включая информацию о Луне и других телах Солнечной системы. Таким образом, законодатели потребовали изменить существующую систему научной космической деятельности, когда NASA заказывает исследовательские КА у частных фирм (или даже разрабатывает их своими силами) и управляет их полетом. Наконец, законопроект упрощает процесс лицензирования частных систем дистанционного зондирования Земли.

*По сообщениям UPI, ProSpace*

# Пополнение орбитальной группировки Iridium



**И. Лисов. НК.**

**19 августа**

1998 г. в 23:01 UTC (20 августа в

07:01 по местному времени) из Космического центра Тайюань (КНР) был выполнен пуск РН CZ-2C/SD с двумя спутниками низкоорбитальной системы спутниковой связи Iridium одноименной международной организации. Примерно через 50 мин после старта аппараты были успешно выведены на близкие к расчетным целевые орбиты. Официальное наименование КА, международное регистрационное обозначение, номер в каталоге Космического командования США и параметры орбит спутников, 2-й ступени РН и разгонного блока SD, рассчитанные относительно сферы радиусом 6378.14 км, приведены в таблице.

## Наименования, обозначения и параметры орбит КА

Наименование КА	Обозначение	Номер	i°	Параметры орбиты		
				Нр, км	На, км	Р, мин
Iridium SV003	1998-048A	25431	86.38	608.9	639.2	97.252
Iridium SV076	1998-048B	25432	86.39	609.7	637.8	97.222
2-я ступень	1998-048C	25433	86.37	180.8	659.5	92.977
SD	1998-048D	25434	86.32	194.8	623.7	92.768

*Орбиты американских спутников видовой разведки USA-116 и USA-129 были скорректированы 29 и 31 июля соответственно. Даты маневров определены исходя из орбитальных элементов обоих спутников, рассчитанных по результатам любительских визуальных наблюдений и опубликованных Майклом МакКантсом (США). Параметры орбит после маневров приведены в таблице. Перигей орбиты USA-116 в настоящее время находится над южным, а USA-129 – над северным полушарием. – И.Л.*

КА	I	Нр, км	На, км	Р, мин
USA-116	97.93	287.9	995.5	97.611
USA-129	97.96	274.2	1010.8	97.589

Хотя владелец спутников и отнес выполненный пуск к «фазе развертывания» орбитальной группировки, фактически запуск выполнен сверх первоначального плана, для восполнения потерь в орбитальной группировке КА Iridium (НК №12, 1998). Как уже сообщали НК, из 72 запущенных аппаратов вышли из строя уже семь, из них во второй плоскости два, а в шестой – три. Запуск выполнен во вторую плоскость системы. В течение нескольких следующих недель высоты орбит новых аппаратов будут подняты до рабочей (778 км), и они займут свои места в плоскости. Если орбитальные испытания завершатся успешно, один из вновь запущенных спутников будет использоваться как рабочий, а второй – как резервный.

Дата предстоящего запуска стала известна 28 июля и была выдержана. Судя по серийным номерам, один из двух запущенных аппаратов (003) был первоначально изготовлен как технический экземпляр для наземных испытаний, а теперь доведен до летной кондиции и запущен.

Запуск РН Delta 2 с пятью спутниками Iridium в 6-ю плоскость запланирован на 31 августа, причем имеются данные, что по крайней мере один из них планируется перевести из шестой в соседнюю плоскость. Теоретически это можно было бы сделать за счет длительного «хранения» аппарата на орбите с высотой, значительно отличающейся от рабочей. Однако на околополярной орбите с наклоном 86.4–86.7° скорость прецессии очень мала, и время ожидания может составить несколько месяцев.

Отметим, что из сообщений Iridium LLC, Iridium World Communications Ltd. и «Иридиум-Евразия», использованных при подготовке этого материала, изъята заявление о том, что эксплуатация системы начнется 23 сентября. Очевидно, из-за необходимости восполнения потерь в орбитальной группировке эту дату выдержат не удалось.

## Hughes оплатит безопасность своих спутников

**Ю. Журавин. НК.**

**30 июля.**

Hughes Electronics предложил оплатить американскому Министерству обороны обеспечение наблюдения за спутниками компании, запускаемыми на китайских РН Long March, несмотря на требования не наносить никакого риска национальной безопасности.

Предложение последовало за опасениями, высказанными в Конгрессе США, что при запуске спутника компании Hughes в 1995 г. и при неудачном запуске спутника компании Logal в 1996 г. на китайских РН могла иметь место утечка технологии.

Вице-президент Hughes Стивен Дорфман (Steven Dorfman) сообщил американскому Конгрессу, что нет никаких доказательств передачи ракетной технологии Китаю. Он сказал, что 17 американских коммерческих спутников, изготовленных Hughes и другими американскими компаниями и запущенных Китаем, круглосуточно охранялись специалистами безопасности.

Дорфман добавил, что персонал американского департамента по обороне засвидетельствовал все это, кроме трех планировавшихся запусков, на которые военные не получили приглашения.

По сообщению AP

## НОВОСТИ

3 августа 1998 г. Центр космических полетов имени Маршалла выпустил официальное «Уведомление об исследованиях» NRA 8-22 по проекту Future-X, цель которого – сокращение стоимости выведения полезных грузов на орбиту и межорбитальных перелетов. В соответствии с этим документом до 1 октября принимаются предложения о проведении летной отработки технологических решений по перспективному РН, не охваченным существующими проектами X-33 и X-34. Для отработки могут быть предложены конструкции, баки компонентов топлива, системы теплозащиты, системы управления, двигательные установки, компоненты топлива и высокотемпературные материалы. Контракты по проекту Future-X предполагается выдать в декабре 1998 г.; ожидаемый общий объем финансирования до 2002 ф.г. включительно составляет 90 млн \$. – С.Г.

\* \* \*

В еженедельном обзоре российской и зарубежной прессы «Аэрокосмос» №25 (22–28 июня) 1998 г., выпускаемом совместно ВПК «МАПО» и ИТАР-ТАСС, утверждается, что запущенный 24 июня 1998 г. КА «Космос-2358» представляет собой «спутник видовой разведки «Кобальт-1». – К.Л.

\* \* \*

NASA формально подтвердило еще две опции по контракту на использование ракет-носителей промежуточного класса (Intermediate Expendable Launch Vehicle, IELV), заключенному с фирмой International Launch Services (ILS), являющейся совместным предприятием Lockheed Martin, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и РКК «Энергия» им. С.П.Королева. В рамках этих опций с помощью РН Atlas 2A будут выведены на орбиту спутники TDRS I и J. Пуски планируются соответственно на декабрь 2001 и июнь 2002 гг. Эти опции довели число заказов ILS на использование РН Atlas до 24. – К.Л.

\* \* \*

Индия сообщила, что первый старт новой РН GSLV с российским криогенным разгонным блоком 12КРБ маловероятен до конца следующего года. В то же время запуск спутника Insat P4 с помощью РН PSLV остается намеченным на первый квартал 1999 г. – К.Л.

\* \* \*

Как заявил 5 августа первый заместитель генерального конструктора КБ «Південне» («Южное») Александр Мащенко, первый пуск РН «Зенит» со спутниками низкоорбитальной системы связи Globalstar состоится в сентябре 1998 г. – С.Г.



**В просторах Солнечной системы**  
(Состояние межпланетных станций)

**С.Карпенко** по сообщениям групп управления аппаратов.

**NEAR**

**22 мая – 21 августа**

Аппарат, запущенный 17 февраля 1997 г. для проведения исследований астероида Эрос, готовится к встрече с ним 10 января 1999 г.

На 21 августа контроль за системами аппарата выполняет полетный компьютер FC №1. Ориентация поддерживается компьютером AIU №1, основной режим ориентации – GS-5 (см.таблицу). Из приборов включены магнитометр и спектрометр XGRS.

Связь с аппаратом временно осуществляется через антенну высокого усиления HGA. Качество связи, которое обеспечивает веерная антенна, из-за увеличения расстояния КА–Земля стало неприемлемым.

Сейчас специалисты группы управления делают основной упор на исправление и модификацию программного обеспечения бортовой научной аппаратуры и системы ориентации аппарата.

Программа полета NEAR из-за изменения взаимной ориентации КА, Земли и Солнца, возможностей проведения научных наблюдений Эроса и еще ряда факторов просчитывается на некоторое ограниченное время вперед и периодически корректируется.

Во время контрольных испытаний командных последовательностей (программ работы) время от времени происходит потеря команд, иногда по причинам, связанным с ПО. Тогда проводится его исправление.

**28 мая** был проведен анализ сценариев загрузки на борт нового полетного ПО версии 1.06 и его запуска. **3 июня** под контролем наземной станции слежения DS-65 была проведена ориентация оси +Z аппарата и антенны HGA на Землю, и выполнена загрузка нового ПО в компьютер подсистемы управления ориентации AIU №1. **5 июня** было выполнено переключение с дублирующего компьютера AIU №2 на основной AIU №1. После переключения и по 10 июня ориентация КА осуществлялась в режиме GS2, затем аппарат вновь был переведен в номинальный режим ориентации GS-5.

**10 июня** проведена проверка командного управления. Во время встречи КА с Землей в конце января этого года при неблагоприятной «геометрии» антенн были отмечены потери команд. При тесте 10 июня потеря не наблюдалось, а следовательно – причину надо искать дальше.

**15 июня** начался третий месячный этап проверки готовности аппарата к встрече с Эросом. В него были включены подготовка операций управления и работы научной аппаратуры. Имитировалась неделя с 28 января до 3 февраля 1999 г., когда КА будет находиться на орбите высотой 200 км.

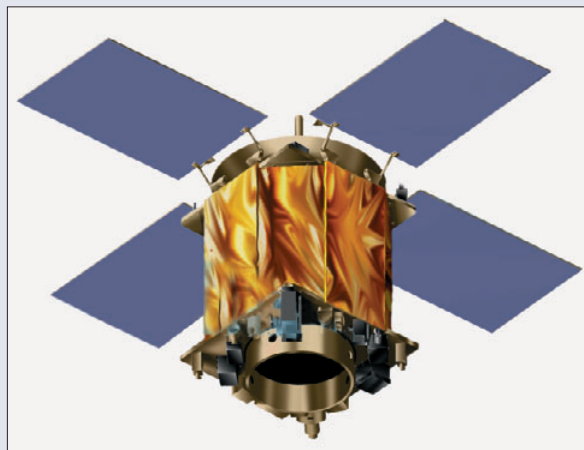
**8 июля** было проведено сегментирование бортовых твердотельных ЗУ (SSR). Теперь и до конца миссии можно будет вести запись на оба SSR, что повышает надежность работы.

**10 июля** на борт планировалось загрузить первую недельную командную последовательность, сге-

**Основные режимы ориентации КА NEAR**

Режим	Содержание
GS-2	Ориентация оси Z КА на Солнце, без управления моментом КА*
GS-4	Используется во время сеансов связи через HGA, ось Z КА ориентирована на Землю, пассивное демпфирование момента КА
GS-5	Основной режим ориентации КА. Ось Z направлена на Солнце, пассивное управление моментом.

\* Имеется в виду ситуация, когда из-за собственного вращения свободные гироскопы, входящие в систему стабилизации КА, могут сесть на упоры. Чтобы предотвратить это, необходимо демпфирование собственного углового момента.



нерированную с использованием пакета SeqGen научной группой и группой управления КА. Этот способ управления должен стать основным во время работы у Эроса. В первую программу входили команды включения приборов XGRS (рентгеновский и гамма-спектрометр) и MAG (магнитометр), выполнения операций записи/воспроизведения на твердотельных ЗУ (SSR) и переключения между режимами ориентации GS-4 и GS-5. Однако загрузка была прервана из-за того, что команды, предназначенные для XGRS, не прошли необходимой проверки. На борт были загружены только новые «полупостоянные» макросы для работы у Эроса. Начало управления аппаратом на базе SeqGen программ отложено до 31 августа.

Тем не менее **17 июля** магнитометр был включен для проверки. 24 и 29 июля провели воспроизведение научных данных, собранных магнитометром после включения, с бортовых ЗУ КА.

**22 июля** на борт была загружена новая версия ПО мультиспектральной системы получения изображений MSI. **29 июля** прошло его функциональное тестирование, после которого «по горячим следам» воспроизведено 60% данных; остальные получены 5 августа во время сеансов связи с использованием антенны HGA. Специалисты довольны результатами. **5 августа** был включен XGRS, но его высоковольтный источник будет включен только 24 августа.

**10 августа** на борт загружена ПО версии 1.06 для компьютера подсистемы AIU #2. Успешно выполнено его проверочное включение.

Запланированное на 13 августа и приуроченное к 100-летию со дня открытия астероида Эрос получение первого навигационного снимка не состоялось. Детальные расчеты, проведенные к 24 июля, показали, что во время съемки угол между направлением на Солнце и нормалью к плоскости солнечных батарей будет составлять 68°, что неприемлемо. Возможность съемки у MCI появится только в конце октября.

**17 августа** началось воспроизведение данных, содержащихся в памяти SSR №2. Однако из-за проблем с наземной станцией (DS-54) Сети дальней космической связи была утеряна научная информация, записанная приборами XGRS и MAG 14 августа, и восстановление ее нет возможности.

**19 августа** было успешно проведен тест наведения приборов MSI и NIS. Одновременно был проведен тест приема и срочной передачи навигационной группе JPL навигационного снимка. Есть замечания по обработке данных по ориентации КА.

Планировавшаяся на 26 августа для проверки нового ПО основных бортовых компьютеров коррекция TCM-14 отменена, так как загрузка самого ПО перенесена на сентябрь. На 14 октября в 17:00 UTC запланирован маневр TCM-15 с величиной импульса около 0.4 м/с. Первая коррекция на подлете к Эросу RND1 запланирована на 10 декабря.

К 12 июня группой разработчиков миссии были выполнены расчеты, которые показали невозможность связи аппарата с Землей через веерную антенну во время подхода к Эросу и проведения навигационных и научных съемок мультиспектральной системой MSI.

К 19 июня был закончен расчет углов Земля–КА–Эрос и условий освещенности солнечных батарей при условии, что ось X' аппарата направлена на исследуемый астероид и выполняется разворот вокруг нее для приведения Земли в плоскость веерной антенны на период от 29 апреля 1999 г. до конца миссии (31 октября). Расчет показал, что затенение солнечного датчика будет несущественным, за исключением двух последних месяцев, т.е. сентября и октября 1999 г.

К 26 июня группа разработчиков миссии модернизировала ПО для расчета угла падения солнечных лучей на солнечный датчик КА. Для расчета было принято, что ось приборов X' КА направлена на Эрос, а Земля находится в плоскости веерной антенны. Это позволит планировать наблюдения Эроса с отклонением оси X' от надира с учетом освещенности солнечного датчика.

К 21 августа группа разработчиков миссии рассчитала на базе измененного плана коррекций геоцентрические эфемериды, а также яркость и видимую величину Эроса для MSI вплоть до 10 января 1999 г.

## Cassini

3 мая – 20 августа

Станция Cassini, запущенная в октябре 1997 г., продолжает полет к Сатурну. 26 апреля КА выполнил пролет Венеры (см. НК №10, 1998), после чего впал в «спячку». Все бортовое научное оборудование отключено, лишь периодически проводятся рутинные проверки тех или иных его подсистем (см. таблицу в НК №8, 1998).

Пока группа управления спокойна, поскольку почти никаких сюрпризов АМС не преподносит. Выявленные проверками не критические ошибки нейтрализуются.

По бортовым подсистемам управления аппаратом каждые две недели выполняется работа с разделами памяти бортового твердотельного ЗУ (SSR), хранящего полетное ПО. Проверка предназначена для выявления двойных битовых ошибок (DBE), которые могли возникнуть со времени последнего контроля. Последовательности управляющих команд поступают в реальном времени.

Выполняется проверка на DBE и тех разделов SSR, которые не содержат полетного ПО. 1 мая одна такая ошибка найдена, а 8 мая во время стандартной процедуры проверки исправлена.

Один-два раза в неделю выполняется сброс указателей воспроизведения и записи бортового твердотельного ЗУ для максимизации объема памяти, содержащего технические данные об аппарате, доступные для воспроизведения в случае осложнений с управлением.

22 мая и 5 июня выполнено воспроизведение копии памяти запасного компьютера подсистемы команд и данных (CDS-A), сохраненной непосредственно перед его переза-

грузкой в конце апреля (о чем в то время сообщений не было). Анализ данных показал, что перезагрузка произошла в момент переключения режима сбора данных с формата SAF-142 (высокоскоростной режим сбора данных) на RTE-40 (стандартный технический режим реального времени со скоростью 40 бит/с).

Каждые две недели выполняется считывание набора данных программы определения ориентации (ATE) подсистемы ориентации и управления (AACs), которые недоступны во время регулярных сеансов сброса телеметрии. Эти данные помогают специалистам проверить работу программы ATE.

29 июня проведена штатная комплексная проверка технического состояния КА. Эта проверка включает три этапа: тестирование четырех маховиков КА и «прокрутка» каждого из них в течение нескольких минут для равномерного распределения смазки, прокрутка привода подвеса маршевых двигателей с той же целью и обнаружение и/или устранение одиночных (SBE) и двойных (DBE) битовых ошибок в ПЗУ, где хранится специальное ПО подсистемы AACs, используемое при глубоком разряде СЭП аппарата.

12 июня были поданы команды на включение нагревателей топливной системы КА в связи с подготовкой к тестовой коррекции траектории, предстоящей в ноябре.

### Ориентация

Аппарат продолжает полет с ориентированной на Солнце антенной HGA. Связь с Землей осуществляется через одну из двух антенн низкого усиления LGA. Скорость передачи данных борт–Земля составляет 40 бит/с. КА периодически разворачивается так, чтобы антенна высокого усиления HGA закрывала его от Солнца.

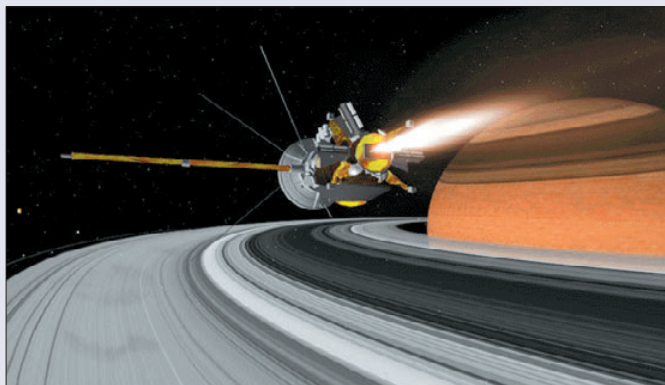
24 июня выполнено плановое переключение с антенны низкого усиления LGA-2 на LGA-1. Антенны LGA-1 и LGA-2 «смотрят» в перпендикулярных направлениях, и использование той или иной антенны зависит от взаимного положения Земли, аппарата и Солнца.

### Программа полета

10 мая началось выполнение программы Cruise-8 (C8), а с 12 июля по сей день – C9. Эти программы предназначены для контроля за состоянием КА и поддержанием его в «анабиозе». Из-за роста расстояния КА–Земля и относительно больших значений угла между направлением на Землю и осью антенны введен режим работы, при котором средства Сети дальней связи используются либо для передачи команд и приема телеметрии, либо для траекторных измерений.

### Научные приборы

6–8 мая проведена дегазация (очистка от газа, оставшегося на радиаторе после запуска Cassini в составе PH) первого звездно-



Так будет в 200... году

го датчика (Stellar Reference Unit-A, SRU-A). Для этого был включен нагреватель, прикрепленный к его радиатору. 8 мая выполнена проверка работы датчика и его выключение. В работе остался второй датчик SRU-B.

8 мая после успешного воспроизведения результатов наблюдений за Венерой в апреле был отключен спектрометр радио- и плазменных волн (RPWS). До тех пор данные хранились в памяти прибора.

22–23 июля прошла проверка научной аппаратуры КА (PIM), проводящаяся раз в три месяца. Проверке подверглись 11 из 12 приборов. Данные телеметрии 24 июля показали, что проверка выполнена успешно.

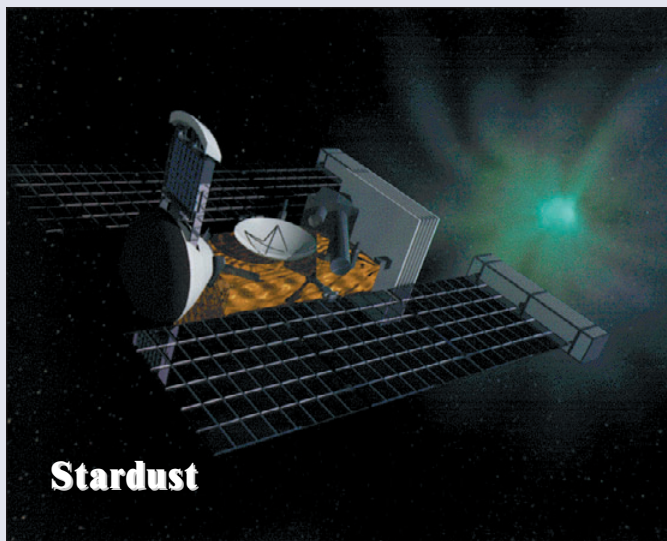
### Зонд Huygens

28 мая проведен специальный тест зонда Huygens в связи с падением уровня сигнала в аппаратуре автоматического контроля уровня AGC, обнаруженным во время его второй плановой проверки в марте 1998 г. по сравнению с первой. Специалисты предполагали, что на работу аппаратуры AGC действовали шумы от Солнца – вторая проверка совпала с прохождением перигелия. При моделировании солнечного шума на имитаторе зонда (Центр управления зондом НРОС, Дармштадт, Германия) было показано, что падение уровня усиления могло иметь место из-за «приема» солнечного шума через антенну HGA. На время теста КА был развернут на 12° относительно штатной ориентации осью HGA на Солнце, и на 30 мин была включена бортовая электроника зонда. Анализ принятых 28–30 мая данных подтвердил гипотезу о падении уровня из-за солнечного шума и исправность аппаратуры AGC.

На 20 августа все системы Cassini работают штатно. Слежение за ним ведется станциями Сети дальней космической связи (DSN) в Голдстоуне (Калифорния) и Мадриде (Испания).

*Американская Tecstar Inc. поставляет для японского спутника MDS-1 солнечные элементы на основе арсенида галлия с КПД свыше 19%. По сообщению компании от 12 августа, эта продукция включена в список предпочтительных компонентов NASA, что позволит поставлять элементы другим японским заказчикам. Tecstar также надеется продвинуть на японский рынок свою следующую разработку – элементы Cascade с эффективностью 22–24%. – С.Г.*

## Станции готовятся к старту



**С.Карпенко** по сообщениям групп управления аппаратов.

Успешно продолжают испытания АМС Stardust, запуск которой к комете Вильда-2 состоится 6 февраля 1999 года.

К 12 июня проведены полномасштабные функциональные испытания всех полетных систем собранного КА. Этим завершена первая часть испытаний аппарата (System Performance Test (SPT) #1), предполагающая проверку приема и выполнения последовательностей команд и формирование телеметрии в начальное время старта КА в составе РН, отделения, последующей стабилизации, раскрытия солнечных батарей, и правильной работы системы ориентации. Тесты прошли успешно и быстрее, чем предполагалось.

Затем с КА были сняты функциональные имитаторы блоков: обработки команд и данных (С&ДН) и блока контроля за электрической мощностью (РСА).

В это же время (начало июня) представители группы разработчиков миссии встретились с разработчиками РН «Delta» фирмы Boeing в Космическом центре им. Кеннеди (KSC, шт. Флорида), с помощью которой Stardust должен быть выведен на перелетную траекторию. Представители приняли участие в операциях по запуску РН Delta с норвежским спутником связи на борту.

19 июня прибыл для установки полетный блок РСА, 20-го, после загрузки полетным ПО – блок С&ДН. К этому же сроку выполнена проверка готовности к проведению второй части комплекса испытаний SPT. Данный цикл делится на несколько этапов и посвящен испытаниям аппарата на перелетной траектории.

К 20 июня группа аэрогеля получила и успешно испытала на виброустойчивость модифицированный вариант «затвердевшего дыма», как называют аэрогель его разработчики.

Аэрогель, выполненный в виде цилиндрического образца на основе волокон диоксида кремния, обладает плотностью, неравномерной по объему. Она увеличивается со стороны, которая подвергнется удару в момент столкновения с поверхностью Земли, к об-

ратному торцу. Такая конструкция обеспечит гелю «мягкость» столкновения с поверхностью почти любой твердости – от «ватной» до песчаной. Кроме того, плотность с обратного торца геля обеспечивает максимум энергии деформации образца. Гель будет располагаться в коллекторе блоками, масса каждого из которых около килограмма. Однако каждый блок способен выдержать нагрузку веса в несколько сот килограммов.

Во время полета панель с аэрогелем будет развернута для сбора образцов, а во время возвращения на Землю «втянута» в возвращаемую капсулу.

К 26 июня успешно и досрочно завершены функциональные тесты С&ДН и РСА, подготовлены мероприятия по проведению испытаний приборов в реальных условиях полета.

11 июля аппарат прибыл на многоцелевые испытания (Multiple Test Facility (MTF)) Во время испытаний КА подвергался вакуумным, температурным воздействиям, моделирующим реальные условия полета. Предварительное взвешивание аппарата показало, что его масса (около 375 кг) оказалась на 0.1 кг больше оптимальной с точки зрения запуска на носителе и вывода на отлетную траекторию разгонным блоком. Хотя с самого начала все усилия конструкторов были направлены на предельное уменьшение массы КА, отклонение в 100 грамм – очень хороший результат, т.к. лежит в пределах допуска.

Тесты, моделирующие поведение КА после отделения от РБ, также прошли успешно, показав, что вращение аппарата после отделения будет равномерным, без колебаний, и выход на отлетную траекторию должен пройти, по утверждению испытателей, «...грациозно и плавно».

17–24 июля проведено вскрытие аппарата для установки электрической цепи в составе камеры, а также для исправления специального ПО для блока обработки сигналов. Камеру вынули, исправили все, что требовалось, после чего примонтировали обратно. Источник проблем с ПО также найден и устранен.

На очереди проведение термо-вакуумных испытаний. Аппарат подвергнется всем тем воздействиям, которые его ожидают в открытом космосе. Пройдет также проверка режима защиты аппарата от сбоев: будут искусственно созданы всевозможные критические ситуации для проверки работы дублирующих подсистем. Пусть лучше специалисты дозпуска КА определят существующие неполадки, чем они откроются в реальном полете.

7 августа первая часть (часть А) второго цикла функциональной проверки успешно завершена. Закончена отладка стартовых управляющих цепей КА, настройка изображения навигационной камеры, проверка разворачивания возвращаемой капсулы. Последняя проведена, когда капсула находилась в горизонтальном положении, в чистом перчаточном ящике. После разворачивания капсулы содержащийся в ней аэрогель должен быть специально обработан, чтобы гарантировать его стерильность в полете. Тест на развертку показал, что механизм, его осуществляющий, работает как предполагается, и все команды, поступающие с компьютера, проходят. Значит, можно надеяться, что все также будет работать в реальных условиях, под контролем бортовой ЭВМ.

После горизонтального теста КА он был перемещен в акустическую лабораторию для проведения испытаний на виброустойчивость, т.е. определения частот резонансных колебаний конструкции аппарата и двигателя топлива в баках при запуске на РН. К 14 августа проверка успешно завершена.

К 14 августа в отделение пылевой ловушки для сбора кометной пыли помещены первые блоки аэрогеля. Сейчас группа аэрогеля работает над подготовкой второго отделения ловушки, где будет находиться аэрогель для сбора межзвездной пыли.

### НОВОСТИ

*Европейский космический фонд и компания Iridium LLC подписали соглашение о защите важной для радиоастрономии частотной полосы от интерференции от спутников системы Iridium. Соглашение регламентирует вопрос о побочном излучении от системы Iridium, работающей в полосе частот от 1621.25 до 1626.5 МГц в полосе 1610.6–1613.8 МГц, соответствующей излучению радикалов гидроксила и отведенной для радиоастрономических наблюдений. Поскольку уровень сигналов, с которыми работают радиоастрономы, в миллиарды раз слабее сигналов спутников Iridium, то даже весьма незначительная по радиотехническим меркам «паразитная засветка» полосы гидроксила существенно осложнит жизнь астрономов. По подписанному соглашению Iridium гарантирует астрономам круглосуточный «незагрязненный» спектр с 1 января 2006 г., а к 1 марта 1999 г. стороны обязуются достичь переходного соглашения, в котором будет оговорено, сколько часов в день побочное излучение от спутников Iridium не должно превосходить согласованного уровня. – М.Т.*

\* \* \*

*6 августа 1998 года наконец собран миллион имен, записанных на микрочипе, которые полетят на комету Вильда-2 (Wild-2), а затем вернуться на Землю вместе с капсулой.*



## Deep Space 1 доставлен во Флориду

И.Лисов. НК.

**17 августа** 1998 г. американская экспериментальная межпланетная станция Deep Space 1 (DS1), созданная в рамках программы New Millennium, была доставлена автотранспортом из Лаборатории реактивного движения (JPL) в Калифорнии в Космический центр имени Кеннеди (KSC) в штате Флорида для заключительных испытаний и предстартовой подготовки.

График этой подготовки выглядит следующим образом. В Корпусе опасных работ с полезными грузами (Payload Hazardous Servicing Facility, PHSF), расположенном в Промышленной зоне NASA, на аппарат будут установлены прибор для изучения космической плазмы PEPE (Plasma Experiment for Planetary Exploration), солнечные батареи и последние «одеяла» теплоизолирующего покрытия. Будут проведены функциональные испытания основных подсистем КА и научной аппаратуры. Запланированы испытания системы связи с отправкой тестовых сообщений в Лабораторию реактивного движения через станцию Сети дальней связи.

Последняя операция в корпусе PHSF – заправка гидразином баков системы ориентации станции. 22 сентября DS1 будет перевезена на Станцию ВВС «Мыс Канаверал». Здесь состоится ее стыковка с твердотоплив-

ным двигателем Star 37, и будет выполнена балансировка всей связки.

Специалисты The Boeing Co. начнут сборку носителя Delta 2 (в облегченной конфигурации 7326) на стартовом комплексе LC-17A 10 сентября с установки 1-й ступени. На следующий день к ней будут пристыкованы три твердотопливных ускорителя, 15 сентября установлена 2-я ступень, 16 сентября доставлен двухсекционный головной обтекатель.

Связка DS1/Star 37 будет доставлена на стартовый комплекс и пристыкована ко второй ступени 5 октября. Состоятся заключительные испытания станции, и 8 октября ее закроют обтекателем.

В стартовой конфигурации, с двумя сложными панелями солнечных батарей, аппарат имеет размеры 2.50x2.10x1.71 м (размах СБ – 11.8 м). Его масса вместе с запасом топлива составляет 490 кг.

Станцию Deep Space 1 планируется запустить 15 октября 1998 г. в 12:42:44 UTC. В случае задержек запуск может быть выполнен до 10 ноября включительно.

Программа полета DS1 рассчитана на 13 месяцев, до 18 сентября 1999 г. В ходе полета DS1 будет проведена отработка 12 технологий для научных КА, которые будут создаваться в XXI веке: двигательная установка с ионным двигателем, автономная навигационная система и др. Большая часть программы «демонстрации» и отработки будет выполнена в те-



ние двух первых месяцев после запуска, после чего будут проводиться испытания двух научных инструментов. Гарантий того, что все будет штатно, разработчики не дают – полет испытательный, и возможны всяческие отказы.

Если все будет нормально, в июле 1999 г. станция DS1 выполнит пролет астероида 1992 KD, относящегося к классу астероидов, сближающихся с Землей, на рекордно малом расстоянии (5–10 км). В сентябре 1999 г. должно быть принято решение о дальнейшем маршруте. Пока предполагается, что станция будет направлена к комете Уилсона-Харрингтона (которая истощила запас летучих компонентов и фактически превратилась в астероид), и пролетит вблизи нее в январе 2001 г. Наконец, в сентябре 2001 г. DS1 может пролететь вблизи активной кометы Борелли.

По сообщениям KSC, JPL

## Термовакуумные испытания DS2

И.Лисов. НК.

**21 августа.**

Термовакуумные испытания пенетратора, создаваемого для исследования Марса в рамках проекта Deep Space 2 (DS2), были успешно проведены 1–4 августа в Лаборатории реактивного движения.

Напомним читателям НК, что два микропенетратора DS2 создаются в рамках экспериментальной программы New Millennium для изучения подповерхностного материала Марса и должны быть запущены в качестве дополнительного полезного груза на американской АМС Mars Polar Lander (MPL) 3 января 1999 г. Это самые маленькие межпланетные КА в истории: масса каждого всего 2 кг, длина зонда 10 см, диаметр хвостового отсека 13 см. Во время 11-месячного полета к Марсу пенетраторы будут находиться на перелетной ступени станции, под ее солнечными батареями. MPL будет отделен от кольца перелетной ступени за несколько минут до посадки. Пенетраторы отделятся от того же кольца еще через 18 сек и автономно достигнут поверхности Марса в южнополярной области, в районе 73° ю.ш., 210° з.д., в 50–100 км от посадочного аппарата. За счет энергии свободного падения зонд каждого пенетратора проникнет на глубину в несколько метров.

На зонде установлены бур для взятия образца грунта длиной до 0.9 м, прибор для обнаружения воды, инструмент для измерения проводимости грунта и ударный акселеро-

метр. Оставшийся на поверхности хвостовой отсек соединен кабелем с зондом. В хвостовом отсеке установлены аккумуляторы, приемопередающая аппаратура, антенна и еще два прибора – акселерометр для спуска в атмосфере и солнечный датчик. Данные с пенетраторов будут ретранслироваться на Землю через спутник Марса Mars Global Surveyor.

Для термовакуумных испытаний использовались технические экземпляры пенетраторов. Их сборка была сложным делом из-за использования микроминиатюрных компонентов и необратимости ряда операций и дала важный опыт для предстоящей сборки летных пенетраторов. Испытания имитировали полный полетный цикл пенетраторов и работу при марсианском атмосферном давлении, составляющем менее 1% земного. Работа зонда проверялась при температуре -110°C, хвостового отсека – при -80°C. По словам менеджера проекта Сары Гэвит (Sarah Gavit), результаты испытаний «очень положительные».

До запуска остается всего пять месяцев, но объем предстоящих работ еще очень велик. До сих пор продолжается разработка телекоммуникационной системы пенетраторов, которая должна закончиться в сентябре. После установки телекоммуникационной системы планируется повторить термовакуумные испытания блока электроники хвостового отсека. Параллельно в течение нескольких месяцев будет вестись сборка летных пенетраторов. Они должны быть поставлены в Космический центр имени Кеннеди для установки на MPL в середине октября.

На аппарате-носителе MPL почти готовы конструкционный интерфейс, средства торможения в атмосфере, научные блоки и большая часть хвостовой сборки. В течение ближайших недель будут проводиться электроиспытания носовой сборки, содержащей микроконтроллер, систему электропитания и электронные компоненты приборов.

По материалам JPL

**11 августа** компании GE American Communications (GE Americom) и Lockheed Martin Global Telecommunications – новообразованное предприятие корпорации Lockheed Martin – договорились о создании совместного предприятия, предназначенного для развертывания новой спутниковой системы для обслуживания растущих коммуникационных запросов Азиатско-Тихоокеанского региона. Оба партнера будут иметь равные доли в совместном предприятии. Система же будет базироваться на спутнике GE-1A, ранее заказанном GE Americom у Lockheed Martin. Этот спутник рассчитан на предоставление широкого спектра услуг, от непосредственного телевидения до широкополосного доступа к Интернету, при использовании пользовательских терминалов с антеннами диаметром до 65 см. Спутник планируется запустить в июле 1999 г. – М.Т.

# Создается Служба глобального мониторинга окружающей среды

Ю. Журавин. НК.

Представители трех всемирно известных космических фирм – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева (Россия), Matra Marconi Space (Франция-Великобритания) и компания AO Dornier Satellite Systems (Германия), являющаяся дочерней фирмой корпорации Daimler-Benz Aerospace AG (DASA), представили 28 июля в Брюсселе свою концепцию «Службы глобального мониторинга окружающей среды» (Global Environmental Service, GES) для уполномоченного комиссара Европейской комиссии госпожи Крессон и для Генерального директора РКА Ю.Коптева. Встреча Крессон и Коптева проходила в рамках учредительной Европейской комиссией и Россией комиссии по сотрудничеству в области космоса (комиссия «Крессон-Коптев»).

## Служба GES

Всеобщая озабоченность изменениями климата, как было продемонстрировано на саммите в Киото в 1997 году, грозящая экологическая катастрофа и растущие межправительственные связи между Западной Европой и Россией создали основу для выдвижения новых концепций мониторинга окружающей среды и ее охраны.

Руководители, ориентированные в будущее, должны теперь учитывать социальные, экономические и экологические аспекты принимаемых управленческих решений. Это требует создания надежной и постоянно действующей службы информации об окружающей среде. Такая служба должна будет предоставлять большой объем достоверных данных, сведений и тенденций изменения окружающей среды в глобальном объеме.

Эта информация должна быть доступна в форме «публичной услуги» для правительств, государственных предприятий и организаций, а также для представителей частного сектора, с тем чтобы способствовать развитию международного рынка с учетом экологического состояния окружающей среды.

Действующие сегодня службы и предпринимаемые усилия разрозненны и недостаточны для того, чтобы выступать в качестве комплексной глобальной информационной системы. Однако возможные космических средств дистанционного зондирования, со-

временных телекоммуникационных и геоинформационных технологий таковы, что объединенные и координируемые из единого центра они позволяют уже сейчас в некоторой степени удовлетворить упомянутые выше нужды и потребности.

Начиная с прошлого года Россия и Европейский Союз интенсифицировали сотрудничество в области космоса. С этой целью 15 июня 1997 г. была образована комиссия «Коптев-Крессон». В рамках этой инициативы комиссар Европейской Комиссии г-жа Крессон и генеральный директор Российского космического агентства г-н Коптев предложили космической промышленности определить совместные программы, имеющие глобальное значение для общества и человека.

В ответ на политический и экологический призыв три крупных предприятия аэрокосмической промышленности – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева (Россия), Daimler-Benz Aerospace AG (Германия) и Matra Marconi Space (Франция и Великобритания) – образовали консорциум с целью выдвижения совместной инициативы, направленной на создание Службы глобального мониторинга окружающей среды (Global Environmental Service – GES).

Соответствующее Соглашение по разработке и созданию единого европейского банка экологических данных между вышеперечисленными компаниями было подписано 11 декабря 1997 г.

Следующим этапом стало подписание 16 апреля 1998 г. Предложений по созданию глобального мониторинга окружающей среды (GES).

27 апреля 1998 г. генеральный директор ГКНПЦ Анатолий Киселев подписал приказ «О развертывании работ в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)». Этим приказом в Центре был образован отдел по программе дистанционного зондирования Земли и международной программе GES. Его возглавила Инесса Глазкова.

По мнению специалистов ГКНПЦ Служба глобального мониторинга окружающей среды должна иметь в своем составе космические средства (спутниковые системы и высокоширотную орбитальную станцию). Это значительно повысит качество и оперативность доставки информации дистанционного зондирования и обеспечивающие мониторинг атмосферы, околоземной и водной сред, а также поверхности Мирового океана. Кроме того, создание службы глобального мониторинга будет способствовать укреплению политического и научно-технического сотрудничества Европы и России в вопросах охраны окружающей среды.

Создание службы GES предлагается проводить поэтапно. Первым этапом станет этап системного проектирования, при выполнении которого будет необходимо:

- продемонстрировать конкретные результаты и обмен информацией в ходе выполнения пилотируемых проектов, использующих существующие системы и технологии;

- сформировать исчерпывающий реестр работ в области ДЗЗ и экологического мониторинга, ведущихся в Европе, России и международных организациях;
- предоставить результаты анализа и прогноза потребностей, рынков и заказчиков;
- сформировать концепцию службы глобального мониторинга и определить пути ее реализации.

Первый этап рассчитан на 12 месяцев и должен завершиться к середине 1999 г.

На втором этапе будет проведено рабочее проектирование, в ходе которого требуется:

- определить все детали сотрудничества государственных, частных и общественных организаций, участвующих в проекте;
- выработать уточненный план создания службы экологического мониторинга.

Наконец, третий этап – этап реализации программы. Он должен начаться лишь после успешного завершения первого и второго этапов и привести к вводу в эксплуатацию соответствующей системы.

Планируется, что обе стороны программы GES – Россия и Европейский Союз – будут получать основные выгоды от государственного и частного секторов в результате:

- укрепления их сотрудничества в стратегически важной области, имеющей глобальный потенциал применения;
- использования перспективных возможностей и технологий, которые требуют значительных инвестиций;
- совместного и координированного использования существующей инфраструктуры;
- ориентации совместных усилий на удовлетворение требований многочисленных пользователей;
- вклада в решение наиболее острых глобальных проблем экологического характера.

Консорциум, образованный ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, DASA и Matra Marconi Space, открыт для приема и новых членов.

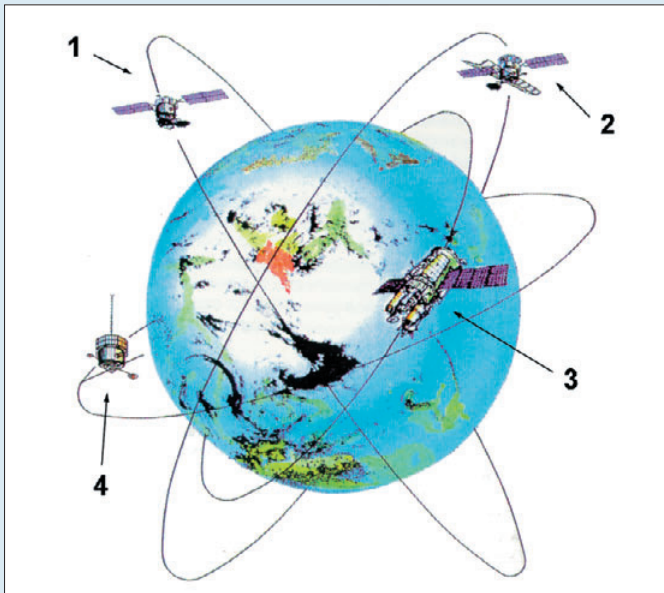
## Космические аппараты Центра Хруничева для GES

Для реализации программы по созданию Службы GES партнеры предлагают использовать весь спектр имеющихся и создаваемых в настоящее время космических аппаратов для ДЗЗ. Это могут быть и эксплуатируемые в настоящее время европейские Spot, ERS, и российские «Ресурс О» и «Комета», и только создаваемые в России «Ресурс ДК».

ГКНПЦ им. М.В.Хруничева с начала 90-х годов тоже ведет работы по созданию универсальных космических аппаратов для системы мониторинга природной среды. Причем работы ведутся по двум классам аппаратов: малым спутникам и тяжелой высокоширотной орбитальной станции.

Накопленный в Центре научно-технический задел и большой опыт работы, приобретенный при создании космических станций

*Год на орбите проработал спутник OrbView-2 – первый коммерческий аппарат, обеспечивающий оперативное получение высококачественных много-спектральных изображений поверхности Земли и океана. За год, прошедший после запуска КА 1 августа 1997 г., получено свыше 45 тысяч отдельных сюжетов, образующих в целом более 300 полных глобальных наборов изображений. Таким образом, по существу ежесуточно получается картина поверхности всей Земли и Мирового океана в 8 спектральных каналах. – М.Т.*



1 – КА «Монитор-0»; 2 – КА «Монитор-Р»; 3 – ВШКС; 4 – КА «Монитор-ГФ». Рис. ГКНПЦ

«Салют», «Алмаз», «Мир», модулей «Спектр» и «Природа», российско-германско-японского аппарата «Экспресс», российско-американского КА по программе RAMOS, а также целого ряда других изделий, позволили провести конструкторские работы достаточно быстро.

Выбор характеристик космических средств, обеспечивающих их конкурентоспособность на мировом уровне, осуществлялся на основе тщательного анализа отечественных и зарубежных космических аппаратов для мониторинга природной среды с участием межведомственной координационной группы Центра Хруничева, в состав которой вошли представители Академии наук, ЦНИИМаш, Росгидрометеоцентра, управлений Роскартографии, Роскомнедр, Роскомзема, а также ряда организаций промышленности и институтов РАН.

Проведенные исследования показали, что в предлагаемой системе должны использоваться космические средства различного целевого назначения. Получение оперативных данных может обеспечиваться группировкой малых космических аппаратов, а детальная информация о сложных природных процессах и явлениях – многофункциональной высокоширотной орбитальной космической станцией. Обладая мощной энергетикой, такая станция позволяет обеспечить функционирование уникальных многочастотных радиолокационных и лидарных комплексов, а также другой сложной исследовательской аппаратуры для решения широкого спектра прикладных задач.

Малые космические аппараты, входящие в состав системы, могут иметь несколько основных модификаций. Так, например, для получения природоресурсных и экологических данных о Земле и контроля чрезвычайных ситуаций могут использоваться космический аппарат, оснащенный многочастотным стереосканером высокого разрешения и космический аппарат с широкозахватной многоспектральной аппаратурой. Для всепогодной съемки различных регионов поверхности Земли с целью контроля ледовой обстановки, поиска полезных ископаемых, определе-

ния загрязнения окружающей среды и решения других экологических задач может использоваться космический аппарат, оснащенный радиолокатором с синтезированной апертурой. Получение гелиогеофизических данных о состоянии околоземной среды, подверженной воздействию жизнедеятельности человека, может обеспечиваться семейством космических аппаратов, оснащенных различными гелиогеофизическими приборами, функционирующими на высоких, средних и низких орбитах. Эти

КА могут быть созданы на базе унифицированной космической платформы с использованием сервисного модуля КА «Экспресс» и КА RAMOS.

На базе этих космических средств и планируется создать аппараты для системы GES. С 1992 г. по заданию РКА и Рослесхоза в Центре Хруничева велись работы по созданию концепции российской системы «Номос» и постановке экспериментов в интересах отработки измерительной аппаратуры на модуле «Природа».

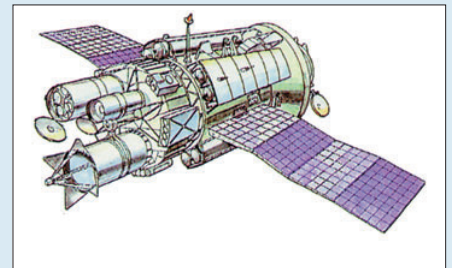
В Центре Хруничева были разработаны три типа малых КА для Службы GES:

- «Монитор-0» – для получения оперативных природоресурсных и экологических данных в оптическом диапазоне длин волн (рабочая орбита – солнечно-синхронная высотой около 500 км);
- «Монитор-Р» – для получения оперативных природоресурсных и экологических данных в радиодиапазоне длин волн (рабочая орбита – приполярная высотой 400 – 500 км);
- «Монитор-ГФ» – для получения оперативных гелиогеофизических данных о состоянии околоземной среды (рабочие орбиты – низкие, средние и высокие).

Спутники состоят из агрегатно-двигательного модуля (в некоторых вариантах КА он отсутствует), энергетического модуля (с солнечными батареями или без них), приборного отсека с аппаратурой системы управления и информационным комплексом.

На крышке приборного отсека располагаются антенны приборного комплекса. Масса такого КА в различной комплектации составляет от 200 до 1500 кг, масса аппаратуры – от 50 до 300 кг. Энергетический модуль без солнечных батарей может обеспечить энергообеспечение мощностью 100 Вт, а с солнечными батареями – до 2 кВт. Запас топлива в агрегатно-двигательном модуле дает запас характерной скорости до 100 м/с. Спутник будет иметь точность ориентации 0.1° и точность стабилизации до 0.0001°. Срок жизни наиболее тяжелого аппарата составит до 5 лет.

Прототипами для Высокоширотной космической станции (ВШКС) послужили модуль «Природа» и ФГБ «Заря». Назначение ВШКС заключается в получении комплексной высокодетальной информации о состоянии природной среды, идентификации зон экологического бедствия, контроль совместно с малыми КА серии «Монитор» за развитием чрезвычайных ситуаций с целью своевременного принятия управляющих решений.

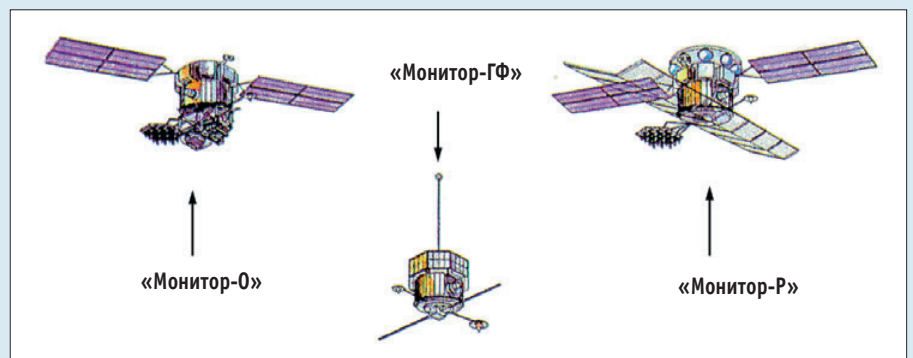


Высокоширотная космическая станция

Параметры рабочей орбиты станции будут следующие: высота 400–450 км, наклонение – около 72°. Масса ВШКС на опорной орбите составит 19800 кг, из них 7500 кг придется на научную аппаратуру. Мощность системы электропитания составит 8–10 кВт. Срок функционирования станции определен в 7–10 лет. В качестве целевой аппаратуры на ней будут установлены многоволновые и многоцелевые измерительные комплексы в ультрафиолетовом, оптическом, инфракрасном и длинноволновом диапазоне длин волн.

Для выведения малых космических аппаратов на орбиты функционирования будет использоваться ракета-носитель легкого класса «Рокот», выведение Высокоширотной космической станции будет осуществляться ракетой-носителем «Протон-К».

По материалам пресс-релиза GES; газеты «Все для Родины» №20, 1998; книги «ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. 80 лет»



## Отечественная система оперативного дистанционного зондирования Земли

М.Тарасенко. НК.

В прошлом номере мы писали о запуске очередного отечественного КА «Ресурс-01» для системы оперативного дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Создание отечественной системы ДЗЗ началось свыше 25 лет назад. 21 декабря 1972 г. было принято Постановление Совета Министров СССР «О развертывании работ по исследованию природных ресурсов Земли с помощью средств космической техники». При этом предусматривалось как создание КА с радиотелевизионным комплексом наблюдения, так и поисковые работы по созданию космических аппаратов фотографического наблюдения для ИПРЗ на основе существовавших к тому времени аппаратов [1]. (Напрашивается предположение, что наряду с созревшими техническими возможностями для развертывания работ в этом направлении импульс для подписания постановления был дан запуском первого американского КА ДЗЗ Landsat в июле 1972 г.)

КА радиотелевизионного наблюдения, обеспечивающие более высокую оперативность и длительность наблюдения, создавались на базе метеорологических спутников. Поэтому роль заказчика по этим комплексам была возложена на Главное управление гидрометеорологической службы (ГУГМС), а разработчиком был определен Всесоюзный НИИ электромеханики Министерства электротехнической промышленности, разрабатывавший КА «Метеор». КА фотонаблюдения, призванные обеспечить периодическую съемку с относительно высоким разрешением, создавались на основе спутников фоторазведки и картографирования, поэтому их заказчиком было определено Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, а головным разработчиком – Центральное специализированное конструкторское бюро Министерства общего машиностроения (тогда еще бывшее Куйбышевским филиалом ЦКБЭМ).

Отработка системы оперативного наблюдения проходила в три этапа.

На базе метеорологического спутника «Метеор» ВНИИЭМ был создан спутник для проведения регулярных экспериментов по изучению природных ресурсов Земли из космоса, получивший название «Метеор-Природа» и индекс 11Ф651.

Спутники «Метеор-Природа» оснащались научно-информационным радиотелевизионным комплексом (РТВК), состоящим из многозональных сканирующих устройств малого и среднего разрешения (МСУ-М и МСУ-С), бортового запоминающего устройства (видеомагнитофона) и двух радиопередатчиков, работающих на частотах 466 и 137 МГц.

На первом этапе спутники «Метеор-Природа» запускались на приполярные орбиты высотой около 900 км и наклоном 81.2°, аналогичные орбитам штатных КА «Метеор». После двух таких запусков в 1974 и 1976 г. третий КА «Метеор-Природа» в 1977 г. был

впервые выведен на солнечно-синхронную орбиту высотой около 650 км.

Солнечно-синхронные орбиты, обеспечивающие постоянные условия освещенности вдоль ежесуточной трассы полета, являются оптимальными для ДЗЗ, поскольку позволяют наиболее легко определять изменения, происходящие в интервале между последовательными съемками одних и тех же районов.

Научно-информационный радиотелевизионный комплекс был принят в эксплуатацию Постановлением СМ СССР от 6 февраля 1978 г.

Второй этап начался с запуском 18 июня 1980 г. спутника следующего поколения, на котором наряду с эксплуатационным комплексом РТВК были установлены два новых комплекса аппаратуры:

- бортовой информационный комплекс БИК-Э в составе 4-канального среднего разрешения с конической разверткой (МСУ-СК), многозонального сканирующего устройства высокого разрешения с электронной разверткой (МСУ-Э), устройства сбора и формирования потока данных и цифрового радиопередающего устройства, работающего в полосе 466 МГц;
- экспериментальная система «Фрагмент» в составе 8-канального оптического сканера и цифрового радиопередающего устройства, работающего в полосе 1000 МГц.

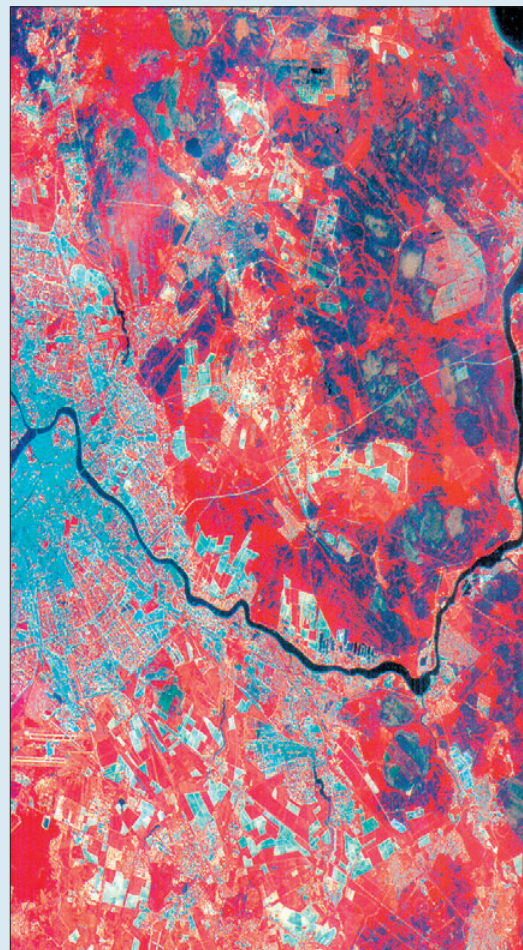
Этот комплект аппаратуры позволял осуществлять съемку земной поверхности в видимом и инфракрасном диапазонах спектра с разрешением на местности от 2 км до 50 м. При этом качество получаемой многозональной информации значительно повысилось за счет применения устройств бортовой калибровки и передачи данных в цифровом виде.

Последний спутник второго этапа, бывший также прототипом последующего эксплуатационного КА «Ресурс-01» и известный также как «Ресурс-03», был запущен в 1983 г. под именем «Космос-1484». Этот спутник, однако, не удалось использовать в целях ДЗЗ ввиду неполадок в системе ориентации [4].

На третьем этапе, с 1985 г. началось использование спутников «Ресурс-01», изготовляемых на основе серийных КА «Метеор-3» (11Ф632) и получивших обозначение «Ресурс-01» и индекс 11Ф697.

Основной задачей КА и системы «Ресурс-01» является получение данных с помощью комплекса бортовых приборов и оперативная передача по радиоканалам (как в реальное время, так и в режиме запись/воспроизведение) и первичная обработка многоспектральных изображений земной поверхности.

На этих спутниках бортовой информационный комплекс включал сканеры МСУ-СК и МСУ-Э. На КА №1 дополнительно стояли также сканер низкого разрешения МСУ-С и радиолокатор с синтезированием апертуры «Траверс». Последние были аналогичны штатной аппаратуре специализированного океанографического КА «Океан», который в то время находился еще на этапе экспериментальной отработки. На последующих ап-



Санкт-Петербург из космоса. Обработка «СканЭкс», © 1998

парах «Ресурс-01» МСУ-С и РСА «Траверс» не устанавливались. На последнем КА «Ресурс-01», однако, состав аппаратного комплекса был расширен по сравнению с КА №2 и 3 (см. описание в предыдущем номере НК).

В канале МСУ-СК система может обеспечивать повторные наблюдения с интервалом от 4 суток (в приэкваториальных районах).

Наряду со спутниками оперативного ДЗЗ «Ресурс 01» в настоящее время эксплуатируются космические системы оперативного наблюдения Земли, в которые входят океанографические спутники серии «Океан», геостационарный метеоспутник «Электро» и низкоорбитальные спутники метеонаблюдения «Метеор-3».

Спутники «Метеор-3» и «Электро» обеспечивают получение глобальной обзорной информации с малым уровнем разрешения. Аппаратура КА «Океан-01» обеспечивает получение радиолокационных и оптических изображений Земли в интересах морского судоходства, рыболовства и освоения шельфовых зон Мирового океана. Особенно важна информация этих КА для разведки ледовой обстановки в Арктике и Антарктике. (Кроме того, для целей ДЗЗ используются фотографические спутники серии «Ресурс Ф», которые не относятся к числу оперативных и здесь не рассматриваются.)

В настоящее время орбитальная группировка КА оперативного наблюдения поверхности Земли включает два КА «Ресурс-01» (№3 и №4), один КА «Океан-01» (№7), один КА «Метеор-3» (№5) и один КА «Электро» (№1).

В 1998 г. планируется вывести на орбиту новый океанографический КА «Океан-0», в 1999 г. – первый модернизированный КА «Метеор-3М», а в 2000–2002 гг. КА «Метеор-3М №2», «Электро №2» и «Ресурс-Арктика», созданный на основе КА «Ресурс-01» №5. Тем самым будет завершён переход к системе нового поколения, по существу начатый запуском КА «Ресурс-01» №4.

Отличительной чертой нового этапа является комплексирование задач оперативного наблюдения на уровне отдельных космических аппаратов.

Так, «Ресурс-01» №4 дооснащён аппаратурой метеорологического наблюдения, «Океан-0» будет наряду с РЛС нести сканеры среднего и высокого разрешения, а следующий «Ресурс-0» (он же «Ресурс-Арктика») будет оснащён радиолокационной и СВЧ-радиометрической аппаратурой, дублирующей возможности КА «Океан».

### Наземный комплекс приема, обработки и распространения информации

Ключевым элементом систем ДЗЗ является подсистема сбора, обработки и распространения информации, обеспечивающая преобразование получаемой со спутников «сырой» видеоинформации в конечный продукт и доведение его до конечных пользователей. Подчеркнем, что распределённость и разнородность пользователей данных ДЗЗ является принципиальным отличием этих систем от систем стратегической разведки и даже систем метеорологического наблюдения.

Информация от средств ДЗЗ может быть использована в интересах сельского, лесного и водного хозяйства, для изучения биосферы и климата Земли, а также слежения за опасными явлениями природного или техногенного характера.

Однако для решения каждой из этих задач требуется соответствующий подбор и обработка информации.

В связи с этим еще до запуска первого КА «Метеор-Природа» Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 13 июля 1973 г. №488-149 и последующим приказом ГУГМС от 6 августа 1973 г. с 1 января 1974 г. был создан Государственный научно-исследовательский центр изучения природных ресурсов (ГосНИЦИПР), на который возлагались следующие задачи [4]:

- проведение научных исследований и экспериментальных работ по разработке и совершенствованию методов дистанционных измерений, обработке и анализу получаемой космической информации о параметрах природной среды, а также отдельным опытно-конструкторским работам по созданию бортовой и наземной аппаратуры для проведения этих исследований;
- получение, сбор, обработка, хранение и распространение информации о параметрах природной среды, передаваемой с космических объектов по радиоканалам;
- определение совместно с организациями АН СССР и других заинтересован-

ных министерств основных параметров и наиболее эффективных путей использования космических средств для ИПРЗ, разработка и согласование тактико-технических, эксплуатационных и экономических требований на комплексы космических средств и их основные элементы и ряд других работ.

Созданный комплекс приема, сбора, обработки и распространения информации

включал основной приемный центр спутниковой информации в г.Обнинске.

Принятая там информация от природоресурсных и океанографических КА по радиорелейной линии передавалась в г.Долгопрудный, где базируется ГосНИЦИПР. Там информация обрабатывалась, переносилась на архивные носители и заносилась в Центральный архив природоресурсной и океанографической информации, созданный в 1984 г. (ныне Государственный фонд данных дистанционного зондирования Земли из космоса). Оттуда затем информация выдавалась потребителям различных ведомств для использования. Кроме того, для приема информации использовались также два региональных центра приема данных Гидрометслужбы в гг. Новосибирск и Хабаровск.

В дальнейшем для расширения возможностей системы в г.Долгопрудном были построены системы для непосредственного приема данных со спутников «Ресурс-01» и «Метеор-3М», а также от американских низкоорбитальных метеоспутников NOAA.

Обработка информации с КА «Ресурс-01» в НИЦИПР может включать несколько уровней.

На нулевом уровне производится фильтрация импульсных помех, коррекция и восстановление сбойных и пропущенных строк.

Первый уровень дополнительно обеспечивает фотометрическую коррекцию (устранение горизонтальных и вертикальных полос), а также географическую привязку изображения по орбитальным параметрам и телеметрическим данным об ориентации КА.

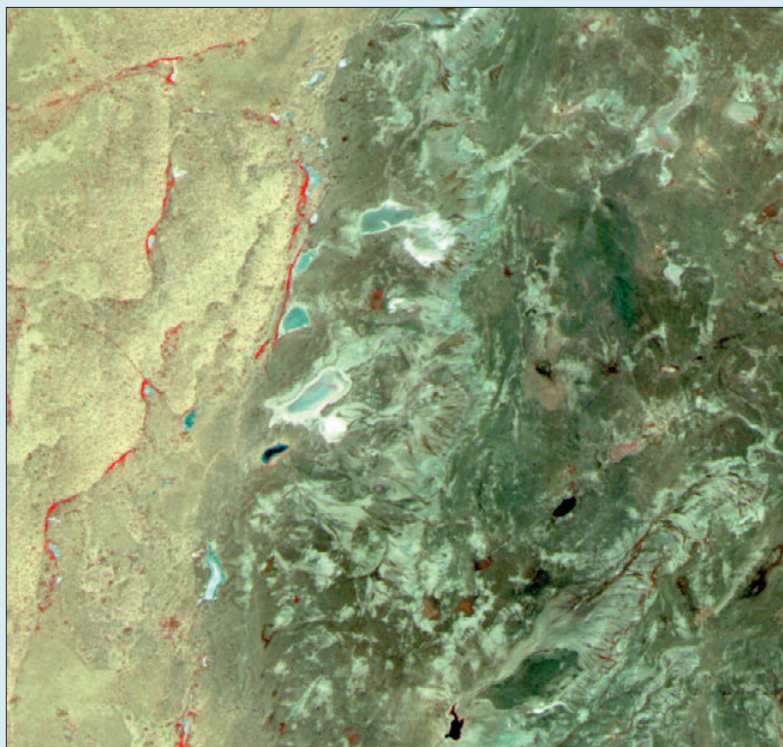
Второй уровень обеспечивает:

- устранение геометрических искажений, вызванных кривизной и вращением Земли, нелинейностью развертки сканера, неравномерностью строчного и кадрового разрешения, изменением углов ориентации КА и т.п.;
- устранение геометрических различий в изображениях, получаемых разными спектральными каналами сканера МСУ-Э;

– преобразование изображений в заданные картографические проекции и их представление в баллистической и картографической системах координат;

На третьем уровне реализуются те же режимы обработки, но с привлечением координат опорных точек местности.

Информация может выдаваться потребителю в цифровом виде или в виде черно-белых или цветных распечаток.



Один из первых снимков «Ресурса-01» №4. Приаралье, 23 июля 1998/06:55:03. Copyright © 1996 -1998 ИТЦ «СканЭкс»

Основными пользователями являются Росгидромет и МЧС, а также различные федеральные и региональные организации.

Наибольший эффект был достигнут при решении таких задач как:

- мониторинг пойменных затоплений рек в период паводков;
- выявление очагов лесных и тундровых пожаров, оценка площадей гарей;
- экологический мониторинг загрязнений земной поверхности в окрестности крупных городов;
- оценка состояния посевов сельскохозяйственных культур, прогноз урожайности;
- картирование геологических структур для оценки минеральных ресурсов, а также выявления зон повышенного риска проведения работ;
- мониторинг состояния прибрежных зон, подверженных значительным техногенным нагрузкам.

Хотя космические системы ДЗЗ приносят большой экономический эффект, этот эффект является в основном непрямым. Поэтому перевести ДЗЗ на режим самоокупаемости, как это сделано в большинстве стран с системами спутниковой связи, не представляется возможным. В какой-то мере это даже противопоказано. Если попытаться заставить пользователей космических данных ДЗЗ оплачивать все расходы по созданию и эксплуатации соответствующих космических сис-

тем, то они станут отказываться от использования этих данных, чтобы сократить свои прямые затраты, а в итоге общая эффективность функционирования национальной экономики снизится. (Та же логика объясняет, почему во всем мире телевизионная информация со спутников метеорологического наблюдения ретранслируется бесплатно.)

Как показывают зарубежные экономические исследования, на данном этапе прямой возврат средств от эксплуатации КС ДЗЗ не превышает 10% от стоимости разработки и развертывания этих систем, остальное же может возмещаться только из государственных бюджетов, т.е. за счет всех налогоплательщиков, которые все и являются в широком смысле «получателями благ» от этих систем.

Интересно отметить, что согласно тем же исследованиям, в структуре прямых доходов от использования КС ДЗЗ львиная доля приходится на продажи наземного приемного

оборудования (56%). Еще 4% составляет программное обеспечение для этого оборудования. Распространение же первичной (т.е. «сырой») спутниковой информации приносит только 8%, тогда как на долю тематически обработанной информации приходится в 4 раза больше – 32%.

Эффективность использования систем ДЗЗ в целом решающим образом определяется эффективностью системы распределения данных. Так, несмотря на то что США первыми создали эксплуатационную систему ДЗЗ Landsat, лидирующие позиции на мировом рынке ДЗЗ заняла Франция, сумевшая организовать эксплуатацию своей системы Spot с максимальным учетом потребностей пользователей.

Учитывая вышеизложенное, в последние годы в России были приняты меры для расширения инфраструктуры приема информации ДЗЗ и круга ее пользователей.

В 1996 г. РКА поручило Инженерно-технологическому центру «СканЭкс» разработку и выпуск малых станций приема и обработки спутниковых изображений, а также координацию работы сети этих станций. Центром «СканЭкс» была разработана персональная станция приема спутниковой природоресурсной информации «СканЭР», обеспечивающая прием информации от сканеров МСУ-Э и МСУ-СК в режиме непосредственной передачи. Обладатель такой станции, оснащенной параболической антенной диаметром 1.6 метра, может самостоятельно получать в реальном времени видеoinформа-

цию о районах, находящихся в радиусе около 2000 км от места нахождения станции.

С мая 1996 по июнь 1998 г. было развернуто 10 станций «СканЭР» в гг. Москва («СканЭкс»), Салехард, Нижний Новгород, Курган, Томск (2), Ханты-Мансийск, Красноярск, Уфа, Санкт-Петербург и Южно-Сахалинск. До конца года планируется ввести в строй еще три станции в Иркутске, Алма-Ате и вторую в Южно-Сахалинске.

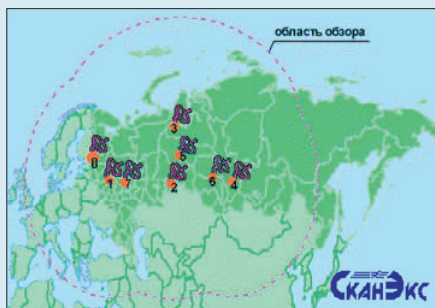
Опора на региональные центры представляется особенно актуальной для России. Создание распределенной сети приема, обработки и распространения информации уже привело к резкому росту числа заказов на съемку и расширению применения космической видеoinформации в различных отраслях народного хозяйства. В настоящее время общее число потребителей составляет несколько сотен, и наблюдается развитие внутреннего и международного рынка информации.

Дополнительную информацию о системе ДЗЗ и ее услугах можно получить по адресам: НИЦ ИПР e-mail: adm@m.astelit.ru; ИТЦ Планета e-mail: asmus@ns.planeta.rssi.ru, URL: www.sputnik.infospace.ru; ИТЦ «СканЭкс» URL: www.scanex.ss.msu.ru

### Источники

1. Военно-космические силы, т.1 - М., 1997. - с.233-234.

4. Материалы НИЦ ИПР к запуску КА «Ресурс-01 №4», распространенные на пресс-конференции в РКА 16 июля 1998 г.



Сеть малых станций СканЭР

## Отечественные КА ДЗЗ, созданные на базе метеорологических ИСЗ

Составлена В.Агаповым

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
09.07.74	17:40	Метеор	11Ф651 (11Ф614МЭ) Метеор-Природа	1 (24)	8А92М	Пл	43/4	877	905	81.2	102.6	28.10.76	МСУ-М, МСУ-С
15.05.76	16:30	Метеор	11Ф651 Метеор-Природа	2-1	8А92М	Пл	43/3	865.6	907.7	81.2	102.4	24.07.78	МСУ-М, МСУ-С
29.06.77	21:34	Метеор	11Ф651 Метеор-Природа	2-2	8А92М	Б		602	685	98	97.5	14.06.79	МСУ-М, МСУ-С Первый отечественный запуск на солнечно-синхронную орбиту
25.01.79	08:43	Метеор	11Ф651 Метеор-Природа	2-3	8А92М	Б		628	656	98	97.4	28.10.81	МСУ-М, МСУ-С
18.06.80	09:14	Метеор	11Ф651 Метеор-Природа	3-1	8А92М	Б		589	678	98	97.3	06.09.88	МСУ-М, МСУ-С, МСУ-СК, МСУ-Э Передача информации по цифровому каналу
10.07.81	08:14	Метеор-Природа	11Ф651 Метеор-Природа	2-4	8А92М	Б		611	688	97.9	97.6	05.07.84	МСУ-М, МСУ-С. Запущен по программе «Болгария-1300»
24.07.83	08:51	Космос-1484	11Ф651 Ресурс-03	3-2	8А92М	Б		595	673	98	97.3	27.02.84	МСУ-М, МСУ-С, МСУ-СК, МСУ-Э Программа работы не выполнена из-за отсутствия необходимой ориентации
03.10.85	08:48	Космос-1689	11Ф697 Ресурс-01	1л	8А92М	Б		574	663	98	97	25.12.86	МСУ-Э, МСУ-СК, МСУ-С, РСА «Траверс»
20.04.88	08:48	Космос-1939	11Ф697 Ресурс-01	2л	8А92М	Б		620	678	98	97.6	01.06.94	МСУ-Э, МСУ-СК
04.11.94	08:47	Ресурс-01	11Ф697 Ресурс-01	3л	11К77	Б	45Л	663.8	691.4	98.0	98.0	работает	МСУ-Э, МСУ-СК
09.07.98		Ресурс-01	11Ф697 Ресурс-01	4л	11К77	Б	45Л					работает	МСУ-Э, МСУ-СК

### Содержание граф таблицы

- 1 – Дата запуска КА
- 2 – Время запуска КА, ДМВ
- 3 – Официальное наименование КА
- 4 – Индекс и конструкторское наименование КА
- 5 – Серийный номер КА
- 6 – Тип РН, запускавшей КА

- 7 – Полигон запуска
- 8 – Площадка
- 9-12 – Официальные параметры орбиты выведения (минимальная высота, максимальная высота, наклонение, период обращения)
- 13 – Дата прекращения активного функционирования
- 14 – Примечания

## ETS-7: вторая стыковка не удалась

И. Лисов. НК.

**7 августа** 1998 г. специалисты Космического центра Цукуба японского космического агентства NASDA начали второй эксперимент по расстыковке и стыковке КА Orihime и Hikoboshi, входящих в состав экспериментального спутника ETS-7. О первой расстыковке и стыковке этих аппаратов с расхождением на 2 метра (эксперимент FP-1) мы рассказывали в НК №15/16. План эксперимента FP-2 уже предусматривал стыковку после расхождения на 500 м с проверкой лазерного локатора RVR и работы системы навигации и управления. Весь эксперимент должен был занять 4,5 часа и проводился в сеансах связи через американский спутник-ретранслятор TDRS.

Orihime («Вега») и Hikoboshi («Альтаир») расстыковались в 03:00 JST (6 августа в 18:00 UTC) и приобрели относительную скорость 10 см/с. К 04:40 JST аппараты разошлись на расстояние около 520 м и оставались в зависимости в течение 15 мин. В 05:00 с помощью лазерного локатора активный Hikoboshi начал приближаться к пассивному аппарату. При этом были отмечены тряска и вибрация некоторых элементов спутника. В 06:10, во время третьего сеанса связи через TDRS, на дальности 480 м пропал ответный сигнал локатора, и в соответствии с заданной программой активный аппарат перешел в защитный режим. Вскоре аппараты разошлись на 2,4 км. В 12:58 была начата операция по разведению их на 5 км – до исходного расстояния для новой попытки сближения, – но во время включения двигателя на Hikoboshi была потеряна связь через TDRS с помощью антенны высокого усиления.

Во время сеанса 16:23 связь была восстановлена с помощью всенаправленной антенны. Аппараты были стабилизированы на расстоянии 5 км друг от друга. Специалисты убедились, что два спутника исправны и вскоре установили причину неудачи – два из 14 реактивных двигателей Hikoboshi работали нештатно.

Вторая попытка стыковки была предпринята 8 августа начиная с полуночи по токийскому времени. С помощью дистанционного управления два спутника были сведены до расстояния 400–700 м. Около 16:30 JST на борт Hikoboshi была послана команда с целью предотвратить ошибочную работу. Однако операторы заподозрили, что Hikoboshi мог «не понять» отправленной на него команды. Они были вынуждены вновь развести аппараты на 1,6 км, а затем на 5 км.

Третья попытка 9 августа также не удалась. Около 14:30 Hikoboshi начал последний этап сближения с дальности 500 м. Аппараты сблизились до 110 м, после чего прошел отказ системы ориентации Hikoboshi с переходом в защитный режим. Спутники пришлось вновь развести на 5, а затем на 10 км.

Анализируя, специалисты установили, что во время сближения не сработали двигатели бокового перемещения КА. Вечером 10 августа было принято решение провести следующую попытку 13 августа и принять меры к продлению срока автономной работы Orihime.

13 августа в 02:00 было начато сближение с расстояния 10 км и к 19:00 аппараты сблизились до 145 м. На этом расстоянии из-за значительного нарушения ориентации локатор Hikoboshi не смог захватить свою цель, аппарат перешел в защитный режим. Было ясно, что на заключительном этапе сближения произошел отказ системы управления относительным положением, но его причину понять не удалось. Спутники разошлись на 1200 м. Около 24:00 были поданы команды: на Hikoboshi – на перевод в штатный режим ориентации, на Orihime – на программный разворот оси вращения для лучшего обеспечения электроэнергией.

После целой недели изматывающей работы специалистам был дан отдых. Новая попытка запланирована на 25–26 августа.

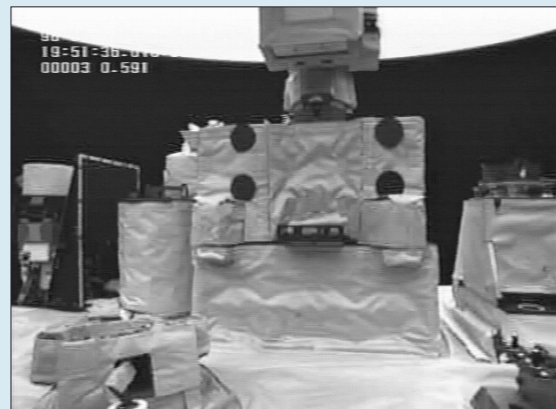
Так как после расстыковки 7 августа две части ETS-7 наблюдались средствами Космического командования США по отдельности, в его каталоге появился новый объект. Hikoboshi сохранил номер и международное обозначение ETS-7 (25064, 97-074B), а Orihime был зарегистрирован под названием ETS-7 Target с обозначениями 25424 и 97-074E.

### Эксперименты с манипуляторами

Отработка стыковки – не единственная задача ETS-7. В течение прошедших месяцев были проведены многочисленные эксперименты с двумя установленными на Hikoboshi манипуляторами по заданию NASDA, Электротехнической лаборатории Министерства внешней торговли и промышленности Японии (ETL), Лаборатории исследований в области связи (CRL) и Национальной аэрокосмической лаборатории (NAL).

Эксперименты были начаты в мае, по окончании орбитальных испытаний служебных систем КА. В ходе этих испытаний был опробован режим ретрансляции через американский CP TDRS и выявлена недостаточная мощность сигнала передатчика высокого усиления на ETS-7. Это не помешало наладить после аварии японского ретранслятора COMETS штатную работу через TDRS. Следствием новой организации управления стали временные задержки до 6 сек. Первоначально разработанное ПО не позволяло вести телеоператорное управление манипулятором при таких задержках, и до окончания его доработки эксперименты проводились в режиме командного управления.

Специалисты NASDA провели проверку большого манипулятора 2–3 и 17–20 марта. 20 и 22 апреля был проверен режим захвата объектов. Затем проводилась проверка возможности манипулятора по съему со стартовых креплений различных элементов. 18 мая манипулятор снял инструмент для работы на специальном рабочем поле, 21 мая – инструмент для работы со спутником-мишенью. 22 мая была проведена калибровка манипулятора и установленных на нем телекамер. 10 и 17 июня манипулятор работал со стандартными блоками замены. Наконец, 29 мая и 17–18 июня проверялась система



Манипулятор ETS-7 отворачивает с помощью торцевого ключа стандартный элемент замены для эксперимента по дозаправке спутника топливом и зарядке его аккумуляторов (18 июня).

скоординированного управления движениями манипулятора и ориентацией КА в целом. Было установлено, что возмущения ориентации спутника уменьшаются в этом режиме в пять раз.

30–31 марта была проверена совместимость с командной и телеметрической линией NAL и CRL, а 26 апреля успешно проведено управление манипулятором через нее. 20 мая был проверен захват антенны, подготовленной CRL, и фермы NAL. 27 и 28 мая соответственно были освобождены их стартовые крепления. Специалисты CRL продемонстрировали работу бортового манипулятора в следящем режиме вместе с расположенным на Земле основным манипулятором с шестью степенями свободы. Ученые NAL опробовали складывание и складывание фермы. 12 июня был выполнен первый эксперимент по перемещению фермы по заданию NAL.

16 июня был расчехлен механизм рабочего поля, и 17 и 18 июня прошли эксперименты NASDA по перемещению стандартных элементов замены и выполнению операций на рабочем поле с рукоятками, переключателями и т.д. С 18 июня по 4 июля аппараты «заряжали» свои аккумуляторы, эксперименты не проводились. После первого стыковочного эксперимента работы с манипуляторами возобновились. 14–16 июля свои эксперименты на большом манипуляторе проводили специалисты NASDA. В частности, 14 июля была проверена система скоординированного управления манипулятором и ориентацией КА, а в течение двух следующих дней – работа манипулятора без контроля ориентации КА. 15 июля также выполнялся эксперимент с перемещением шарика, соединенного цепочкой с рабочим полем, а 16 июля – по «ловкости» схватывания его манипулятором.

17 и 27–28 июля ученые NAL провели эксперименты по перемещению фермы. 27–28 июля эксперименты также проводили специалисты CRL.

Малый манипулятор ARH был испытан 22–27 марта. 21–23 июля ученые ETL смогли поработать с ним в режиме телеуправления, причем большой манипулятор использовался для видеосъемки работы малого.

По сообщениям NASDA, BBC США, Kyodo News, AP, AFP

# SOHO – пациент скорее жив, чем мертв

В. Агапов. НК.

**11 августа.** Космический аппарат SOHO, радиосвязь с которым была потеряна 25 июня, был обнаружен в конце июля с помощью наземных радиолокационных средств. Исследователи американского Национального ионосферного и астрономического центра (NAIC), расположенного в Аресибо (Пуэрто-Рико) при поддержке доктора Алана Киплинджера (Alan Kiplinger) из Центра по изучению космической среды (Боулдер, шт. Колорадо) Национального управления по океанам и атмосфере (NOAA) провели уникальную работу.

Для обнаружения потерянного космического аппарата 23 июля 305-метровый радиотелескоп Аресибо, расположенный в кратере потухшего вулкана, излучал сигналы в направлении прогнозируемого местоположения КА. 70-метровая антенна Сети дальней космической связи NASA (DSN) в Голдстоуне использовалась в качестве приемника радиосигнала, отраженного от SOHO. Более часа антенна в Голдстоуне успешно принимала эхосигнал от аппарата, находящегося на расстоянии 1.5 млн км от Земли! Это фантастический результат, если учесть, что поперечные размеры КА составляют 3.65х3.65 м, а размах панелей солнечных батарей – 9.5 м.

Первоначальная обработка полученных измерений показала, что КА все еще находится на своей номинальной гало-орбите вокруг точки либрации L1, медленно вращаясь со скоростью приблизительно один оборот в минуту. Сотрудники NAIC, DSN, EKA и NASA тщательно изучили полученную информацию для более точного определения пространственного положения КА и параметров его движения относительно центра масс. Это, в свою очередь, помогло при дальнейших попытках восстановления связи с КА. Малая скорость вращения аппарата указывает на то, что опасения насчет сильных возможных механических повреждений были напрасны.

Ожидалось, что для восстановления радиосвязи с SOHO потребуется подождать от нескольких недель до нескольких месяцев, когда панели солнечных батарей займут положение, позволяющее собрать достаточно солнечной энергии для подзарядки аккумуляторных батарей. Но аппарат, видимо, решил, что так долго он не протянет, и откликнулся на настойчивые требования Земли войти в связь!

3 августа станция Сети DSN в Тидбинбилле (недалеко от Канберры, Австралия) в 22:51 UTC в ответ на посланные команды приняла сигнал, имевший форму импульсов длительностью от 2 до 10 сек. Сигналы были также приняты и записаны на эксплуатируемых EKA станциях управления в Перте (Австралия) и Реду (Бельгия), а также станциях Сети DSN в Голдстоуне и Мадриде. И хотя принятые сигналы не содержали никаких данных, сам факт их приема подтвердил, что после шести недель молчания SOHO жив и способен принимать команды наземных станций и откликаться на них!

Сразу же после приема первых сигналов начался медленный и скрупулезный процесс по восстановлению работоспособности слу-

жебного борта. В первую очередь, было необходимо любыми способами получить от КА телеметрическую информацию для оценки состояния всех бортовых систем и выработки дальнейшей стратегии работы. Прерывистый характер сигналов говорил о периодическом пропадании энергопитания на борту из-за затенения панелей солнечных батарей вследствие вращения КА. Сигнал был слишком слаб, чтобы наземные станции могли выделить из него что-нибудь полезное. Но чтобы поднять уровень сигнала, требовалась электроэнергия.

По результатам предварительного моделирования совместная группа управления EKA и компании Matra Marconi Space, разработавшей SOHO, подготовила последовательность команд для передачи на борт с целью обеспечения максимально возможной подзарядки бортовых аккумуляторных батарей. Последовательность команд была выдана станцией в Голдстоуне. После 10 часов подзарядки управленцы выдали команду на включение телеметрической аппаратуры и 8 августа в 23:15 UTC с борта аппарата удалось получить 7 полных блоков телеметрической информации, содержавших данные о температуре на борту КА и состоянии некоторых элементов системы энергопитания (СЭП). Телеметрическая аппаратура была выключена через 1 минуту во избежание перерасхода и без того дефицитной электроэнергии. Прием дополнительной информации был проведен 9 августа во время двух телеметрических сеансов длительностью четыре и пять минут соответственно. При этом на Землю были сброшены данные о температурном режиме и напряжении питания на всех научных инструментах.

Анализ данных показал, что температура различных приборов либо ниже той, которая была получена в результате предварительного моделирования, либо выше ее, что, впрочем, неудивительно, учитывая длительное нахождение КА в режиме нештатной ориентации. В то же время, по телеметрии стало известно, что одна из аккумуляторных батарей заряжена практически полностью. Группа управления немедленно составила программу подзарядки второй батареи и запросила NASA о вводе в действие режима «Авария КА», при котором обеспечивалось бы круглосуточное слежение за SOHO с помощью 70-метровых антенн. В этом режиме SOHO будет иметь наивысший приоритет при планировании работы средств Сети DSN, включая работы по межпланетному КА. NASA поддержало запрос и выдало соответствующие распоряжения своим подразделениям.

Кроме подзарядки второй аккумуляторной батареи перед управленцами стоит еще одна не менее важная задача – попытаться



Радиотелескоп Аресибо – излучатель

восстановить работоспособность гидразиновых двигателей. С помощью этих двигателей поддерживается ориентация КА. По данным телеметрии температура гидразина составляла 0°C. Инженеры считают, что вследствие низких температур гидразин мог частично замерзнуть и его придется медленно растап-



Антенна в Голдстоуне – приемник

ливать. На борту имеются специальные нагревательные элементы, и если удастся подать на них достаточное питание, то они будут включены и растопят замерзшее топливо.

Руководство всеми операциями по восстановлению работоспособности КА осуществляет группа управления EKA, размещенная в Центре им. Годдарда NASA. Ученые надеются, что в случае благоприятного стечения обстоятельств SOHO сможет проработать до 2003 г. и осуществит наблюдение изменения солнечной активности в период ее максимума в 2001 г.

Использованы материалы пресс-релизов NASA и EKA.

*Заместитель генерального директора НКАУ Эдуард Кузнецов опроверг информацию некоторых российских СМИ о том, что 16 июня 1998 г. для запуска шести спутников «Космос» была использована последняя РН «Циклон-3». Он сообщил, что линия производства этой РН в днепропетровском «Южмаше» не демонтирована и в ближайшие годы планируется изготовить еще несколько «Циклонов». Производство этой РН будет прекращено лишь после того, как будет принята в эксплуатацию РН «Дніпро». – С.Ш.*



## Новые горизонты Iridium'a

Ю. Журавин. НК.

11 августа.

17 мая завершилось развертывание системы Iridium – все 72 спутника были выведены на орбиты. Однако компания Motorola прорабатывает уже планы запуска аппаратов следующего поколения. В частности, прорабатываются более совершенные спутники Iridium INX для собственной системы Iridium. Также в планах Motorola аппараты Celestri для одноименной новой системы глобальной спутниковой связи (предполагается развернуть до 70 КА этой серии). После входа Motorola в проект Teledesic спутники Celestri

### А ИТУ – против!

Европейская организация Eutelsat обжаловала решение Международного телекоммуникационного союза (International Telecommunication Union, ITU) разместить свой спутник Eurostat 1, запуск которого намечен на 2000 год, в точке стояния 29° в.д. на геостационарной орбите.

Это точка расположена всего в 1,8° западнее позиции, закрепленной за спутниками системы Astra Европейского сообщества спутниковых систем (Societe Europeenne des Satellite, SES) со штаб-квартирой в Люксембурге. Расположение на таком близком расстоянии спутников, использующих одни и те же частотные каналы, скажется на качестве принимаемых от них сигналов.

Хотя Eutelsat переместил спутник «Hot Bird» в вышеуказанную точку на этапе испытаний, ITU утверждает, что это не соответствует первоначальному назначению точки и что в действительности Eutelsat не использовал эту орбитальную позицию уже девять лет после ее регистрации. – Ю.Ж.

**24 июля.** Евросоюз готов помочь России в преодолении финансово-экономического кризиса, и с этой целью намерен изменить для России условия программы технического содействия TACIS, в частности, внести в нее новые элементы, позволяющие оказать более эффективную экспертную поддержку укреплению рыночных основ российской экономики. Кроме того, достигнута договоренность о встрече российского премьера Сергея Кириенко с председателем Еврокомиссии Жаком Сантером. Эта встреча должна состояться до намеченного на конец октября венского саммита ЕС-Россия. На переговоры будут вынесены конкретные экономические вопросы и, в частности, серьезные проекты сотрудничества в области космических технологий. Эти и другие проекты обсудила 29 июля в Брюсселе делегация, в состав которой вошли первые лица предприятий космической индустрии России во главе с Юрием Коптевым. – Б.Д.

стали рассматриваться как базовая модель для создания «космического Интернета». Запуски обоих типов этих спутников предполагается начать с 2001 г.

Связывает определенные планы с этими программами и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Центр внес немалую лепту в развертывание «Созвездия Iridium».

Коллектив дирекции программы «Иридиум» во главе с Александром Серегиним и техническим специалистами Центра совместно с персоналом фирмы Motorola в утвержденные сроки завершили программу по оказанию пусковых услуг и выполнению российских контрактных обязательств. При этом была дана высокая оценка проделанной работе со стороны разработчика КА Iridium, руководства и технического персонала компаний Motorola и Lockheed Martin.

В данный момент Центр Хруничева прорабатывает возможность запуска спутников Iridium-INX и Celestri на РН «Протон-К».

Учитывая приобретенный опыт взаимодействия с техническим персоналом фирмы Motorola и Lockheed Martin, директору программы «Иридиум» Александру Серегину было поручено проведение работ с компанией International Launch Services (ILS) и фирмой Motorola по адаптации нового поколения спутников на РН «Протон-К» на этапах совместных обсуждений, разработки и согласования рабочего задания и эскизного проекта. В связи с этой решимостью А.И.Киселева и учитывая огромный опыт ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, можно предположить, что групповые запуски спутников фирмы Motorola на «Протон-К» состоятся еще неоднократно.

## Запрет на запуски HS 601 снят

М. Тарасенко. НК.

**11 августа** корпорация Hughes Electronics объявила о завершении расследования электрических неполадок на борту спутников типа HS 601 и готовности возобновить запуски спутников этого типа, приостановленные в июле. Это касается прежде всего готовящихся к запуску спутников Galaxy X компании PanAmSat, Astra 2A компании Societe Europeenne des Satellites и спутника JCSat 6, запускаемого самим Hughes для одноименной японской компании.

Проведенное группой инженеров Hughes и сторонних экспертов расследование подтвердило, что наиболее вероятной причиной имевших место на спутниках Galaxy IV, Galaxy VII и DirecTV-1 отказов основных процессоров системы ориентации (SCP) были короткие замыкания, приведшие к перегоранию предохранителей. Отказ резервного процессора, происшедший на Galaxy IV, отличается от остальных и расследуется как изолированное происшествие. Два остальных пострадавших спутника продолжают работать на резервных процессорах.

Расследование установило, что наиболее вероятной причиной отказов бы-

### Запуск UFO F-9

#### Все-таки отложен

4 августа компания Hughes Space and Communications объявила об отсрочке запуска военного связного спутника UHF F/O F9, намечавшегося на 15 сентября. Задержка вызвана заменой некачественно установленного конденсатора в составе ретрансляционного комплекса и необходимостью проведения дополнительных испытаний после этого.

Она никак не связана с ранее объявленной приостановкой запуска спутников модели HS 601 в связи с отказами в процессорах системы ориентации.

Спутник UHF F/O F9, девятый в серии спутников УКВ-связи, изготовленных фирмой Hughes для ВМФ США, также основан на блоке HS-601. Все восемь спутников UHF F/O, выведенные ранее на орбиту, продолжают нормально функционировать. – М.Т.

*12 августа объявлено, что компания Boeing приобретет долю в уставном капитале компании Ellipso, Inc., разрабатывающей одноименную систему глобальной спутниковой связи. Суммарный объем инвестиций Boeing в Ellipso, включая взнос в уставной капитал и заемное финансирование на строительство спутников и запуски, может достигнуть 300 млн \$. Ранее Boeing уже присоединился к проекту Ellipso в качестве головного подрядчика, теперь же решил вложить в него и свои собственные деньги. Информация о проекте Ellipso может быть найдена по адресу <http://www.ellipso.com> – М.Т.*

ли входящие в состав процессоров релейные переключатели, в которых при одновременном сочетании ряда условий могли образовываться тончайшие кристаллические структуры, вызывающие замыкание переключателя на его корпус и приводящие таким образом к короткому замыканию.

Все пострадавшие в мае-июле спутники находились на орбите почти 5 лет, с 1993 г. Несколько лет назад Hughes уже ввел усовершенствованные переключатели. Поэтому владельцы готовящихся к запуску спутников, изготовленных фирмой Hughes Space and Communications Co. на базе блока HS 601, были информированы о возможности их запуска.

В настоящее время на орбите находятся 35 спутников типа HS 601 и еще 30 находятся в производстве или ожидают запуска.

На всех наземных спутниках процессоры были проверены, и их годность к полету подтверждена. Компания Hughes Space and Communications в настоящее время проводит анализ производственной документации для выявления уже запущенных спутников, на которых возможно повторение отказов, и выработки мер для их предотвращения.

# Метан – последняя надежда?

И.Афанасьев. НК.

## Свойства метана как горючего

Природный газ (и его составляющая метан) как горючее с начала космической эры привлекал к себе внимание двигателистов. Сжиженный природный газ на 90% и более состоит из метана. Он неядовит, коррозионно пассивен. При сгорании в кислороде при оптимальном соотношении окислитель/горючее (далее – Ок/Гор) дает экологически чистые газообразные продукты, состоящие из водяного пара и моно- и двуокиси углерода. По плотности метан в два раза легче керосина, но в шесть раз плотнее водорода. Энергетическая ценность его несколько выше, чем у керосина, но значительно ниже, чем у водорода.

Относясь к криогенным горючим, он рассматривается в паре с жидким кислородом. Теоретический удельный импульс топлива «жидкий кислород – жидкий метан» на 3.4% выше, чем топлива «жидкий кислород – керосин», но на 20.5% ниже, чем топлива «жидкий кислород – жидкий водород». По объемному удельному импульсу (достаточно условная величина, характеризующая энергетику топлива применительно к заданной емкости баков ракеты) метан уступает керосину. Следует сказать, что в настоящее время прогресс в материаловедении привел к разработке относительно легких топливных баков, масса которых все в меньшей степени влияет на т.н. «сухую» массу ракеты.

При замене керосина сжиженным природным газом (метаном) некоторое преимущество в удельном импульсе дает возможность получить выигрыш в массе полезного груза (ПГ). Договоримся: под заменой топлива в данном случае подразумевается не просто заполнение баков «керосиновой» ракеты метаном – под новое топливо необходима полная переделка двигательной установки (ДУ) и баков в том числе. В табл. 1 представлены сравнительные характеристики условных двухступенчатых ракет-носителей (РН) для вывода ПГ на низкую околоземную орбиту. Первая РН использует жидкий кислород и керосин, вторая – жидкий кислород – жидкий метан». Из-за малой плотности метана баки второй ракеты имеют несколько большие габариты и массу. Однако, благодаря преимуществу в удельном импульсе, масса полезного груза второго носителя все-таки несколько больше (на 9.5%), чем первого.

Промышленность освоила получение сжиженного природного газа и метана в необходимых количествах, благодаря чему по стоимости он сопоставим с керосином, а для регионов, богатых нефтью (к которым отно-

сится и Россия), даже дешевле. Таким образом, для многоразовых носителей метановое топливо выгодно и из-за своей относительно малой удельной стоимости. Кроме того, в отличие от керосина (и его современных токсичных синтетических производных типа «синтина»), пятна пролива жидкого природного газа быстро испаряются, не нанося вреда окружающей среде.

Из отрицательных качеств метана, кроме пониженной плотности, можно выделить низкую температуру кипения и, как следствие, неудобства при хранении. Здесь он приближается к жидкому кислороду. Кроме того, смесь воздуха и газообразного метана взрывоопасна, что заставляет принимать дополнительные меры безопасности при хранении.

По совокупности свойств метан до нынешнего момента не нашел применения в ракетной технике, уступая керосину в эксплуатации и водороду по энергетике. Говоря другими словами, у ракетчиков до сих пор не дошли руки до этого горючего. Тем не менее, сейчас и в ближайшем будущем, когда проблемы экологии выходят на первый план, а также дают себя знать цена топлива и возможность его получения в промышленных количествах, разработка метановых двигателей становится актуальной.

## Метановые двигатели за рубежом

За рубежом большое внимание криогенным углеводородным горючим вообще и природному газу (метану) в частности уделялось во время поиска путей создания оптимальных ЖРД для первой ступени многоразовых транспортных космических систем. В частности, теоретически рассматривался ЖРД тягой 340 т на Земле с многоступенчатым сгоранием топлива «жидкий кислород – жидкий метан» типа модифицированного маршевого двигателя SSME системы Space Shuttle.

Выяснилось, что метан обладает хорошими охлаждающими свойствами в камерах сгорания с регенеративным охлаждением при температуре метана в рубашке охлаждения ЖРД до 760°C. После этого он разлагается с образованием отложений кокса, забивающих каналы и резко снижающих эффективность охлаждающей рубашки.

В начале 1980-х годов фирма McDonnell Douglas Astronautics повела исследование перспективной вспомогательной ДУ на жидком кислороде и углеводородном горючем (в т.ч. метане) для замены штатных ЖРД орбитального маневрирования корабля Space Shuttle. Однако первенство завоевал этанол: несмотря на наивысший достижимый удельный импульс, масса заправленной «метановой» ДУ оказывалась неоптимальной из-за наличия мощной системы теплозащиты баков.

В начале 1970-х годов предполагалось применить метан в паре со смесью жидкого кислорода и жидкого фтора («флокс») для длительных (1–4 лет) космических полетов. По удельному импульсу (393–397 с) «флокс – жидкий метан» намного превосходит остальные топлива и уступает только паре «жидкий кислород – жидкий водород» и топливам на основе чистого фтора. На стенде отработывались элементы конструкции ЖРД на этом топливе, изучались охлаждение камер сгорания и процесс смесеобразования.

Предполагалось, что развитием работ в области криогенных углеводородных горючих явится использование шугообразного метана, обладающего высокой плотностью и теплоемкостью.

В последнее время появились свидетельства о всплеске интереса к метану за рубежом. Так, на одном из вариантов перспективного американского демонстратора технологии РН с воздушным стартом X-34 рассматривалось применение метанового ЖРД оригинальной разработки. Кроме того, на второй ступени последней модификации японской ракеты J-1 предполагается установить метановый двигатель, о разработчике которого сведений нет, но по некоторым данным, в этой работе может участвовать российская или украинская фирма.

## Отечественные работы по метановым двигателям

Интерес отечественных разработчиков к метановым двигателям остро проявился в середине 1990-х годов, когда стала актуальной тема истощения нефтяных месторождений и уменьшения запасов углеводородного горючего. Многие заводы – поставщики высококачественного керосинового горючего остались за границей России. На внутреннем рынке стоимость керосина стала повышаться. С другой стороны, большие разведанные запасы природного и попутного газа позволяли надеяться на то, что так же, как и автомобилестроение, ракетная техника и, возможно, авиастроение повернутся к сжиженному газу лицом.

По мнению отечественных специалистов, использование сжиженного природного газа (метана) позволяет:

- обеспечить безопасность окружающей среды даже при аварийном сливе компонентов топлива;
- повысить удельный импульс тяги и улучшить энерго-массовые характеристики РН;
- повысить эффективность охлаждения камеры сгорания;
- упростить межпусковую обработку топливных трактов;
- снизить стоимость горючего;
- обеспечить длительность использования сырьевой базы при наличии больших природных запасов горючего;
- обеспечить доступность природного газа для любых национальных программ;
- облегчить создание двигателя любой принципиальной схемы (с окислительным или восстановительным газогенератором);

Таблица 1. Сравнительные характеристики носителей

Компоненты топлива	Топливо I ступени, т	Конструкция I ступени, т	Топливо II ступени, т	Конструкция II ступени, т	Полезный груз, т
Жидкий кислород – керосин	75.11	5.01	14.93	1.49	3.46
Жидкий кислород – жидкий метан	73.88	5.47	15.25	1.61	3.79

– использовать материалы, технологии и оборудование, присущие криогенной технике.

Занимая «нишу» между керосином и водородом, метан позволяет достаточно просто создавать двигатели любой принципиальной схемы: замкнутой с окислительным газогенератором (ГГ), замкнутой с восстановительным ГГ, открытой (незамкнутой) и даже такой экзотической для отечественного двигателестроения схемы, как т.н. «расширительная» или теплообменная, когда жидкий метан, проходя рубашку охлаждения камеры сгорания, газифицируется и вращает турбину ТНА, а потом сбрасывается в камеру сгорания и дожигается там.

В России ЖРД на природном газе и метане разрабатывают ИЦ имени М.В.Келдыша, НПО «Энергомаш», КБХиммаш, ФПГ «Двигатели НК», НИИМаш и КБ Химавтоматики.

### Разработки ИЦ им. М.В.Келдыша

Исследовательский центр им. М.В.Келдыша (бывший НИИ Тепловых процессов) разрабатывает принципиально новую концепцию «ЖРД XXI века». К двигателю предъявляются требования по экологической чистоте, повышенной надежности и безопасности работы, возможности спасения и повторного использования всех элементов. Разработчики надеются, что ЖРД смогут обеспечить уменьшение расходов на эксплуатацию, разработку, испытания и производство при высоких энергомассовых характеристиках и минимальном времени межполетного обслуживания.

Проектанты предполагают установить такой ЖРД на перспективный двухступенчатый носитель, первая ступень которого будет работать на топливе «жидкий кислород – жидкий метан», а вторая – «жидкий кислород – жидкий водород», что позволяет получить максимально возможную массу ПГ.

Отличительными чертами двигателя являются открытая (незамкнутая) схема с газогенераторным циклом, работающая при достаточно высоком давлении (порядка 120–150 кгс/см<sup>2</sup>). Применительно к метановым ЖРД такая схема кажется оправданной, поскольку тепловые потоки в стенку камеры существенно меньше, чем при горении керо-

сина. Кроме того, отработанный на турбонасосе газ может сбрасываться в сопловой насадок основной камеры сгорания, используя для его охлаждения (подобный способ применялся на американских двигателях F-1 «лунного» Saturn-5).

Разработчики утверждают, что модель двигателя первой ступени успешно проходит стендовые испытания. Однако получить достоверную информацию о том, где именно идут испытания (в Загорске, в Нижней Салде или где-то еще) не удалось. По мнению специалистов ИЦ им.М.В.Келдыша, разработка ЖРД может быть завершена до 2002 г. (при положительном решении вопроса о финансировании).

### Разработки НПО «Энергомаш»

НПО Энергетического машиностроения имени академика В.П.Глушко (НПО «Энергомаш») разрабатывает целое семейство двигателей (РД-169, РД-182, РД-183, РД-190, РД-192) на топливе «жидкий кислород – природный газ». Разработчики избрали путь модификации уже имеющихся (т.е. разработанных или проектируемых) кислородно-керосиновых ЖРД. Все двигатели строятся по замкнутой схеме (за исключением, возможно, РД-183). НПО «Энергомаш» использует свой опыт разработки двигателей с окислительным ГГ, в котором сжигается газ с избытком кислорода.

Характеристики предлагаемых двигателей представлены в табл.2

Двигатели РД-190, РД-183, РД-169 и его высотная модификация РД-185 проектируются в большей степени заново, но с использованием имеющегося задела, в то время как РД-182 и РД-192 создаются на базе двигателей РД-120К/М и РД-190. По мнению специалистов НПО «Энергомаш», низкая стоимость, сжатые сроки разработки, высокая надежность обеспечиваются следующими факторами:

- уровнем критических параметров, проверенных на предшествующих ЖРД;
- проверенным опытом надежными конструктивными концепциями, материалами, технологиями и приборами;
- высоким уровнем унификации двигательных модулей;

Таблица 2. Основные характеристики двигателей НПО «Энергомаш»

№	Параметр	Двигатели					
		РД-169	РД-182 (1)	РД-183	РД-185 (2)	РД-190 (3)	РД-192 (1)
1 Тяга, тс	– у Земли	15	80	–	–	90	191
	– в пустоте	17	91	1	18.3	105	208
2 Удельный импульс тяги, с	– у Земли	307	311	–	–	305	326
	– в пустоте	349	353	358	374	347	354
3 Массовое соотношение компонентов		3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5
4 Давление в камере, кгс/см <sup>2</sup>		150	166	75	150	150	250
5 Давление на срезе сопла, кгс/см <sup>2</sup>		0.5	0.5	0.055	0.05	0.5	0.75
6 Масса двигателя, кг		160	1350	55	260	1100	3100
7 Способ управления вектором тяги		Прокачка (отклонение) двигателя					
8 Максимальный угол отклонения, град		8	6	10	3	8	8
9 Габаритные размеры, м	– длина	1.5	4	1.2	2.2	2	4
	– диаметр среза сопла	0.5	1.2	0.32	1.3	2(4)	1.4

1 – разрабатываются высотные модификации;  
2 – высотная модификация двигателя РД-169;

3 – связь из шести двигательных модулей;  
4 – диаметр обтекающей среза сопел.



Кислородно-метановые двигатели РД-169 и РД-185 отличаются только соплом

- использованием производственной и испытательной базы ракетно-космической отрасли, а также наличием высококвалифицированного опытного персонала;
- испытаниями конструкций в процессе разработки при работе в условиях, ужесточенных в сравнении со штатными;
- испытаниями на качество изготовления и сборки для каждого без переборки и какой-либо замены деталей;
- упрощенным обслуживанием двигателя при эксплуатации ракеты.

Метановые двигатели разрабатываются по инициативе НПО «Энергомаш». Предприятие явилось инициатором работ по метановым носителям в отрасли, что привело к появлению проекта легкой РН «Рикша». Разработка последней ведется рядом организаций под руководством АО «Компомаш». На основе базовой ракеты возможно создание целого семейства мобильных носителей различной грузоподъемности (от 1.7 до 4 т на низкой околоземной орбите). Стоимость разработки базовой двухступенчатой РН оценивается в 135 млн \$, а сроки – четыре года. Разработчики полагают, что стоимость запуска носителя составит 10–11 млн \$.

Несмотря на то, что разработка метановых двигателей в НПО «Энергомаш» широко освещалась на авиационно-космических салонах МАКС-95/97 в г.Жуковский, состояние работ не позволяет надеяться на то, что полноразмерный ЖРД вскоре выйдет на стендовые испытания. В планах Объединения сроком испытаний значился 1998 г., но большая загруженность (главным образом работами по РД-180) и нехватка финансов заставили отсрочить начало испытаний.

### Разработки КБХиммаш

Единственным двигателем Конструкторского бюро химического машиностроения имени А.М.Исаева (КБХиммаш), работающим на экологически чистых компонентах топлива, является кислородно-водородный КВД-1 для установки на разгонном блоке индийской РН GSLV и перспективных верхних ступеней отечественных носителей «Протон-М» и «Ангара». Этот ЖРД замкнутой схемы с восстановительным газогенератором (в ГГ сжигается газ, богатый водородом) имеет тягу около 7 тс и удельный импульс около 464 с в пустоте.



Фото НПО «Энергомаш»

На базе двигателя РД-120М НПО «Энергомаш» разрабатывает метановый двигатель РД-182

По мнению представителей КБХиммаш, метановые ЖРД отличаются в разработке от кислородно-керосиновых, поскольку стоят ближе к водородным. Следовательно, наиболее оптимальный путь создания двигателей на природном газе или метане – это модификация кислородно-водородных ЖРД.

КБХиммаш модифицирует под новое топливо весь двигатель. В 1997–1998 гг. на стенде в Фаустово проведено два огневых испытания модернизированного КВД-1 длительностью по 20 с при изменении тяги и соотношения Ок/Гор в заданных пределах. Получен удельный импульс порядка 370 с, что на 15–20 с больше, чем у высотных кислородно-керосиновых двигателей. При работе с низким соотношением Ок/Гор выпадения кокса на турбине, деталях камеры сгорания и газогенератора не наблюдалось. В ближайшее время предполагается выполнить цикл испытаний длительностью до 500 с за включение.

Руководство РКА поддерживает КБХиммаш, предполагая быстро и надежно получить заданные характеристики с использованием отработанного двигателя, не требующего длительной доводки агрегатов. Возможным применением «метанового» КВД-1 может быть модифицированный разгонный блок ДМ-SL для РН «Зенит-3SL» комплекса «Морской Старт» (увеличение массы ПГ по сравнению со штатным кислородно-керосиновым вариантом на 4–5%). Однако сами разработчики КВД-1 утверждают, что основной задачей «метановой» модификации является накопление опыта работы и определения оптимальных путей создания ЖРД на сжиженном природном газе.

## Разработки ФПГ «Двигатели НК» и НИИМаш

На выставке «Двигатель-98» в июне 1998 г. представители ФПГ «Двигатели НК» (г. Самара) заявили, что прорабатывают варианты переделки кислородно-керосиновых двигателей НК-33 под природный газ. Разработчики говорили о трудностях перехода всей отрасли с керосина на метан. Необходимо перестроить всю наземную инфраструктуру и, в основном, оборудование для заправки РН еще одним криогенным компонентом топлива. «Двигатели НК» накопили большой опыт работы с природным газом применительно к авиации – там созданы модификации турбореактивных двигателей, прошедших летные испытания на самолете-лаборатории Ту-155 при работе на жидком водороде и/или природном газе. О конкретном заказе и предполагаемом объеме финансирования, а также уровне модификации НК-33 сведений нет.

Разработчик малоразмерных двигателей для КА – НИИ Машиностроения (г. Нижняя Салда) – проводит стендовые испытания микро-ЖРД тягой 40 кгс, работающего на смеси «газообразный кислород – газообразный метан» и «жидкий кислород – жидкий метан». Параллельно с метаном испытывались горючие типа водород, керосин,

*24 июля. Интерфакс. Правительство РФ утвердило перспективный план действий по реализации Соглашения о партнерстве и сотрудничестве, учреждающего партнерство между Российской Федерацией, с одной стороны, и Европейскими сообществами и их государствами – членами, с другой стороны. Соответствующее постановление подписал 21 июля премьер-министр РФ Сергей Кириенко. Контроль за исполнением плана возложен на правительственную комиссию РФ по сотрудничеству с Европейским союзом. Комиссии поручено не реже одного раза в полугодие представлять в кабинет министров отчет о ходе выполнения данного плана и в случае необходимости – рекомендации по принятию дополнительных мер в целях развития сотрудничества с Европейским союзом в интересах России. Перспективный план действий содержит график подготовки и принятия совместных с ЕС документов, сроки проведения переговоров и консультаций по различным вопросам. В частности, во втором полугодии 1998 года предполагается рассмотрение общих аспектов сотрудничества с ЕС, мероприятий в области торгового режима, вопросов финансового и инвестиционного сотрудничества, взаимодействия в области транспорта и в космосе, сотрудничества в области защиты прав интеллектуальной собственности и других.*

этиловый спирт. Специалисты подтвердили, что эксплуатация метанового ЖРД имеет свою специфику, однако и преимущества по сравнению с керосином налицо, прежде всего, в легкости запуска и широком диапазоне регулирования тяги и соотношения компонентов. Микро-ЖРД может найти применение в ДУ перспективного разгонного блока, однако на сегодня конкретный заказчик на двигатель не определен.

## Roton готовится к испытаниям

Ю. Журавин. НК.

**7 августа.** Начато изготовление частей коммерческой беспилотной РН многоцелевого использования Roton (см. НК №14, 1998), первый полет которой намечен на середину 1999 г. Фирма Scaled Composites (Калифорния) изготовила топливные баки носителя.

Согласно проекту, Roton сможет выводить на низкую околоземную орбиту до 3190 кг полезного груза (ПГ), используя несущий винт вертолетного типа, на концах лопастей которого смонтированы ЖРД производства RocketJet. Тем самым, считают разработчики проекта, будет снята проблема строительства стартовых и посадочных площадок.

«Мы начинаем разработку аппарата ATV для испытаний в атмосфере (Atmospheric Test Vehicle) для демонстрации взлетно-посадочных возможностей концепции, – сказал исполнительный директор проекта Джеффри Хьюз (Geoffrey Hughes). – Первоначально мы предполагали использовать авторотацию винта только при посадке. Однако для увеличения массы ПГ мы решили использовать ракетные двигатели на винте.»

Ожидается, что модификация усложнит программу испытаний. Реактивный привод винтов Roton'a будет использован для

подъема на высоту 1.5–2.5 км и спуска. До начала орбитальных полетов будет проведено несколько баллистических перелетов. Для того чтобы избежать задержки графика испытаний, отработка фазы посадки ATV первоначально будет проводиться без ракетных двигателей.

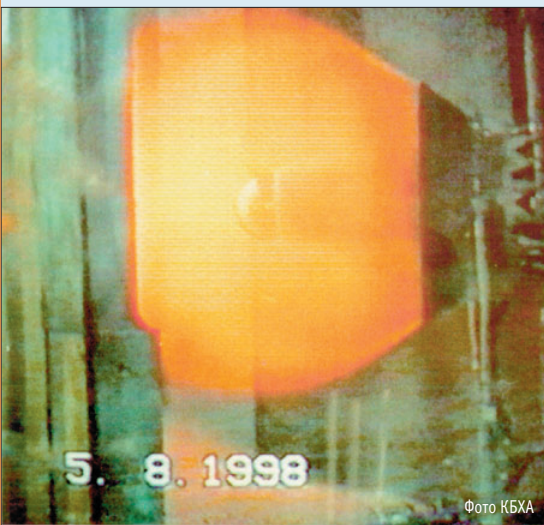
Полет полномасштабного носителя по полной программе ожидается в конце 1999 г., а первый эксплуатационный полет – в 2000 г. Стоимость одной миссии аппарата с учетом пред- и послеполетного обслуживания составит, по оценкам изготовителей, 7 млн \$.

Носитель Roton высотой около 20 м, максимальным диаметром 6,7 м внешне напоминает экспериментальный аппарат DC-X. Лопастей винта длиной по 8 м, которые в сложенном положении располагаются вдоль бака жидкого кислорода, разворачиваются после схода с орбиты и аэродинамического торможения.



По материалам Flight International.

# Перспективные работы КБХА



Стендовые испытания камеры двигателя «Ястреб»

И.Афанасьев, НК.

**13 августа.** Вчера в Конструкторском бюро химической автоматики (КБХА) имени С.А.Косберга (г.Воронеж) проведены огневые стендовые испытания кольцевой камеры сгорания с щелевым критическим сечением и тарельчатым сверхзвуковым соплом ЖРД «Ястреб» тягой 4 тс, работающего на кислородно-водородном топливе.

Исследования аналогичных камер (к которым можно отнести ЖРД типа AeroSpike) проводятся с конца 1950-х годов, но отечественный двигатель подобного типа испытан впервые. По мнению воронежских специалистов, применение таких камер в перспективных двигателях с большой степенью расширения сопла позволит существенно уменьшить длину ЖРД и на 30–40% снизить их массу.

Новая газодинамическая схема камеры обеспечивает безотрывное расширение продуктов сгорания из сопла при больших степенях расширения, позволяя проводить отработку двигателя в земных условиях без барокамеры и газодинамической трубы. Упрощенная конструкция стенда снижает стоимость огневых испытаний ЖРД и сокращает сроки отработки.

В КБХА выполнены расчеты смесеобразования и истечения газов, а также охлаждения и прочности камеры. Оработана технология и изготовлены три опытных образца камеры, проведен большой объем автономных испытаний, в том числе электроплазменного устройства зажигания.

### Характеристики кислородно-водородных ЖРД разгонных блоков

	РД-0128	РД-0126	РД-0126А	РД-0131	РД-0132	РД-0133	RL10А-4-1
Тяга в вакууме, тс	10	4	10	10	10	10	10.1
Уд. импульс, с	474	476	476	467	469	467	451
Соотношение компонентов	6.0	6.0	6.0	6.0	5.9	6.0	5.5
Давление в камере, атм	123	74	123	128	102	86	44
Число и тип камер	1 сопло Лавала	одна кольцевая	одна кольцевая	одна кольцевая	4 сопла Лавала	4 сопла Лавала	1 сопло Лавала
Турбонасос	Раздельные ТНА	Раздельные ТНА	Одновальный ТНА	Одновальный ТНА	Одновальный ТНА	Одновальный ТНА	ТНА с редуктором

Стендовые испытания ЖРД «Ястреб», успешно выполненные 5 и 12 августа, подтвердили правильность заложенных в концепцию решений.

КБХА включилось в разработку малоразмерных кислородно-водородных ЖРД для разгонных блоков и межорбитальных буксиров в 1989 г., после фактического свертывания программы мощного кислородно-водородного двигателя РД-0120 второй ступени транспортно-космической системы «Энергия-Буран». Малые двигатели многократно включаются по оригинальным схемам, включая газогенераторные и безгазгенераторные, одно- и четырехкамерные, с кольцевой камерой сгорания и тарельчатым соплом и с соплом Лавала (колоколообразным). За прошедший период проведен большой объем стендовых испытаний модельных камер, что в результате позволило испытать полноразмерную натурную кольцевую камеру сгорания «Ястреб».

С 1997 г. КБХА при поддержке ГKNПЦ имени М.В.Хруничева совместно с фирмой Pratt & Whitney изучает возможность модификации американского двигателя RL10А-4-1 применительно к разгонным блокам отечественных РН «Протон-КМ» и «Ангара» с возможным повышением энерго-массовых характеристик перспективных модификаций этого ЖРД.

### Характеристики керосиновых вариантов двигателей

	РД-0210	РД-0234	РД-0242	РД-0244	РД-0245	РД-0256
Тяга в вакууме, тс	60.3	52.6	12.7	70.3	21.8	83.6
Удельный импульс, с	341.5	331.3	311.9	332.3	320.1	343.5
Соотношение компонентов	2.6	2.6	2.6	2.7	2.3	2.6
Давление в камере, атм	150	200	200	235	145	180

Используя опыт, накопленный при создании РД-0120, выполнены работы по оценке возможности разработки на его основе трехкомпонентного (кислород-керосин-водород) двигателя РД-0750. На предприятии проведены проектные, расчетно-исследовательские и экспериментальные работы, а также испытаны модельные и полноразмерные трехкомпонентные газогенераторы, подтвердившие работоспособность агрегатов. Экспериментальный вариант РД-0750 готовится к стендовым испытаниям.

Для практического использования снимаемых с дежурства стратегических ракет КБХА ведет исследования по модификации их ЖРД, работающих на токсичном топливе с переходом на экологически чистые

### Характеристики двигателя РД-0750

Режим работы	«трехкомпонентный»	«двухкомпонентный»
Тяга в вакууме, тс	175.3	79.5
Удельный импульс, с	417.1	449.7
Расход топлива:		
– кислорода, кг/с	336.4	151.5
– керосина, кг/с	46.6	–
– водорода, кг/с	37.3	25.3
Давление в камере, атм	197	88
Соотношение компонентов	4	6

компоненты. Расчеты и эксперименты подтвердили возможность использования топлива «кислород – керосин» и «кислород – метан». Аналогичные работы, проведенные для двигателя РД-0120, показали возможность замены водорода метаном, что позволит снизить стоимость выведения полезного груза на орбиту.

Конструкторское бюро вместе с Воронежским механическим заводом проводит серию огневых испытаний демонстрационных ЖРД на базе РД-0256, использующих в качестве топлива кислород и керосин.

С 1991 г. КБХА активно сотрудничает с зарубежными фирмами и организациями, такими как Aerojet, Rocketdyne, Pratt & Whitney, SEP, DASA, Volvo и др. В 1991–1993 гг. для фирмы SEP выполнены проектные работы по оптимизации схемы и параметров кислородно-водородных ЖРД, а в 1994 г. начата программа «Рекорд», в которой помимо

SEP участвуют DASA (Германия), Fiat Aero (Италия), Volvo (Швеция), Techspace Aero (Бельгия). Целью программы является разработка математической модели двигателя с замкнутой схемой на основе РД-0120. Финансирование программы ведется за счет средств фонда TACIS и агентства ЕКА.

### Характеристики метановых вариантов двигателей

	РД-0234	РД-0256	РД-0120	РД-0120М
Тяга в вакууме, тс	45.1	85.2	160.7	175.3
Удельный импульс, с	342.5	353.7	362.9	372.1
Соотношение компонентов	3.4	3.4	3.4	3.4
Давление в камере, атм	183	183	179	194

КБХА совместно с ИЦ им.М.В.Келдыша проводит исследования по программе создания перспективного ЖРД (проект ТЕХОРА) в рамках соглашения РКА – DARA (Германское космическое агентство).

С 1993 г. компания Aerojet занимается маркетингом РД-0120 и его модификаций на американском рынке. Двигатель прошел серию сертификационных испытаний в НИИ-Химмаш (г.Сергиев Посад) и сейчас находится в Центре им.Маршалла. Это же соглашение предусматривает работу под эгидой РКА над трехкомпонентным двигателем РД-0750.

1. Пресс-релиз КБХА об испытаниях двигателя «Ястреб»

2. «Оружие России», каталог, том VI, «Ракетно-космическая техника», стр.621-623

## Укрощение гиперзвука

И. Черный. НК.

### «Орлиным» взором: на чем лететь в космос?

С 1993 по 1996 гг. в рамках научно-исследовательской и экспериментальной работы «Орел» по заказу РКА проводились исследования тенденций развития и возможностей отечественных многоразовых средств выведения. В работе участвовали ЦНИИМаш, ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского, Исследовательский центр им. М.В. Келдыша, ЦИАМ имени П.И. Баранова и ряд других организаций. Основные задачи: оценка реализуемости технических характеристик ЛА, предложенных отечественными фирмами, а также обоснование рациональных схем построения таких систем. Рассматривались частично и полностью многоразовые аппараты. В результате наиболее перспективными концепциями ближайшего будущего (5–10 лет) были признаны всеазимутальная двухступенчатая РН со спасаемой первой ступенью и многоразовый космический ракетоплан (МКР).

Последний представляет собой аппарат для выведения на орбиту полезных грузов (ПГ) легкого и среднего классов с вертикальным стартом и горизонтальной посадкой. Весь полет МКР осуществляется с помощью обычных ЖРД. Проектирование ракетоплана рационально в том случае, если он обеспечит снижение удельной стоимости выведения ПГ в 5–7 раз по сравнению с традиционными одноразовыми РН при пятикратном увеличении надежности выполнения задания, будет соответствовать требованиям экологической безопасности и повышения эксплуатационной технологичности. Признано, что современный научно-технический задел не позволяет создать подобный МКР, в связи с чем приоритет отдается частично многоразовой всеазимутальной РН.

Для более отдаленного (25–30 лет) будущего перспективными станут проекты много-

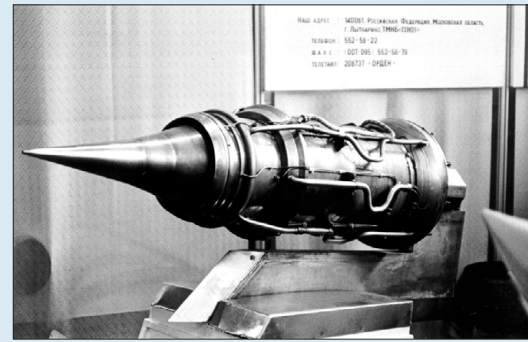
разовых одноступенчатых носителей (МОН) и воздушно-космических самолетов (ВКС). Исследования ЦНИИМаша показали, что преимущества одноступенчатого аппарата с ЖРД перед двухступенчатым по затратам на разработку и удельной стоимости выведения наступает при снижении «сухой» массы ЛА примерно на 30% по сравнению с системами типа Space Shuttle или «Энергия-Буран», что пока нереально. Хотя некоторые отечественные фирмы уже сейчас выходят с проектами МОН. Так, например, КБ «Салют» разработало предложения по носителю с вертикальным стартом и горизонтальной посадкой, подобному американской Venture Star. ГРЦ «КБ им. В.П. Макеева» в инициативном порядке представила проект легкой одноступенчатой ракеты «Корона» с вертикальными стартом и посадкой, аналогичной американскому ЛА Delta Clipper, программа которого закрыта в недавнем прошлом. Однако для обоих отечественных проектов не проработано экономическое обоснование и не ясны источники финансирования.

Более рациональной представляется концепция крылатого ВКС с горизонтальными взлетом и посадкой, двигательная установка (ДУ) которого работает на атмосферном воздухе. В основе концепции – поступлат: «Весьма не дальновидно не использовать для выхода в космос преимущества земной атмосферы, которая может служить опорой для крыльев и давать кислород для двигателя», а корни этой концепции уходят в далекое «докосмическое» прошлое к работам Циолковского, Цандера, Кондратюка и Зенгера. С начала космической эры идея использования воздуха не давала покоя разработчикам, однако она не была столь проста и однозначна, как казалось с первого взгляда.

Особенно труден вопрос с ДУ. Для каждого этапа полета (взлет, разгон, набор скорости и высоты, фаза выхода на орбиту) необходим оптимально работающий двигатель, но требования к такой ДУ зачастую вступают в противоречие с общей концепцией аппарата. Именно нерешенность вопроса разработки многорежимной воздушно-реактивной ДУ в сочетании с необходимостью значительного финансирования не позволили в 1970-х годах создать весьма перспективную советскую авиационно-космическую систему «Спираль», в 1980-х реализованную английскую концепцию HOTOL, а в начале 1990-х заставили американцев отвернуться от высокотехнологичного аппарата NASP.

В конце концов все работы скатывались к банальному «скреживанию» ракеты с самолетом, как это сделано в системах Space Shuttle и «Энергия-Буран», где самолет использовал свои преимущества только на завершающей стадии полета и служил сложнейшим и дорогостоящим... многоразовым обтекателем для ПГ.

Работа по теме «Орел» еще раз показала, что создание «реальных» ВКС экономически обоснованно только тогда, когда на свет появятся новые конструкционные материалы и будут разработаны многорежимные воздушно-реактивные ДУ. Был также сделан вы-



Осесимметричный ГПВРД летающей лаборатории «Холод»

вод (вполне обычный для предприятий отечественной авиационной и ракетно-космической отрасли) о необходимости экономической поддержки со стороны государства, т.к. создание подобных систем исключительно на коммерческой основе представляется невозможным...

### Программа «Холод»

Рассмотрим подробнее «главный тормоз на пути разработки ВКС» – ДУ. Современные турбореактивные двигатели, освоенные авиацией, обеспечивают полеты при числах М чуть более 3, чего, конечно же, недостаточно для разгона ВКС до оптимальных скоростей. Специалисты полагают, что один из наиболее перспективных путей – создание гиперзвуковых прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ГПВРД). О зарубежных работах по этой тематике (программы X-30 и NASP (США), FESTIP (Франция), Senger (ФРГ) и частично HOTOL (Великобритания)) известно достаточно много. В том числе и то, что исследования иностранных специалистов в этой области не зашли дальше продувок миниатюрных моделей в гиперзвуковых аэродинамических трубах и моделирования на ЭВМ.

Россия, несмотря на сегодняшние экономические затруднения, стала единственной страной, осуществившей летные эксперименты с ГПВРД. Тон в подобных исследованиях задавал Центральный институт авиационного моторостроения (ЦИАМ) имени П.И. Баранова, который в 1990-х годах (т.е. уже в постперестроечное время) умудрился подготовить и провести программу летных испытаний экспериментального ГПВРД по теме «Холод».

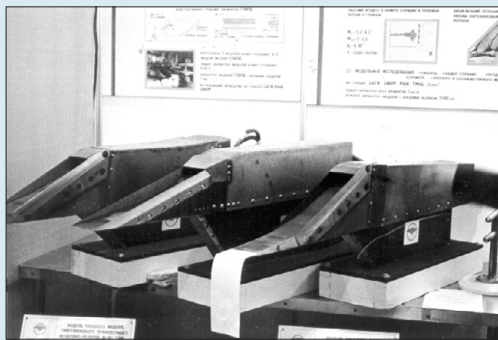
Государственный научно-исследовательский центр ЦИАМ обладает мощным научно-техническим потенциалом и уникальной экспериментальной базой, необходимыми для исследований такого уровня. По словам генерального директора ЦИАМ Д. Огородникова, «для того чтобы создать новую технику, необходима огромная предварительная работа, включая разработку стендов, оборудования и т.п. Все это было сделано. Впервые в мире мы запустили гиперзвуковой двигатель, который работает на водороде на таких скоростях и исследовали процесс горения, просмотрели, как ведет себя водород при гиперзвуковых скоростях».

Самой сложной задачей программы «Холод» с точки зрения науки, техники и технологии было создание ГПВРД. Его экспериментальный образец имел осесимметричную

*Специалисты ВМФ США предлагают использовать малотоксичное топливо типа «этиловый спирт – высококонцентрированная перекись водорода» на верхних ступенях ракет-носителей и межорбитальных буксирах. Катализатор (состав которого не разглашается) добавляется в спирт. При смешивании компонентов происходит разложение перекиси на водяной пар и кислород с выделением большого количества тепла, от которого спирт воспламеняется и горит с кислородом. Для зажигания топлива не нужен специальный запальный механизм. На полигоне ВМФ в Чайна Лейк проведены масштабные испытания прототипов двигательной установки на данном топливе и в настоящее время ведется подготовка к летной демонстрации технологии. Разработчики немного теряют в энергетике, но значительно выигрывают на экологической чистоте и упрощении процедур обращения с топливом. – И.Б.*

Таблица 1. Результаты летных испытаний водородного ГПВРД

Даты испытаний	27.11.1991	17.11.1992	1.03.1995	1.09.1997	12.02.1998
Скорость полета, м/с	1653	1535	1712	1832	1830
Высота полета, км	35	22.4	30	33	27.1
Число М	3.6	5.35	5.8	6.2	6.41
Время работы ГПВРД в полете, с	27.5	41.5	—	—	77



Плоские модули ГПВРД, работающие на керосине (слева) и на водороде (крайний справа)

конфигурацию и состоял из трехскачкового воздухозаборника для сжатия набегающего потока воздуха и кольцевой профилированной по длине камеры сгорания, проточный тракт которой образован центральным телом и цилиндрической обечайкой. Они соединены полами пилонами, внутри которых проходят измерительные коммуникации и магистрали подачи водорода к форсуночным элементам. Конфигурации камеры сгорания и входного диффузора соответствуют концепции двухрежимного ГПВРД.

Наземные испытания двигателя проходили в Тураевском филиале ЦИАМ (крупнейшая в Европе стендовая база) на уникальном стенде Ц-16ВК с наиболее полной имитацией реальных высотно-скоростных условий при скоростях, достигающих числа М=6. Исследовался процесс горения в сверхзвуковом потоке, проверялись материалы, работоспособные в условиях теплонапряженного состояния по всему тракту ГПВРД, уточнялись результаты расчетов экспериментальных газодинамических и технологических исследований как отдельных элементов, так и всего двигателя в целом. Результаты работы подтвердили правильность выбора концепции и геометрии двигателя, позволили выбрать параметры систем регулирования подачи топлива и проточного тракта.

Далее по программе «Холод» подготовили и провели серию летных испытаний гиперзвуковой летающей лаборатории (ГЛЛ) на базе серийной зенитной ракеты С-200 в качестве ускорителя. Ракета давала траекторию полета лаборатории, близкую к типовой для будущих ВКС, а также позволяла с наименьшими затратами решить проблемы отработки конструкции ГПВРД, проверки запасов работоспособности при комплексном воздействии полетных факторов, возможности использования криогенного водорода в условиях интенсивных тепловых нагрузок, оценить надежность и ресурс бортовых систем.

Исходя из требований аэродинамики, устойчивости и управляемости, все отсеки экспериментального ГПВРД выполнялись в виде тел вращения, вписанных в головную часть ракеты С-200. Двигатель пристыковывался к отсекам второй ступени, где после снятия головки самонаведения и боевой части остался маршевый ЖРД со своими топливными баками, крыльями и органами управления. Такая схема была реализована впервые в мире.

По различным причинам программа летных испытаний ГЛЛ растянулась на долгие восемь лет. Она прошла через все фазы,

включая и неудачи, когда не удавалось запустить ГПВРД в полете (см. табл. 1). В ходе пяти пусков лаборатории получены уникальные данные о работе системы в условиях высокой температуры на входе в двигатель, а также накоплен неоценимый опыт проведения наземных операций по транспортировке и заправке жидкого водорода.

В полетах, в проведении которых принимали участие специалисты Франции и США, был достигнут режим работы камеры сгорания, близкий к предельному. Вместе с ЦИАМ в программе «Холод» активно работали ТМКБ и КБХМ, а также ряд организаций министерства обороны и авиакосмической промышленности России. Итоги программы – гордость отечественных ученых и конструкторов. По мнению специалистов ЦИАМ, разработанные при создании ГПВРД передовые технологии найдут широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. На прошедшей в апреле нынешнего года в США конференции по гиперзвуковым технологиям, ученые и специалисты иностранных фирм дали высокую оценку результатам, полученным в ходе работ по программе «Холод».

### Программа ЭГЛА

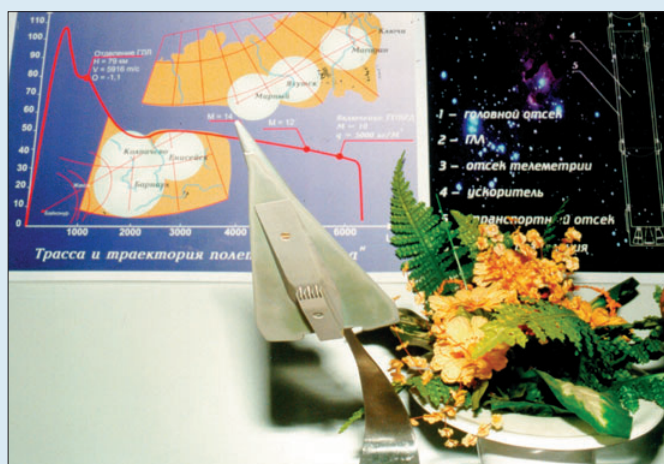
Насколько стендовые образцы двигателя напоминают своих летающих «собратиев», настолько ГЛЛ похожа на перспективный воздушно-космический самолет. Специалисты, знакомые с внешним видом предполагаемых ВКС, понимают, что сейчас на повестке дня – создание т.н. «интегрированной» конструкции, когда ГПВРД является частью фюзеляжа или крыла самолета. Это уже не осесимметричные тела вращения, а, если хотите, «полосы» или «ножи», вплотную примыкающие к «брюху» ВКС.

Первые «полунатурные» образцы секций или модулей подобных двигателей были показаны на выставке «Авиадвигатель-91». Специалисты фирм, представляющих данные конструкции, утверждали, что одни ГПВРД работают на керосине, а другие – на жидком водороде. Тогда же в иностранной прессе появились разноречивые и неопределенные сообщения о разработках советского гиперзвукового истребителя-перехватчика, для которого предназначался керосиновый двигатель. Иногда его называли МиГ-2000. Однако до сих пор никакой новой информации о нем нет. В связи с тем, что керосиновые ГПВРД на вы-

ставках больше не демонстрируются, можно предположить, что работа по этой теме приостановлена.

С тех пор официальная информация о ВКС появлялась лишь в связи с работами по темам Ту-2000 и «Нева». Не будем останавливаться на последней, проводимой холдинговой компанией «Ленинец», т.к. здесь исследования частично выходят за рамки разговора: санкт-петербургские специалисты предложили весьма смелый проект разгона аппарата с использованием потенциальной энергии нагрева при полете ВКС через атмосферу в сочетании с магнитоплазменным химическим двигателем и управлением обтеканием поверхности за счет воздействия излучения бортового лазера на пограничный слой и скачки уплотнения. По мнению многих отечественных экспертов (ЦАГИ, ЦИАМ, ИЦ Келдыша) концепция представляется спорной, т.к. ни одно из перечисленных решений до сего дня не получило общепризнанного подтверждения. Авторы проекта стремились заручиться поддержкой государства, но оно ни тогда (в начале 1990-х годов), ни тем более сейчас не могло пойти на столь большой риск. Маловероятно, что проект «Нева» разовьется во что-либо действительно работоспособное.

На салонах МАКС в г. Жуковском официально объявлялось лишь о перспективной разработке Ту-2000 АНТК им. А.Н. Туполева. Туполевцы утверждали, что НИОКР можно было выполнить за 13–15 лет с начала необходимого финансирования. Таким образом, если бы деньги начали выделяться в начале 1990-х годов, Ту-2000 мог бы увидеть космос уже в самом начале первого десятилетия XXI века. Потом началась перестройка с крутой ломкой общественно-политической (а главное, экономической) формации. Периодически сведения о проекте еще появлялись в печати, но уже в 1995 г. затраты на ОКР оценивались в 5.29 млрд \$, что, согласитесь, слишком много даже при объявленной цене запуска в 13.6 млн \$ (при темпе 20 пусков в год).



Модель ЭГЛА и ее траектория полета (обратите внимание на модульные плоские ГПВРД в нижней части модели)

В рамках темы «Орел» был сделан вывод, что сроки осуществления предложений по Ту-2000 даже в рамках стабильной экономики не могут быть определены достоверно из-за слишком высоких заявленных характеристик. Достигнуть намеченных результатов можно при создании научного и технологического заделов в области перспективных конструктивных материалов, широкодиапазонных ГПВРД, а также освоения технологии производства и хранения переохлажденного (шугообразного) водорода.

Специалисты ЦИАМ полагают, что необходимо продолжать летные эксперименты, переходя к увеличению скорости и потолка ГЛЛ. С этой целью в содружестве с НПО Машиностроения был разработан экспериментальный гиперзвуковой летательный аппарат (ЭГЛА), имитирующий компоновку, очертания и режимы полета перспективных ВКС.

По словам Д.Огородникова, «...ЭГЛА будет осуществлять полет по траектории, уже приближающейся к расчетной для будущих ВКС. На этот раз мы отработаем не только принципиальную схему двигателя, но и его аэродинамику, которая будет близка к штатной».

Для разгона лаборатории практически до космических скоростей будет использоваться модифицированный вариант МБР УР-100. ЭГЛА представляет собой аппарат в виде удлиненного конуса, с треугольным низкорасположенным крылом и вертикальным стабилизатором. В нижней части фюзеляжа ГЛЛ смонтированы модули экспериментального ГПВРД, а в хвостовой части – бак с жидким водородом. В конструкцию включены все удачные научно-технические решения, отработанные в экспериментальных пусках, в том числе и бортовая система подачи жидкого водорода в ГПВРД.

Полет ЭГЛА начнется с вертикального старта и выведения на пологую баллистическую траекторию. При повторном входе в атмосферу будет включен ГПВРД. Предстоит получить тягу, позволяющую не только измерить ее значение, но и надеяться на прирост скорости при работе двигателя. После окончания водорода последует гиперзвуковое планирование, которое завершится парашютной посадкой.

До появления надежного, скоростного, экологически безопасного ГПВРД предстоит провести большое число экспериментов, в том числе с использованием летающих лабораторий, подобных ЭГЛА.

Источники: 1. «Вестник авиации и космонавтики», июль-август 1998 г., стр.62-63.

2. Документальный фильм о программе «Холод», показанный на стенде ЦИАМ во время выставки «Двигатели-98».

## Состояние работ по «космическим самолетам»

И.Афанасьев. НК.

### США

Летом 1999 г. начнутся летные испытания целой гаммы прототипов многоразовых крылатых носителей, называемых по традиции NASA аппаратами серии X\*, от относительно небольшой ракеты для запуска грузов класса «университетский спутник» до аналога «спасательной шлюпки» стоимостью 1 млрд \$ для возвращения на Землю экипажа МКС.

По словам администратора NASA Дэниэла Голдина, до начала финансирования полномасштабной разработки носителей нового поколения каждый экспериментальный ЛА будет создаваться по принципу «летать поменьше, испытывать поменьше, а возможно, и разбиваться пореже...»

В ближайшие 3–4 года NASA инвестирует в аппараты серии X примерно 3 млрд \$. Более 1 млрд \$ будет потрачено на программы демонстратора перспективных технологий X-33 и малого крылатого ускорителя X-34. Еще 1 млрд \$ в течение пяти лет NASA планирует израсходовать на разработку многоразового возвращаемого аппарата X-38 для МКС – столько же, сколько идет на сотрудничество с ЕКА.

Разработка летающей лаборатории Нурег-Х для демонстрации гиперзвукового прямооточного воздушно-реактивного двигателя, которую НИЦ им.Лэнгли (Хэмптон, шт.Вирджиния) закончит в 2000 г., оценивается NASA в 500 млн \$. Некоторые деятели Конгресса хотят отменить разработку программы более низкого уровня Bantam-X, ведущую уже два года в рамках контракта стоимостью 30 млн \$. Несмотря на это можно сказать, что программы аппаратов серии X продвигаются близко к графику в большей степени благодаря энергичной поддержке в Конгрессе.

«Проект X-33 идет очень хорошо», – сказал в последнем интервью Гэри Пейтон, директор программы перспективных транспортных космических систем в штаб-квартире NASA, указывая на то, что совместная работа NASA и предприятия Skunk Works компании Lockheed Martin в Палмдейле, шт.Калифорния, близится к завершению. 19 апреля с завода Michoud компании LockheedMartin в Новом Орлеане был доставлен алюминиевый бак жидкого кислорода. В ноябре 1997 г. состоялась закладка стартового комплекса X-33 на авиабазе ВВС Эдвардс в Калифорнии.

В марте NASA и Skunk Works с помощью самолета-лаборатории SR-71 провели первое летное испытание масштабной (1:10) мо-

дели двигателя X-33 (пока без включения); включение ЖРД для сбора данных о поведении пламени планируется на конец года.

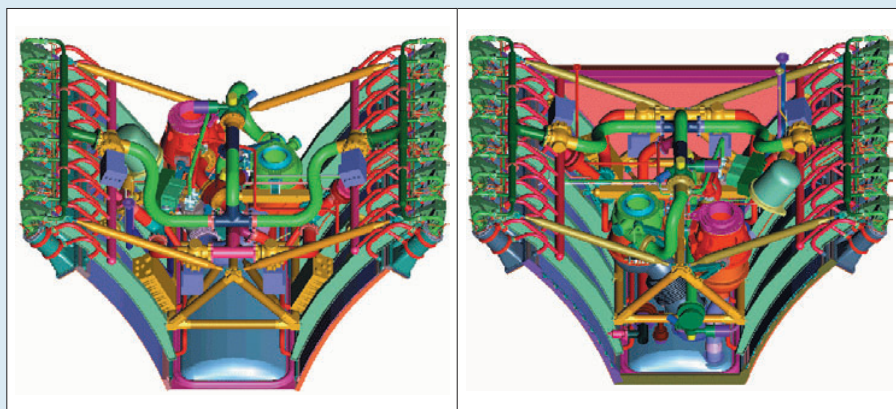
Несмотря на радужные перспективы, у аппаратов серии X есть и проблемы. Так, например, по словам Пейтона, проект «революционного» линейного двигателя «аэро-спайк», которому суждено разогнать X-33 до скорости, соответствующей M=13.5, отстает от графика на три-четыре месяца. Сборка ЖРД ведется в калифорнийском отделении Rocketdyne компании Boeing и, как сообщил Пейтон, готова уже большая часть деталей.

Изготовление композиционного бака жидкого водорода для X-33 началось на пять месяцев позже намеченного срока, однако «героические усилия» инженеров Skunk Works и предприятия Clearfield компании Alliant Techsystems в Юте позволят наверстать упущенное.

Программа разработки малого многоразового ускорителя X-34 стоимостью 60 млн \$, которую проводит по заказу NASA фирма Orbital Sciences (Даллас, шт.Вирджиния), также постепенно продвигается к цели, сказал представитель компании Баррон Бенески (Barron Beneski). Она предусматривает проведение 25 полетов в год с 24-часовым интервалом от посадки до следующего старта при расходах 500 тыс \$ за полет.

Первый сброс для испытания безопасного отделения X-34 от самолета-носителя L-1011, с возвращением на Землю и посадкой на ВПП полигона White Sands в Нью-Мексико или авиабазы ВВС Holloman, запланирован на март 1999 г. После этого последует первый полет с включением двигателя, который намечен на август 1999 г.

Не так давно Конгресс утвердил бюджет на изготовление второго образца X-34 для выполнения как минимум 50 полетов, включая испытания при сильном ветре и неблагоприятных погодных условиях в районе Космического центра им.Кеннеди во Флориде. После этого контракт стоимостью 50 млн \$ между NASA и Orbital Sciences был пересмотрен.



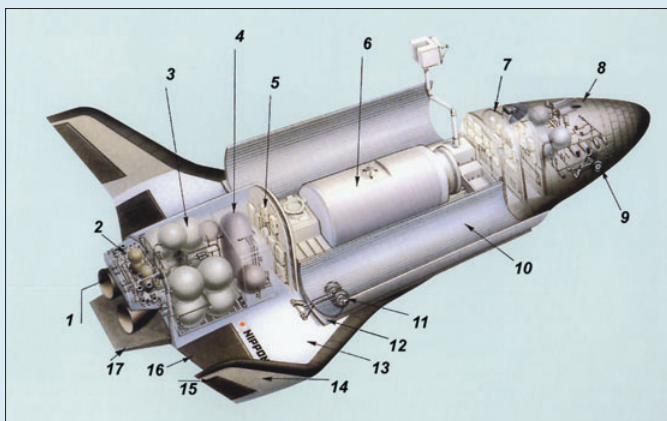
Два вида «революционного» линейного ЖРД «аэро-спайк»

\* – Ранее литерой X обозначалась целая серия экспериментальных ЛА, среди которых X-15 (ракетный самолет, превысивший в полете высоту 100 км), X-24 (аппарат для отработки планирующей посадки аппаратов с несущим корпусом) и др.



NASA и представители промышленности энергично взялись за уточнение технических требований к программам X-33 и X-34, а также изменений в сфере бизнеса, которые возникнут при эксплуатации многоразовых РН. Планируется вручить два контракта на сумму 25 млн \$ и сроком на 16 месяцев на проведение оценки необходимости в дальнейшем развитии транспортной космической системы. Отделения Boeing Space Systems в Сил Бич, и Lockheed Martin Astronautics в Денвере предполагают проанализировать, какие ЛА – одно- или многоразовые, пилотируемые или грузовые – наиболее полно будут отвечать требованиям США по доступу в космос после 2005 г.

NASA имеет целью развитие еще более перспективной космической транспортной системы, официально именуемой программой Future-X, разработка которой, как предполагают, начнется в октябре 1998 г. В рамках этой программы летом 1998 г. планируется рассмотреть предложения по двум или трем перспективным направлениям на сумму 10 млн \$ в области технологии и создать аппарат стоимостью около 300 млн \$ для всеобъемлющих летных испытаний, названный Trailblazer (пионер, новатор).



**Устройство орбитального самолета HOPE:**

1 – ЖРД системы орбитального маневрирования; 2 – микро-ЖРД системы стабилизации и ориентации; 3 – баки со сжатым газом; 4 – топливные баки; 5 – блоки радиоэлектроники; 6 – полезный груз; 7 – передний блок электроники; 8 – передний блок микро-ЖРД системы ориентации; 9 – передняя опора шасси; 10 – створка отсека полезного груза; 11 – основная опора шасси; 12 – вспомогательная силовая установка; 13 – крыло; 14 – концевая шайба; 15 – руль направления; 16 – элевон; 17 – подфюзеляжный щиток

Согласно информации из NASA-homepage по Future-X в сети Internet, по первым направлениям (программа Pathfinder) будут продолжены испытания передних кромок крыла из композиционных материалов, выполняемые в НИЦ им.Эймса в Моффет Филд, Калифорния, а также демонстрации торможения в атмосфере, летные эксперименты на шаттлах и испытана в полете солнечная электроракетная двигательная установка (ДУ).

NASA также исследует концепцию одноступенчатого аппарата (предположительное название X-37 или X-39) с комбинированной ДУ на базе ракетного и воздушно-реактивного двигателей, как сообщил 4 мая ассоциативный администратор NASA по авионавтике Крис Кристиансен (Chris Christiansen). Предполагается, что под названием Trailblazer, возможно, таится усовершенствованный технологический демонстратор X-33 в

варианте военного самолета или аппарата для скоростной доставки грузов или же прототип космического буксира.

Летные испытания прототипа спасательного корабля X-38 начались 12 марта. Летом в Юме, Аризона, будет испытан планирующий парашют. Следующий сброс с самолета предполагают провести в августе, сказал 5 мая Фред Браун (Fred Brown), представитель ЛИЦ им.Драйдена на базе Эдвардс, Калифорния.

**Индия**

Специалисты индийской аэрокосмической промышленности разрабатывают миниатюрный многоразовый одноступенчатый орбитальный самолет (ОС), не превышающий размерами российский истребитель МиГ-25.

По их мнению, аэродинамический аппарат для перспективных трансатмосферных исследований (AVATAR – Aerobic Vehicle for Advanced Trans-Atmospheric Research), рассчитанный на 100 полетов, сможет доставлять на низкую околоземную орбиту связанные и навигационные спутники массой от 0.5 до 1 т при удельной стоимости 67 \$/кг. Кроме того, по словам руководителей проекта, он может использоваться как гиперзвуковой высотный самолет-разведчик:

«Совершая полет со скоростью, соответствующей M=7, на высоте 30 км, AVATAR может проводить детальную разведку и наблюдение, что не достижимо для спутников».

AVATAR («Возрожденный» на санскрите) – масштабно уменьшенная копия 230-тонного «Гиперплана», о разработке которого Индия заявила восемь лет назад. Позже этот грандиозный проект был закрыт из-за высокой стоимости создания, оцениваемой от 10 до 12 млрд \$.

Бригадный генерал BBC Раджаван Гопаласвами (Raghavan Gopalaswami), бывший глава компании Bharat Dynamics Ltd. в Хайдарабаде, производящей индийские боевые ракеты, сказал, что малогабаритный ОС можно построить менее чем за десять лет при затратах в 2 млрд \$ и при наличии помощи со стороны государств, развивающих разработки подобных КА.

Гопаласвами, ключевая фигура программы «Гиперплан», возглавляет ныне проект AVATAR. По его словам, денег, выделенных на проект Организацией по оборонным исследованиям и разработкам (DRDO – Defense Research Development Organization), «хватит только на шнурки от ботинок». Бюджет разработки составляет ныне 200 млн рупий или 5 млн \$.

AVATAR, оснащенный турбопрямоточными воздушно-реактивными двигателями, ра-

ботающими на водороде, взлетает как обычный самолет, набирая крейсерскую высоту, где разгоняется до скорости, соответствующей M=7, с помощью прямоточного воздушно-реактивного двигателя со сверхзвуковым горением (СПВРД). Затем включается ЖРД, который выводит аппарат на орбиту. После выполнения задачи ОС возвращается в атмосферу и совершает горизонтальную посадку.

При взлете на борту аппарата нет окислителя. Кислород, требуемый для работы ЖРД, будет накапливаться во время крейсерского полета с помощью бортовых систем, которые собирают и сжигают атмосферный воздух, отделяя и накапливая жидкий кислород.

«Только наш ОС имеет принципиально отличную концепцию, при которой его масса во время полета увеличивается», – заявил 24 апреля Абдул Калам (Abdul Kalam), глава DRDO. Другие подобные аппараты берут с собой жидкий кислород с момента взлета.

В DRDO организована группа для детальной работы над проектом. Специалисты, изучающие СПВРД в лаборатории DRDO в Хайдарабаде, в марте провели успешный эксперимент по зажиганию водорода в сверхзвуковой струе сжатого воздуха. 18 апреля ученые Индийского научного института (Indian Institute of Science) в Бангалоре получили жидкий кислород в условиях, имитирующих полет, используя технологию разделения компонентов воздуха с помощью вихревой трубы. DRDO финансирует следующую фазу опытов, в которой будет получено большее количество жидкого кислорода повышенной степени очистки.

Идея индийского ОС выглядит излишне амбициозной при ограниченных государственных ассигнованиях на космос в 280 млн \$ в год. Гопаласвами отметил, что для превращения проекта AVATAR в реальность, необходимо международное сотрудничество в финансовой и технологической сферах.

В свете политических разногласий между США и Индией после проведения последней ядерных испытаний, Гопаласвами остался оптимистом, говоря, что кооперация все же может иметь место: «Несмотря на ограничения, налагаемые нынешним моментом, реакция на наши работы должна быть позитивной».

**Япония**

Несмотря на то, что Япония стоит на третьем месте в мире по объему финансирования национальной космической программы, перспективные планы Страны восходящего солнца находятся под жестоким бюджетным прессингом. По мнению большинства экспертов, для того чтобы переломить существующее положение и выйти на рынок коммерческих запусков с конкурентоспособными предложениями, стоимость разработки японских ракетно-космических систем следующего поколения должна быть резко снижена.

Многоразовые крылатые КА – воздушно-космические и орбитальные самолеты (ВКС и ОС), разрабатываемые наряду с одноразовыми носителями и спутниками, вызывают особое беспокойство японских специалистов.

Теоретические работы по данной тематике начались в Японии в конце 1970-х годов. Десятью годами позже специальный научный комитет, рассмотрев проекты, представленные Национальным агентством космических исследований NASDA, Национальной аэродинамической лабораторией NAL и Институтом космических и астронавтических наук ISAS, пришел к выводу о перспективности создания пилотируемой космической транспортной системы, однако настоятельно рекомендовал начать разработку с беспилотных транспортных аппаратов, опирающихся на существующие технологии.

Институт ISAS разрабатывает беспилотный планирующий высокоманевренный экспериментальный КА – демонстратор технологий HIMES. Вместе с компанией Ishikawajima-Harima Heavy Industries специалисты института предлагали проект двухступенчатого ВКС ATREX-500 с турбопрямоточной ДУ, масштабная модель которой (1:4) в 1990–1995 гг. прошла 40 испытаний в аэродинамической трубе центра Ноширо (Noshiro).

В 1993г. Комиссия по космической деятельности SAC (Space Activity Commission) выпустила доклад о целесообразности разработки крылатого многоразового аппарата, запускаемого на носителе Н-2. Уже к этому времени NASDA и NAL провели большую часть теоретических работ по этому аппарату, названному HOPE. Однако летом 1997 г., уже после проведения успешных экспериментов с аппаратами OREX, HYFLEX и AFLEX, проект пал под натиском «реструктуризации бюджета». Задача перевозки грузов на японский сегмент МКС была возложена на беспилотный корабль HATV, разрабатываемый NASDA. Комиссия рекомендовала провести расширенные исследования полностью многоразовых РН и ВКС, с тем чтобы после 2000 г. начать разработку пассажирского аппарата, оснащенного комбинированной ДУ, интегри-

рованной с фюзеляжем. Летные испытания такого ВКС могут начаться после 2010 г.

Окончательное решение по поводу программы ВКС и ОС ожидается летом этого года. Скорее всего, как сообщил Тетсуо Танака (Tetsuo Tanaka), главный инженер проектной группы NASDA, появления проекта пилотируемого корабля, а также мини-капсулы или станции для проведения ремонта спутников и научных экспериментов в космосе можно будет ожидать только после 2004 г.

До этого планируется разработать три различных аппарата. Первый предполагается построить на базе ОС HOPE. На разработку этого беспилотного крылатого HOPE-X длиной 16 м запрашивается 117 млрд иен (около 830–850 млн \$). Большие проблемы с бюджетом могут задержать первый полет этого КА, который запланирован на 2001 г., как сказал Таканобу Суито (Takanobu Suito), инженер группы проектирования HOPE-X.

Второй аппарат планируется разработать на базе HOPE-X. Несколько более крупный HOPE-XA будет способен нести некоторый дополнительный груз. Комиссия SAC сейчас пытается определить необходимое число полетов HOPE-XA и выдать техническое задание на проект такого ОС. NASDA предлагает несколько раз запустить HOPE-XA, с тем чтобы испытать технику полетов к МКС. Однако, по словам Суито, его разработка пока еще не утверждена.

Агентство планирует также разработать одноступенчатый ВКС, оснащенный усовершенствованными двигателями LE-7A, потратив на работу 2 млрд \$, сообщил Хирофуми Танегучи (Hiroyumi Taneguchi), главный инженер отдела космических транспортных систем NASDA. Уже проведены концептуальные исследования аппарата длиной 50 м, размахом крыла 20 м и стартовой массой 52 т, эксплуатацию который предполагается начать с 2010 г. ВКС, рассчитанный на 100 полетов, может выводить на орбиту высотой 200 км

**18 августа компания Gencorp Aerojet (Сакраменто, шт. Калифорния) получила от космического центра им.Джонсона (Хьюстон, шт. Техас) контракт стоимостью 16.4 млн \$ на разработку, изготовление и поставку тормозной двигательной установки (ТДУ) для схода с орбиты технологического демонстратора X-38 – прототипа корабля CRV (Crew Return Vehicle) для аварийной эвакуации экипажа международной космической станции. В настоящее время X-38 проходит испытания в летном исследовательском центре NASA им.Драйдена на авиабазе Эдвардс, шт. Калифорния; первый его беспилотный космический полет запланирован на конец 2001 г. X-38 будет доставлен на орбиту в грузовом отсеке корабля Space Shuttle и после непродолжительного автономного полета совершит управляемый спуск и посадку. Отработавшая ТДУ отделится от аппарата перед входом в атмосферу. В случае успеха испытаний, а также если в качестве корабля-спасателя будет выбран аппарат на основе X-38, Aerojet ожидает получение от космического центра им.Маршалла контракта стоимостью 71.9 млн \$ на поставку до 2005 г. пяти «рабочих» ТДУ корабля. – И.Б.**

грузы массой до 10 т. С использованием одноразовой верхней ступени возможен запуск спутников на высокие орбиты.

Танака надеется, что агентство избавится от бюджетного прессинга к 2003г. и к 2010 г. выполнит несколько полетов аппарата HOPE-XA. Однако, сказал он, если Япония серьезно намерена создавать ВКС и ОС, ей необходимы прорыв в области технологии ДУ и кооперация с зарубежными странами.

*В статье использованы материалы Bangalore Deccan Herald, Indian Express, ISRO, NASA, NASDA, Space News.*

## Новое здание для обслуживания двигателей SSME

**И.Афанасьев. НК**

Официальные представители NASA объявили об открытии нового здания для обслуживания главных двигателей SSME флота кораблей системы Space Shuttle в космическом центре им.Кеннеди (KSC). «Мы поступили абсолютно верно, вложив эти не очень большие деньги в новое предприятие», – сказал директор центра Кеннеди Рой Бриджес (Roy Breidiges), имея в виду 6.2 млн \$, ассигнованные на строительство цеха, улучшение безопасности и облегчение рутинной межполетной подготовки двигателей.

Последние 20 лет двигатели SSME проходили переборку на участке внутри 52-этажного здания вертикальной сборки (Vehicle Assembly Building) центра KSC. В октябре 1996 г. фирма Ivey's Construction начала строительство нового сооружения площадью 3200 м<sup>2</sup>, названного «Зданием для работы с главным двигателем системы Space Shuttle (Space Shuttle Main Engine Processing Facility – SSMEPF)». Компания AJT Associates обеспечивала техническую

поддержку строительства предприятия, ставшего частью третьего блока Здания для работы с орбитальными ступенями (Orbiter Processing Facility), расположенного в четверти мили (400 м) от VAB.

По сообщениям должностных лиц, SSMEPF имеет шесть вертикальных рабочих мест вместо трех. Эффективность рабочего процесса улучшена благодаря тому, что двигатели SSME следуют через здание по кругу. «Специалисты мирового класса, работающие с оборудованием мирового класса, имеют право работать на первоклассном предприятии», – сказал Джон Плауден (John Plowden), вице-президент программы двигателя SSME в компании Rocketdyne.

«Это событие – лишний повод для праздника, поскольку новые ресурсы расширяют возможности центра KSC применительно к программе Space Shuttle», – сообщил Боб Сайк (Bob Sieck), менеджер Центра Кеннеди, отвечающий за обслуживание шаттлов. – Кроме того, это подтверждение долгосрочности программы Space Shuttle. Вложение капиталов в нее – хорошие инвестиции в будущее».

«Space Shuttle – все еще наиболее захватывающее космическое приключение Америки – по-прежнему остается в центре нашей национальной пилотируемой программы», – сказал сенатор-республиканец от Палм-Бич Дэйв Уэлдон (Dave Welton). – Я счастлив, что приложил свои усилия к постройке нового здания».

Основным фактором при строительстве сооружения стала безопасность работ. «Обслуживая двигатели SSME в огромном здании VAB, наши сотрудники в какой-то мере рисковали, поскольку здесь же, рядом с ними проводились работы по подъему и стыковке снаряженных сегментов твердотопливных ускорителей», – сказал Боб Сайк.

Весьма символично, что первыми ЖРД, прошедшими цикл подготовки в новом здании, станут двигатели SSME, установленные на шатле Endeavour и используемые в первом полете для сборки МКС. Вообще говоря, новое предприятие может обслужить любые ЖРД, в том числе и двигатели нового поколения многоразовых ракет-носителей.

*По материалам пресс-релизов KSC*

## Состояние работ по проекту Atlas 3A

И. Черный. НК.

Работы по программе Atlas 3 перешли в новую фазу: в Америке испытан ключевой элемент этой ракеты – двигатель РД-180.

29 июля в 7:55 CDT специалисты компании Lockheed Martin Astronautics успешно провели стендовое испытание российского ЖРД на стенде, принадлежащем американскому правительству. Двигатель РД-180 с элементами хвостового отсека носителя Atlas 3A в течение десяти секунд грохотал на стенде Космического центра им. Маршалла (Хантс-

зидент Lockheed Martin Astronautics. – В результате мы сможем усилить наши позиции и гарантировать успех запусков как грузов как национальным, так и иностранным заказчикам».

РД-180 будет установлен на новых ракетах серии Atlas 3, а также одноразовых носителях нового поколения EELV (Evolved Expendable Launch Vehicles), разработка которых ведется компанией Lockheed Martin Astronautics в кооперации с ВВС. Для производства двигателей по заказу компании Lockheed Martin было образовано совместное

рует с корпорацией Boeing, предлагающей в качестве перспективного носителя PH Delta IV). Более того, нынешнее состояние работ Atlas 3A несколько отстает от графика. К нынешнему моменту американцы подтвердили заказ только на 18 РД-180. По мнению экспертов, каждый двигатель стоит 8–10 млн \$.

В случае успеха работы по семейству Atlas 3 будут расширены, что позволит запускать до 20 ракет ежегодно. Для выполнения этих планов завод Lockheed Martin Astronautics в Харлингене (Harlingen), шт. Техас, уже 22 июля закончил подготовку к поставке главных элементов первой PH Atlas 3A. Ракета включает первую ступень с двигателем РД-180, верхнюю ступень Centaur, которая соединяется с первой при помощи межступенчатого переходника, и обтекатель полезного груза (ПГ), который предохраняет спутник во время запуска. Завод в Харлингене поставляет три главных элемента новой ракеты: обтекатель ПГ диаметром 4.27 м и длиной 12.2 м, межступенчатый переходник диаметром 3.05 м и длиной 4.42 м и хвостовую секцию диаметром 3.05 м и длиной 4.88 м, в которой будет установлен двигатель РД-180 со всеми системами.

Обтекатель ПГ и межступенчатый переходник вскоре будут отправлены на мыс Канаверал. Хвостовая секция прибывает на трейлере на завод Lockheed Martin Astronautics вблизи Денвера, шт. Колорадо, где будет осуществляться окончательная сборка PH перед их транспортировкой на мыс Канаверал для запуска. Первый старт Atlas 3A запланирован на конец 1999 г.

«Специалисты из Харлингена показали превосходные результаты при изготовлении важнейших элементов первого носителя Atlas 3A, – сказал Р. Колладей, – Я поздравил их с хорошей работой.»

По сравнению с наиболее мощным нынешним носителем Atlas 2AS, на новой ракете установлено всего два двигателя вместо девяти. Она имеет также на 15.000 деталей меньше, а также упрощенную и удешевленную технологию изготовления и эксплуатации.

По материалам НПО «Энергомаш», UPI и Lockheed Martin Astronautics



Фото LM

### Испытания РД-180 в Центре Маршалла

вилл, шт. Алабама), принадлежащем NASA. Первое впечатление участников испытаний великоплетное. Двигатель работал при тяге в диапазоне 74–90%. 500 датчиков снимали информацию о его состоянии. Расшифровка результатов займет несколько дней. В течение ближайших двух месяцев планируется провести еще два теста продолжительностью 70 сек каждый. Длительность функционирования РД-180 в полете Atlas 3A достигает 186 сек.

Работы с РД-180 ведутся на огромном стенде для испытаний перспективных двигателей в Центре Маршалла, который раньше использовался для испытаний маршевого двигателя SSME корабля Space Shuttle, а также двигателей «лунной» PH Saturn 5. Тяга РД-180 достигает 390 тс, что сопоставимо с тягой в 680 тс, которую развивал двигатель F-1 первой ступени носителя Saturn 5. Тяга SSME на Земле не превышает 170 тс. Целью испытаний была демонстрация работоспособности РД-180 в совокупности с элементами ракеты, включая авионику, топливные баки, соединительные трубопроводы, электронику и гидравлику.

«Эти испытания – важная веха в разработке носителей Atlas 3 и EELV, с помощью которых можно будет уменьшить время на подготовку к старту и снизить затраты на эксплуатацию ракеты, – сказал доктор Рэймонд Колладей (Raymond S. Colladay), пре-

дприятие «РД АМРОСС» между российской компанией НПО «Энергомаш» и фирмой Pratt & Whitney – отделением корпорации United Technologies. Первый запуск Atlas 3A намечен на начало 1999 г. с мыса Канаверал; носитель будет использоваться для выведения на орбиту научно-исследовательских и связанных спутников правительственных и коммерческих заказчиков во всем мире.

Представители ВВС предполагают, что носители семейства EELV должны в конечном счете заменить существующие «Атласы», «Дельты» и «Титаны» при запуске различных правительственных и коммерческих грузов. Первый запуск EELV запланирован на 2001 г.

В России первое огневое испытание РД-180 проведено в ноябре 1996 г. В феврале 1997 г. в США была направлена его высокоточная модель для привязки к ракетной системе. В настоящее время в НПО «Энергомаш» проводятся сертификационные испытания. Девять предсерийных двигателей уже успешно наработали на стенде в общей сложности более 10.000 сек. Первый товарный экземпляр двигателя передан заказчику, а в стадии окончательной сборки находится второй товарный экземпляр.

Заместитель генерального конструктора НПО «Энергомаш» В. Рахманин сообщил, что судьба миллиардного заказа на 101 двигатель не ясна, так как победитель в конкурсе EELV еще не объявлен (Lockheed Martin конкури-

### Resistojet для ВВС США

15 августа.

По материалам Flight International. Британская компания Surrey Satellite Technology (SSTL) выиграла контракт американских ВВС по демонстрации использования электрореактивного двигателя типа resistojet с омическим нагревом рабочего тела (воды), тягой около 0.12 кгс для системы орбитального маневрирования спутника Mightsat II, создаваемого по заказу ВВС США.

Resistojet будет сначала испытан на борту мини-спутника Uosat 12 разработки SSTL, который будет запущен в следующем году с помощью украинско-российской PH «Днепр».

## Даст ли NASA деньги на СМ?

И. Лисов. НК.

**5 августа** 1998 г. в третий раз за последние три месяца в Комитете по науке Палаты представителей Конгресса США состоялись слушания по самому большому вопросу американской космонавтики – о финансировании строительства Международной космической станции.

Открывая слушания, председатель комитета Джеймс Сенсенбреннер-мл. (F. James Sensenbrenner, Jr.) предал гласности суть предложений, сделанных за неделю до этого руководством NASA Управлению вице-президента, Управлению менеджмента и бюджета и Управлению научно-технической политики Белого дома. В условиях фактического отказа российского правительства финансировать работы по программе МКС (вместо необходимых 340 млн \$ в бюджет 1998 г. было заложено только 160 млн \$, причем из 800 млн руб, запланированных на 2-й квартал, к 24 июля РККА реально получило лишь 117 млн, т.е. менее 20 млн \$) американское космическое агентство намерено прямо профинансировать запуск Служебного модуля МКС и управление полетом из российского ЦУПа, необходимое в течение нескольких первых месяцев сборки станции. Планируются также другие меры, направленные на «уменьшение зависимости» от России в программе МКС, которые могут обойтись примерно в 510 млн \$.

Заместитель директора Управления научно-технической политики по технологии д-р Данкан Мур (Duncan Moore) сообщил, что запуск СМ в апреле 1999 г. остается для NASA и правительства США базовым вариантом развертывания МКС. Хотя в июне 1997 г. была начата разработка американского Временного модуля управления ИСМ, который мог бы частично заменить СМ, этот вариант менее выгоден как по стоимости, так и по срокам. По словам Мура, и сейчас нет необходимости в запуске ИСМ вместо СМ.

*Ученые Лаборатории астрофизики частиц имени Роберта Голдена Университета штата Нью-Мексико в содружестве с итальянскими специалистами ведут предварительную проработку эксперимента ACCESS (Advanced Cosmic Ray Composition Experiment for the Space Station) по измерению заряда и энергии космических лучей на МКС, сообщила 10 августа пресс-служба университета. Аппаратура разрабатывается на основе используемой в настоящее время в аэростатных пусках и представляет собой калориметр, в котором частицы космических лучей проходят слой вольфрама, а результаты регистрируются кремниевыми детекторами. Благодаря длительному сроку работы ученые надеются зарегистрировать частицы сверхвысоких энергий. Работа ведется в рамках двухлетнего контракта на сумму 0.25 млн \$ параллельно с четырьмя другими работками в этой же области. Прибор-победитель будет доставлен на станцию в 2005 г. и проработает 3–5 лет. – И.Л.*

Администратор NASA Дэниел Голдин сообщил, что СМ готов на 98%. Несмотря на «экстраординарные» результаты, которых РККА добилось в существующих условиях, NASA обеспокоено тем, что из-за нехватки средств запуск СМ в апреле 1999 г. может не состояться. Еще более серьезно положение с транспортными кораблями «Союз» и «Прогресс» – их производство «практически прекратилось из-за непоставки компонентов». Голдин воздержался от прямого подтверждения того, что NASA намерено профинансировать оставшиеся работы по СМ, но указал, что РККА требуется не позднее сентября от 50 до 100 млн \$. Что же касается работ по «уменьшению зависимости», соответствующие финансовые расчеты будут представлены в комплекте бюджетных документов на 2000 финансовый год, которые администрация Клинтона представит Конгрессу в январе.

Руководитель NASA подробно рассказал о подходе агентства к проблемам МКС. Совместно с Администрацией США NASA подготовило детальный план, который призван решить три задачи: двигать программу МКС вперед, сохранить Россию в качестве партнера «на основе ее экономических возможностей» и в течение нескольких лет создать для США резервные возможности. Голдин построил свое выступление так, что основная его часть была посвящена не текущим проблемам с СМ и перерасходу средств на МКС, а этим самым «резервным возможностям».

Так, NASA весьма озабочено возможностью срыва графика пусков или даже полного отсутствия грузовых «Прогрессов», на которые возлагалось снабжение МКС топливом и другими грузами. Эту угрозу NASA считает более опасной, чем проблемы с СМ. Хотя окончательное решение о назначении модуля ИСМ еще не принято, агентство уточняет новый план его использования в качестве запасного танкера, а не для частичной замены СМ. Кроме того, 4 августа Белый дом одобрил план NASA по модификации системы реактивного управления (RCS) орбитальных ступеней системы Space Shuttle, которая позволит проводить с помощью RCS коррекции орбиты МКС. Модификация состоит в прокладке трубопроводов, соединяющих передний и задние блоки двигателей RCS, что позволит перекачивать между ними топливо. Необходимые для этого 20 млн \$ предполагается взять из суммы, предназначавшейся для оплаты российских работ в рамках программы МКС.

Следующим возможным шагом по снабжению станции топливом является увеличение топливной заправки баков системы орбитального маневрирования (OMS) за счет снижения массы полезного груза корабля. В долгосрочной перспективе остроту проблемы снабжения станции можно будет снять за счет европейских и японских кораблей снабжения. В частности, ЕКА планирует запустить к МКС шесть кораблей ATV, которые эквивалентны по количеству доставляемого топлива 16 «Прогрессам», а японские HTV смогут доставлять сухие грузы. Однако эти аппараты начнут запускаться не ранее 2003 г., и до

В сентябре 1998 г. Канада должна поставить для Международной космической станции манипулятор SS RMS. Все элементы для первых шести пусков шаттлов по программе МКС, включая американский Лабораторный модуль, должны быть доставлены в Космический центр имени Кеннеди до конца текущего года.

этого заменить «Прогресс» полностью невозможно.

На случай полного отсутствия «Прогрессов» NASA начало техническую проработку нового двигательного модуля, который бы позволил выполнять ориентацию и коррекцию орбиты МКС. К началу сентября должна быть получена оценка стоимости данного проекта, с которой NASA выйдет на подготовку бюджета на 2000 ф.г.

Однако, если «Прогресс» хотя бы в принципе можно заменить, «Союзы»-спасатели заменить нечем. Голдин сообщил, что американский корабль-спасатель CRV не будет готов ранее 2003 г. В настоящее время в рамках проекта X-38 планируются летные испытания четырех прототипов CRV. Первый прототип совершил первый полет в марте, а второй намечен на октябрь 1998 г. Если испытания пройдут успешно, планируется изготовить четыре эксплуатационных варианта CRV. Однако CRV будет готов позже запланированной даты начала работы на станции экипажа из шести человек (2002 г.). Поэтому изучается возможность заказа еще двух-четырех «Союзов», используемых в качестве корабля-спасателя вплоть до ввода в строй CRV.

Директор Управления менеджмента и бюджета Джекоб Лью (Jacob J. Lew) заявил, что, вопреки рекомендациям так называемой комиссии Чаброу, американская администрация не намерена увеличивать бюджет NASA для покрытия дополнительных расходов на МКС. Дополнительные средства предполагается изыскивать в рамках 6-миллиардного бюджетного раздела «Пилотируемые полеты» NASA, без сокращения бюджетов космической науки, исследования Земли, перспективных средств выведения и исследований в области авиационной безопасности. На строительство МКС будут по мере надобности перенацеливаться средства, предназначенные для ее эксплуатации и проведения исследований, а при их недостатке – и из программы Space Shuttle. Ограничением здесь являются требования безопасной эксплуатации шаттлов, которые Лью пообещал соблюдать.

Конгрессмен от Флориды Дейв Уэлдон заметил в этой связи, что даже если отменить все полеты шаттлов, сэкономленных средств не хватит для покрытия перерасхода в программе МКС. С другой стороны, Конгресс совершенно не готов доплачивать NASA за этот перерасход, независимо от того, вызван ли он грехами NASA и Boeing или российского правительства.

Как заявил Д. Голдин, в бюджет начинающегося 1 октября 1999 финансового года планируется занять для работ по МКС 450 млн \$. Из этой суммы 97 млн предназначены для решения «русского вопроса».

По сообщениям UPI, Конгресса США

## Корабль «Союз ТМА»

С.Шамсутдинов. НК.

В предыдущем номере НК в статье К.Русакова была подробно описана предыстория создания транспортного корабля «Союз ТМА» для доставки экипажей на МКС, а также отмечены основные этапы модификации «Союза ТМ» в «Союз ТМА». Затронутая тема оказалась интересной и, выполняя пожелания наших читателей более подробно рассказать о новой модификации «Союза ТМ», мы обратились к специалистам корпорации «Энергия», занимающимся разработкой «Союза ТМА». Начальник отделения Н.А.Брюханов и заместитель начальника отдела Л.И.Дульнев по проектным работам РКК «Энергия» охотно отозвались на нашу просьбу, ответив на все вопросы, за что редакция им очень благодарна.

Итак, появление новой модификации корабля «Союз ТМ» было вызвано, главным образом, пожеланием американцев расширить диапазон антропометрических параметров для членов экипажей кораблей «Союз ТМ». Дело в том, что для полетов на МКС в составы экипажей транспортных «Союзов ТМ» включаются американские астронавты. Но из-за того, что в США для астронавтов нет столь жестких ограничений по антропометрическим параметрам, как это принято в России, оказалось, что многие астронавты просто не подходят по росту и весу для размещения в спускаемом аппарате «Союза ТМ».

Эта проблема возникла еще несколько лет назад во время программы «Мир-NASA», когда пришлось прекратить подготовку к полету на «Мир» «слишком длинному» Скотту Паразинскому и «слишком короткой» Венди Лоренс. По этой же причине были проблемы даже у российского космонавта Валерия Корзуна (его рост сидя немного превышал допустимый предел). Естественно, такая ситуация не могла устроить NASA. Подгонять своих астронавтов под параметры, принятые для российских космонавтов, в NASA, конечно же, никто не собирался. Поэтому-то американцы и обратились в корпорацию «Энергия» с просьбой модифицировать «Союз ТМ», так чтобы практически все американские астронавты могли нормально разместиться и летать на корабле «Союз ТМ».

Российские специалисты с пониманием отнеслись к запросу американцев, и в результате был создан модифицированный транспортный корабль «Союз ТМА», который предназначен для замены существующего «Союза ТМ». Буква «А» в обозначении «Союза ТМА» означает, что данная модификация корабля (с расширенными антропометрическими параметрами членов экипажа) создана для МКС. Контракт с NASA на создание этого модифицированного корабля был подписан в 1996 г.

В корабле «Союз ТМА» увеличены по длине размеры каркасов кресел, в которые устанавливаются индивидуальные ложементы космонавтов. В настоящее время в корабле «Союз ТМ» могут разместиться космонавты, имеющие рост стоя 164–182 см,

рост сидя 80–94 см и массу 56–85 кг. Для корабля «Союз ТМА» эти параметры расширены: рост стоя – 150–190 см, рост сидя – 80–99 см, масса – 50–95 кг.

Увеличение размеров кресел оказалось трудной задачей (в спускаемом аппарате для этого не было никаких резервов), повлекшей за собой и другие изменения. Во-первых, пришлось создать совершенно новый (меньший по размерам и в ширину, и в высоту) пульт управления с использованием современной элементной базы (уже имеется действующий макет нового пульта). Во-вторых, были переделаны и перемещены на другие места некоторые приборы в подкресельном пространстве (более 20 приборов и агрегатов). В частности, в «Союзе ТМА» будут установлены новый холодильно-сушильный агрегат (для вентиляции атмосферы в спускаемом аппарате) и кислородный балон новой конструкции. В-третьих, в металлическом гермокорпусе спускаемого аппарата сделаны выкладки для ступней ног космонавтов, размещаемых в левом и правом креслах. Выкладки сделаны за счет соответствующего безопасного уменьшения слоя теплозащиты, и поэтому с внешней стороны спускаемого аппарата они незаметны. Разработаны также новые амортизаторы кресел для обеспечения их амортизации при расширенном диапазоне масс космонавтов.

Кроме этих существенных изменений, в «Союзе ТМА» модифицирована система мягкой посадки спускаемого аппарата с целью улучшения условий приземления. Два из шести двигателей мягкой посадки секционированы и, как следствие, могут обеспечить несколько разных уровней тяги. Это, в свою очередь, позволяет выбрать наиболее оптимальный режим мягкой посадки в зависимости от конкретной массы спускаемого аппарата. Соответственно доработаны высотомер и автоматика управления средстами посадки.

В настоящее время изготовлены три макета корабля «Союз ТМА»: динамический для вибропрочностных испытаний, копровый для испытаний на ударные нагрузки и макет для самолетных испытаний. Все вновь разрабатываемое оборудование и аппаратура для корабля «Союз ТМА» будет иметь ресурс до года пребывания на орбите. В целом же корабль «Союз ТМА» имеет такой же ресурс, как и «Союз ТМ» – 200 суток. Лишь в перспективе, после соответствующих доработок остальных бортовых систем, «Союз ТМА» сможет находиться в космосе в течение года.

Несмотря на внесенные изменения, общая масса «Союза ТМА» будет лишь на 60–80 кг больше, чем масса существующего «Союза ТМ». В настоящее время максимальная стартовая масса корабля «Союз ТМ» составляет: летом – 6995 кг, зимой – 7040 кг. Ограничения по стартовой массе обусловлены возможностями ракеты-носителя «Союз-У». «Союз ТМА» будет также выводиться на орбиту этой РН. Небольшое увеличение массы «Союза ТМА» должно быть скомпенсировано за счет проведения некоторых доработок на РН «Союз-У».

Заводская нумерация кораблей «Союз ТМА» начинается с №211. Уже начато изготовление первых летных кораблей, хотя из-за недостаточного финансирования производство хронически отстает от требуемого графика работ.

Первый корабль «Союза ТМА» №211 должен быть полностью готов к концу 1999 г. Его запуск по последнему графику сборки МКС запланирован на январь 2000 г.

Следует также заметить, что на начальном этапе полетов на МКС будут использоваться и корабли «Союз ТМ» с номерами 204, 205 и 206. Фигурировавший в графике сборки МКС от 27 сентября 1997 г. корабль №201 имеет теперь номер 206.

### Установка MSRF для Лабораторного модуля

С.Головков. НК.

**13 июля** менеджер проекта от Центра Маршалла Дэвид Шефер (David A. Schaefer) и научный руководитель д-р Фрэнк Софран (Frank R. Szofran) представили участникам 3-й научной конференции по материаловедению в условиях микрогравитации проект Исследовательской установки по материаловедению для Международной космической станции.

Первая стойка MSRR установки MSRF (Materials Science Research Facility) из трех запланированных будет доставлена на МКС в начале 2002 г. в полете STS-117 (UF-3). Стойка состоит из двух половин. В правой размещается съемный экспериментальный модуль EM, который будет изготовлен силами Европейского космического агентства. В него можно будет установить до пяти специальных модулей (печей). NASA и EКА изготовят по два таких модуля, а Германское космическое агентство – один, предназначенный для управления потоками в расплавленных образцах за счет вращающегося магнитного поля. В левой половине стойки в течение девяти месяцев будет находиться аппаратура Отделения космических продуктов NASA, а затем будет обеспечен доступ к ней исследователей.

Вторая и третья стойки MSRR будут вмещать по одному экспериментальному модулю в правой половине, а в левой будут размещены служебные системы. Состав аппаратуры этих модулей и разработчики будут определены в течение 1–2 лет. Выпуск официального объявления NASA об отборе научных экспериментов для установки MSRF запланирован на декабрь 1998 г.

Вторая стойка будет доставлена на МКС в полете STS-121 (UF-5) в сентябре 2002 г. Срок доставки третьей стойки пока не определен.

По сообщению MSFC

## Запуск СМ откладывается еще раз

С. Шамсутдинов, И. Лисов. НК.

**6 августа** 1998 г. Джеймс Оберг (США) дал в сети Internet сообщение о том, что с начала августа во внутреннем планировании в Космическом центре имени Джонсона используются новые даты запуска российских элементов МКС – ФГБ «Заря» и Служебного модуля. По Обергу, запуск ФГБ сдвигается на апрель 1999, а СМ – на сентябрь-октябрь 1999 г.

Нам удалось получить подтверждение этой информации из нескольких независимых российских источников. Виновником новой отсрочки является отсутствие у РКК «Энергия» средств для оплаты работ субподрядчиков по Служебному модулю. По состоянию на 20 августа на СМ не поставлено около 60 наименований аппаратуры. Модуль проходит электрические испытания в КИСе «Энергии», но отсутствие ряда приборов является помехой для этих работ. А ведь еще

предстоят автономные и комплексные испытания!

По действующему графику, предусматривающему запуск СМ 20 апреля 1999 г., отправка СМ на Байконур планировалась на конец декабря. Сейчас уже совершенно ясно, что эти сроки нереальны.

Опять-таки из-за отсутствия средств отстает от графика производство пилотируемых кораблей «Союз ТМ и ТМА» 200-й и 210-й серий и «Прогрессов М1». Первый «Прогресс М1» №250 должен быть запущен не к МКС, а к станции «Мир» для ее затопления.

Как нам стало известно, подготовленный в РКК «Энергия» новый вариант графика сборки МКС будет рассмотрен на Коллегии РКК 25 августа. На 20 сентября запланирован объединенный совет специалистов России, США и ЕКА, где этот график будет представлен. Согласятся ли с ним иностранные партнеры – это другой вопрос.

## Во Флориду привезли итальянский модуль

И. Лисов. НК.

**3 августа.** Первый из трех итальянских многоцелевых модулей снабжения МКС был доставлен в прошедшие выходные (1–2 августа) в Космический центр имени Кеннеди (KSC) на транспортном самолете Beluga с предприятия-изготовителя Alenia Aerospazio в Турине (Италия).



Leonardo в недрах «Белуги»

Многоразовые герметичные модули снабжения, известные под техническим обозначением MPLM, предназначены для доставки на МКС и возвращения на Землю расходных материалов, научной аппаратуры, запасных частей и компонентов. Модуль имеет длину 6.4 м и диаметр 4.6 м. Его масса око-

ло 4000 кг, масса доставляемого груза – до 9100 кг. Для размещения груза в модуль могут устанавливаться до 16 грузовых стоек, из которых пять могут подавать питание и воду и выполнять съем данных с холодильника-морозильника. Используется модуль следующим образом. С помощью манипулятора шаттла или станции он извлекается из грузового отсека корабля и устанавливается на узел станции. Экипаж выполняет разгрузку-погрузку, после чего модуль возвращается в грузовой отсек и на Землю.

Первый итальянский модуль получил собственное имя Leonardo, очевидно – в честь Леонардо да Винчи. Два следующих модуля получили имена Raffaello и Donatello. Они будут доставлены в KSC в апреле 1999 и октябре 2000 г. соответственно.

Модуль Leonardo будет готовиться в Корпусе обслуживания космической станции при участии специалистов Итальянского космического агентства, компаний Alenia Aerospazio и Voeing. Здесь будет выполнена установка и оснащение грузовых стоек с помощью специального робота RED (Rack Insertion Device), разработанного инженерами KSC. Модуль пройдет совместные электроиспытания с другими элементами станции, контроль герметичности, проверку электрической и программной совместимости с шаттлом. После установки MPLM в грузовой отсек на старте будут выполнены интерфейсные испытания. Модуль Leonardo будет в первый раз запущен в грузовом отсеке «Индевор» в декабре 1999 г. (STS-100).

По сообщениям KSC, NASA

## Российский ЦУП готовится...

Интерфакс.

**15 августа.** Российский ЦУП готов к управлению полетом не только орбитального комплекса «Мир» и космических кораблей, летающих к нему, но и Функционально-грузового блока (ФГБ), который станет первым элементом будущей Международной космической станции. Об этом Интерфаксу сообщил руководитель полетов Владимир Соловьев.

Старт ФГБ запланирован на ноябрь нынешнего года. Для управления ФГБ оборудован специальный зал, в прошлом предназначенный для управления «Бураном». Еще один зал оборудуется под управление Служебным модулем.

Как отметил В. Соловьев, управление Международной космической станцией будет осуществляться совместно из подмосковного ЦУПа (г. Королев, Московская обл.) и из американского ЦУПа в Хьюстоне. При этом центр управления полетами, расположенный в США, будет основным.

В настоящее время отрабатываются элементы взаимодействия между двумя центрами управления полетами. Начало было положено с принятием программы полетов и исследований «Мир-NASA». Уже установлены надежные каналы связи, рабочие группы обеих сторон активно обмениваются методиками управления. В перспективе такие же ЦУПы будут оборудованы в Европе (Европейское космическое агентство) и Японии (NASDA).

**18 августа** компания Teledesic LLC объявила о назначении Сэлли Кларк (Sallye Clark) директором правительственных и международных связей. В обязанности Кларк будет входить продвижение услуг системы Teledesic в конкретные страны, в особенности в Азиатско-Тихоокеанском регионе, и подготовка рамочных соглашений с соответствующими правительствами. Ранее Кларк была старшим менеджером по правовым вопросам компании Iridium LLC по этому же региону. – С.Г.

\* \* \*

На встрече Ю. Коптева с представителями Европейской комиссии по науке и исследованиям при определении текущих и перспективных задач в области совместного освоения космического пространства была затронута и проблема организации глобального космического мониторинга Земли. Его создание позволило бы активизировать наблюдения за поверхностью и атмосферой планеты. Концепция такой «Службы глобального мониторинга окружающей среды» (GES) для рассмотрения на российско-европейской встрече была представлена Центром Хруничева, Matra Marconi Space и DASA. – Е.Д.

Совет директоров компании Hughes одобрил планы компании PanAmSat по модернизации двух спутников, находящихся в производстве и ориентированных на американский рынок, и заказу четырех новых спутников, два из которых будут служить наземным резервом. Также одобрена закупка четвертого спутника непосредственного телевидения компанией DIRECTV Inc. – М.Т.

## Праздник в НТЦ «Комплекс-МИТ»

И.Извеков. НК.

**20 августа.** Сегодня в Научно-техническом центре «Комплекс-МИТ» торжественное событие: в соответствии с Указом Президента РФ №682 от 8 июня этого года, за разработку, создание и успешный запуск РН легкого класса «Старт-1» с КА «Зея» более сорока сотрудников Центра удостоены государственных наград и почетных званий.

Ордена и медали, а также почетные звания вручал 1-й заместитель генерального директора Российского космического агентства Валерий Алавердов.

В поздравительном слове Генеральный директор и Генеральный конструктор НТЦ «Комплекс-МИТ» Юрий Семенович Соломонов отметил, что идея создания космической ракеты сверхлегкого класса на базе МБР «Тополь» возникла более десяти лет назад. Идея получила поддержку в Правительстве России, Министерстве обороны, Российском космическом агентстве, Министерстве экономики, Министерстве иностранных дел, но без бизнесмена С. М. Зинченко и технического руководителя А.П.Сухадольского проект остался бы только на бумаге.

Московский институт теплотехники (МИТ) (разработчик МБР «Тополь») возглавляет кооперацию по созданию РН семейства «Старт» из более сотни предприятий, крупнейшие из которых: ГПО «Воткинский завод», г. Воткинск; НПО АП, г. Москва; ФЦДТ «Союз», г. Люберцы; ЦНИИАГ, г. Москва; ЦКБ «Титан», г. Волгоград; ЦНИИСМ, г. Хотьково, ГОКБ «Прожектор», г. Москва и другие.



Фото И.Маринина

Валерий Алавердов вручает орден Сергею Зинченко

НТЦ «Комплекс-МИТ» владеет конструкторской документацией и патентами по ракетно-космическим комплексам семейства «Старт», заключает контракты с владельцами полезных нагрузок на запуск и является генеральным заказчиком для кооперации промышленности и МО РФ. НТЦ «Комплекс-МИТ» имеет лицензию РКА и в настоящий момент является ведущим предприятием в России в области создания твердотопливных РН легкого класса для запуска в космос полезных нагрузок на низкие орбиты.

Четырехступенчатая РН «Старт-1» (длина – 22,7 м, диаметр – 1,8 м, масса – 47 т) дважды, 25 марта 1993 г. и 4 марта 1997 г. успешно стартовала и доставила на орбиту ИСЗ исследовательские космические аппараты. При первом пуске РН вывела на орбиту КА, впервые разработанный и изготовленный здесь же в НТЦ. При втором пуске на орбиту был выведен КА «Зея», сконстру-

ированный в НПО Прикладной механики в Красноярске-26 и эксплуатировавшийся в интересах Министерства обороны. Кроме того, второй старт «Старта-1» открыл историю нового российского космодрома Свободный. При этом впервые была освоена новая трасса выведения КА на солнечно-синхронные орбиты.

Пятиступенчатая модификация ракеты с названием «Старт» (длина – 28,9 м, диаметр – 1,8 м, масса – 60 т) совершила пока единственный испытательный полет 28 марта 1995 г. Несмотря на неудачу при этом пуске (не разделились 4 и 5 ступени, КА погиб), по утверждению Ю.С.Соломонова, обе ракеты введены в коммерческую эксплуатацию и ждут заказчиков. Ближайший пуск РН «Старт-1» намечен с космодрома Свободный в марте 1999 г.

Полезная нагрузка пока окончательно не определена.

### НОВОСТИ

**11 августа** Лаборатория реактивного движения (JPL) и компания Jacobs Engineering Group Inc. (Пасадена, Калифорния) объявили о заключении соглашения по коммерциализации целого ряда технологий, разработанных в JPL.

В соответствии с этим документом, стороны определяют и будут развивать коммерческий материал следующих технологий: гиперспектральная съемка для классификации растительного покрова, «вероятностное картирование» для привязки нового строительства и планирования землепользования, подповерхностная радиолокационная съемка для обнаружения трубопроводов и боеприпасов, радиолокационное зондирование с целью измерения движений Земли, системы модульных регенеративных топливных элементов, миниатюрные датчики для химического анализа, система обнаружения и контроля сложных газовых смесей, роботизированные системы высокой точности. Jacobs Engineering специализируется на проектировании и строительстве нефтехимических предприятий и очистке от ядерных и химических загрязнений. – И.Л.

### Пожар в Центре Годдарда

И.Лисов. НК.

**20 августа** в Центре космических полетов имени Годдарда NASA (г.Гринбелт, Мэриленд) был пожар. Возгорание произошло днем по не известной пока причине в помещении, где находился воздушный компрессор. Пламя, питаемое гидравлической жидкостью, прожгло металлическую стенку и прорвалось в соседний лабораторный корпус. Выгорел только один зал, но многие помещения были залиты водой. К счастью, пожарным удалось остановить огонь в нескольких десятках метров от лабораторий со взрывчатыми и ядовитыми веществами, в частности аммиаком.

Пострадавших не было, но, по свидетельству пожарных, зданию был нанесен значительный ущерб. Представитель по-

жарной охраны отметил, что представители NASA не разрешили пожарным немедленно осмотреть масштабы повреждений, так как «в здании находились секретные материалы». Представитель Центра Джим Сэхли отказался назвать величину нанесенного ущерба.

Координатор по чрезвычайным ситуациям Центра Годдарда Филип Тэппер сообщил, однако, что в процессе тушения в цехе установки теплоизоляции были загрязнены дымом и водой элементы тепловой защиты двух КА. В частности, речь идет о защитных панелях, изготовленных для Космического телескопа имени Хаббла. Тэппер заявил, что этот инцидент не должен повлиять на дату полета к «Хабблу» – май 2000 г., и что загрязненные панели могут быть полностью очищены.

## Свежий взгляд на Байконур

И.Маринин. НК.

Главный порт российской пилотируемой космонавтики космодрома Байконур переживает непростые времена. В соответствии с Указом Президента, приказом Министра обороны и Генерального директора РКА военное командование космодрома передает большую часть объектов космодрома под управление гражданской администрации РКА в соответствии с утвержденным графиком. Начальник космодрома генерал-майор РВСН Леонид Тимофеевич Баранов рассказал, что до конца этого года под управление РКА будут переданы объекты ракетно-космического комплекса «Зенит» (один стартовый комплекс), ракетно-космического комплекса «Союз» (оба стартовых комплекса) и комплекс РН «Циклон». Администрации города будет полностью передана вся энергосистема и система водоснабжения космодрома. В следующем году гражданские примут полностью левый фланг, где находятся четыре старта РН «Протон». Однако следует отметить, что вопреки мнению, сложившемуся после принятия решения о передаче космодрома в ведение РКА, военные с Байконура не уйдут. Под их управлением останется весь командно-измерительный комплекс и функции испытания ракет-носителей. Для этого создаются два испытательных управления, которые будут осуществлять контроль подготовки военных космических аппаратов и их запуск. В перерывах между пусками военных аппаратов, офицеры этих управлений волеются в гражданские расчеты и будут участвовать в подготовке и пусках гражданских объектов по народно-хозяйственным, коммерческим и пилотируемым программам. Создание управления по правому флангу будет завершено уже в этом году. Его планируемая численность – 250 офицеров и 78 гражданских. На следующий год будет сформировано управление по

левому флангу. Это делается с целью сохранения высококвалифицированных военных специалистов. Ведь потерять людей – это значит потерять все. Кроме этих управлений останутся ракетно-испытательные части, штаб космодрома, части обеспечения и обслуживания. Таким образом, войсковая часть 11284 или 5-й Государственный испытательный космодром сохранятся до истечения срока аренды территории у Казахстана. К 2000 году, после полной передачи объектов администрации РКА, которую на космодроме возглавляет директор Центра эксплуатации объектов наземной инфраструктуры Евгений Моисеевич Кушнир, военных на космодроме останется около 9000 человек. Из них около 2800 офицеров.

График передачи РКА объектов космодрома очень сжатый и жесткий и вызывает справедливое беспокойство военных. Выражают беспокойство по поводу скоротечной передачи и казахстанские власти. Они не хотят потерять космодром и, по мнению генерала Баранова, сделают все, чтобы русские отсюда не ушли и по истечении срока аренды. Космодром для Казахстана это не только престиж, но и в перспективе источник немалого дохода. Да и мы при теперешнем состоянии экономики с космодрома вряд ли уйдем. При остром недостатке финансирования невозможно говорить о полном переводе всех программ в Плесецк и Свободный. Ведь перевести программу это значит построить новые стартовые комплексы, монтажно-испытательные корпуса, объекты инфраструктуры и много другое. А для нового крупномасштабного строительства требуются бешеные капиталовложения, которых нет и в ближайшие годы не будет. Поэтому придется все проблемы решать здесь, на Байконуре. А проблем у военных предостаточно.

Во-первых – недостаточное финансирование Министерства обороны привело к тому, что на сегодняшний день офицеры и служащие космодрома не полностью получили денежное довольствие за май. И это не только по Байконуру, а и по всем РВСН. У командиров частей сформированы списки особенно нуждающихся, и те крохи, которые приходят, выдаются в первую очередь именно им.

Плохое финансирование влечет вторую проблему – несвоевременную подготовку к зиме. Ведь без котельной, без воды, без канализации зиму не пережить. Но гражданские не торопятся принимать на себя обслуживание этих объектов, сосредоточив внимание на приеме стартовых комплексов.

И третья проблема – электроэнергия. Космодром снабжается энергией от Казахстана и с 15 мая сидит на жестком ограничении ее потребления. Были периоды, когда подача электричества прекращалась вовсе и выручали только подвижные дизельные электростанции. Все это из-за задолженности МО и РКА, и Казахстан обвиняет в этом нелзя. Они готовы дать электроэнергии сколько необходимо – только платите. А платить нечем... (за четыре дня пребывания на космодроме корреспонденту НК пришлось быть свидетелем отключения электроэнергии в



Фото С.Мухина

Начальник космодрома Л.Т.Баранов

различных районах города на 1–4 часа практически ежевечерне). Как дальше будет, представить трудно, но скорее всего, по мнению генерала Баранова, после пуска (ТК «Союз ТМ-28») все разъедутся и о проблемах космодрома забудут до следующего пилотируемого пуска. По всем проблемам, связанным с беспилотными пусками, приходится принимать решения командованию космодрома без помощи Госкомиссии. Такое положение стало практикой, но беспилотные пуски не менее важны, чем пилотируемые.

Другая проблема – в связи с неопределенностью дальнейшего прохождения службы, связанной с передачей и невыплатой денежного довольствия, несколько упал моральный дух офицеров. Задачи, конечно, выполняются, честь им и хвала, но начальнику космодрома приходится чаще обычного посещать части и беседовать с личным составом, объясняя истинное положение дел.

Тем не менее, процесс идет, и положительные перемены на космодроме и в городе все заметнее.

Вспоминается критическая ситуация 1992–1993 гг.: двоевластие, а точнее – безвластие Казахстана и России над городом, вызванный этим резкий приток казахского населения из близлежащих деревень и ухудшение криминальной обстановки (участились массовые акты против русскоязычного



Фото С.Мухина

Директор ЦЭОНИ Е.М.Кушнир

*10 августа было объявлено, что Робин Берд (Robin L. Beard) назначен президентом и главным исполнительным директором по корпоративным вопросам компании Raytheon Co. с 1 июля 1998 г. Одновременно он останется президентом подразделения Raytheon International, Inc. со штаб-квартирой в Брюсселе. До перехода в частный сектор Р.Берд занимал должность помощника генерального секретаря НАТО и был членом Палаты представителей Конгресса США. – С.Г.*



населения. В зимний период били стекла первых этажей, что приводило к замораживанию коммуникаций всего подъезда, а иногда и всего дома. Россиянам приходилось переселяться в верхние этажи, а окна и двери первых этажей закладывать кирпичом. Дома превращались в крепости. Были массовые поджоги гаражей. Автору пришлось быть свидетелем, когда офицеры, не имеющие права на ношение табельного оружия, сами вооружились холодным и газовым оружием. Журналистам тогда рекомендовали не покидать гостиницу после наступления темноты. В гостиничных номерах часто не было света и воды, а температура зимой не превышала 10 градусов); отсутствие финансирования военных и гражданских объектов; острый недостаток в военнослужащих срочной службы, из-за чего на контрольно-пропускных пунктах приходилось дежурить даже старшим офицерам; из-за почти полного отсутствия финансирования множество офицеров

ушли в запас; а выпускники училищ и академий старались не попадать на космодром. Стартовые расчеты были повсеместно недокомплектованы.

За последнее время ситуация изменилась. Взаимодействие военного и гражданского руководства космодрома позволило значительно изменить ситуацию. Нельзя не обратить внимание на строгий порядок на КПП: военнослужащие срочной службы действуют по уставу, строго проверяют документы и не шарахаются от начальства. На стартовых комплексах уже не встретишь военного или гражданского в замасленной робе. Все в соответствующей форме. Боевые расчеты стартовых комплексов работают планомерно без былых авралов и нервозности. Заметна и четкая работа служб режима РКА и РВСН.

Видны и положительные перемены в самом городе. В этом немалая заслуга мэра города – бывшего полковника ВКС Дмитриенко. Проводятся ремонты жилых и обществен-

ных зданий, благоустроены серные источники, набережная Сыр-Дарьи, центр города – места отдыха горожан.

Налажено взаимодействие между российской и казахстанской милицией, из-за чего значительно улучшилась криминогенная обстановка. Теперь можно без опасения в любое время дня и ночи посещать многочисленные кафе и ресторанчики, открытые в последние годы. Товарное и продуктовое снабжение по-прежнему осуществляется из Москвы, а цены практически такие же. Практически решена проблема с общественным транспортом. Теперь не надо долго ждать автобус или идти пешком через весь город. Первая попавшаяся автомашина (без преувеличения) за 4 рубля подвезет вас в любой конец города.

Заметны и другие перемены к лучшему, которые вызывают определенный оптимизм и надежду, что самое тяжелое время для космодрома – позади.

## О безопасности на китайских космодромах

*И.Афанасьев. НК.*

Как следует из рассекреченных документов, подготовленных Администрацией США, деятельность китайского космического Центра – космодрома Сичан (Xichang) небезопасна для американского технического персонала, работающего на космодроме, и тысяч крестьян, живущих поблизости.

Дэниэл Лилиенштейн (Daniel Lilienstein), технический представитель международного консорциума Intelsat, использующего носителя Long March для запуска спутников американского производства, провел оценку безопасности космодрома. Он описывает Центр как плохо оборудованную площадку, укомплектованную персоналом, который еще только проходит курс обучения, монтаж оголенными проводами и рабочими, которых довольно часто бьет током. «Уровень безопасности китайских стартовых сооружений находится ниже всех допустимых пределов по большинству параметров, – говорит он. – При каждом запуске у вас есть хороший шанс убить кого-нибудь».

Документ составлен Лилиенштейном вскоре после аварии 15 февраля 1996 г., когда взрыв китайской ракеты через 22 сек после старта уничтожил спутник стоимостью 200 млн \$, изготовленный компанией Logal Space & Communications. В результате аварии погибли, по меньшей мере, 100 жителей близлежащих деревень, а Лилиенштейн и другие американские технические специалисты были свидетелями осколков оконных стекол, летящих внутрь здания при взрыве ракеты, и видели падение пылающего космического аппарата на Центр управления полетом. Затем в течение девяти часов им было запрещено выходить из обесточенного здания с разбитыми окнами и дверями, заклинившими после взрыва. Было непонятно, сможет ли персонал Центра восстановить поврежденную технику.

Оценки Лилиенштейна стали частью комплекта документов объемом 6.000 страниц, разосланного в заинтересованные ко-

митеты Конгресса. В руки представителей масс-медиа попала только рассекреченная часть документов, которая, тем не менее, рисует мрачную картину. Расследуя этот инцидент, представители американского департамента юстиции прежде всего указывали на ущерб, нанесенный американской спутниковой индустрии, и пользу, которую извлекли из аварии разработчики китайских ракет. Инженер же приводит вызывающие дрожь подробности аварии и говорит об опасностях, тающих на стартовой площадке.

По мнению представителя Intelsat, китайское руководство, по всей видимости, не имеет специальной программы по эвакуации населения из деревень, лежащих по трассе запуска, или хотя бы о его элементарном предупреждении. Перечисляя аварии с человеческими жертвами, в том числе четыре инцидента с наземным персоналом, он говорит: «Такой метод бессовестного игнорирования ценности человеческой жизни бесцерковен и не должен иметь поддержки среди операторов спутниковых систем». Лилиенштейн пишет, что фирмы – изготовители спутников знали обо всех проблемах, однако все-таки предоставляли свое дорогостоящее оборудование для запуска на китайских ракетах, сознательно идя на риск ради низкой стоимости запуска.

Подобные факты, впервые опубликованные 4 марта 1996 г., встревожили американских производителей космических аппаратов, так как указывали на их готовность смириться с большой опасностью дешевых китайских носителей. Эти сообщения пришли не по официальным каналам, однако их источник легко мог быть идентифицирован.

В записке Дональда Филиппа (Donald Phillips), старшего торгового представителя США, переданной в марте 1996 г. Джеффри Лангу (Jeffrey Lang), заместителю торгового представителя американского посольства, говорилось: «Нас просили отнестись к документу с большой осторожностью, по-

скольку мы могли бы получить его только из ограниченного числа источников».

Тем не менее, в различных записках, направленных в адрес Администрации США компанией Hughes Electronics, крупнейшим американским производителем коммерческих спутников, подчеркивалось: тысячи рабочих мест в Калифорнии зависят от экспорта спутников, что всегда являлось решающим фактором.

Еще в 1994 г. Леон Фэрт (Leon Fuerth), советник вице-президента Гора по внешней политике, сообщил своему шефу в рукописной ноте, что правительство стоит перед выбором – выставить санкции против Китая, нанеся тем самым урон жизненно важным американским компаниям, или нет?

Совет национальной безопасности разослал комиссиям конгресса, исследующим данный вопрос, множество документов, в которых говорится, что Администрация находилась под давлением со стороны законодателей, допустив экспорт высокотехнологического оборудования в Китай и другие азиатские страны. Вторая часть документов касалась решений Администрации в 1996 г. передать экспорт спутников из Государственного департамента под юрисдикцию департамента торговли.

Документы показывают, что после этого Госдеп и Пентагон настаивают на новом, более строгом контроле предупреждения экспорта Китаю важнейших спутниковых технологий. Однако еще в сентябре 1993 г. в письме, подписанном Диком Гепхардом (Dick Gephardt), демократом от шт. Миссури, и Ньютоном Джинрайтом (Newt Gingrich), республиканцем от шт. Джорджия, сенаторы убеждали Клинтон пересмотреть ограничения на экспорт суперкомпьютеров, микроципов, программного обеспечения, телевизионных и телекоммуникационных технологий, под предлогом доступности данных технологий для Китая со стороны других стран Запада.

*По сообщениям агентства AP*

## Российские тренажеры

В НК №15/16 уже рассказывалось об уникальном космическом тренажере транспортного корабля «Союз ТМ». Мы продолжаем тему отечественного тренажеростроения.

### Тренажеры российского сегмента МКС в ЦПК им.Ю.А.Гагарина

**Б.Есин. НК.**

Как известно, выведением на орбиту функционально-грузового блока (ФГБ) начинается реализация грандиозного проекта по сборке Международной космической станции (МКС). Пока реальные изделия находятся на предприятии-изготовителе (ГКНПЦ имени М.А.Хруничева) или в монтажно-испытательном корпусе космодрома Байконур, экипажи могут проходить подготовку на них. После запуска на орбиту подобной возможности они лишатся. Поэтому для наземной подготовки необходимы тренажеры соответствующей космической техники.

Многие годы космонавтика особых затруднений в финансировании не испытывала, не было и особых проблем в поставке тренажерных средств в ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Сейчас другие времена. А по сему были определенные сомнения в своевременной доставке в ЦПК тренажерного оборудования для российских сегментов будущей МКС. Но, слава Богу, сомнения эти постепенно рассеиваются.

В ночь с 3 на 4 марта 1998 г. в Центр подготовки космонавтов с ГКНПЦ имени М.В.Хруничева прибыл полноразмерный макет служебного модуля (СМ), а 17 июля в ЦПК доставлен и макет ФГБ. Разместили их в зале тренажеров советского многоэтажного корабля «Буран».

Противоречивые чувства вызывает сегодня посещение этого громадного зала. С мол-

чаливым укором смотрят на нас четыре тренажера кабинных частей «Бурана», которые ни разу так и не приняли на подготовку космонавтов. Причем два из них хоть сегодня готовы к работе. Но все же положительных эмоций бурановский зал вызывает больше. В центре разместились макеты СМ и ФГБ, на базе которых будут созданы тренажеры российского сегмента МКС.

Наша страна является пионером в создании тренажеров орбитальных станций. И это понятно. Первая в мире долговременная орбитальная станция «Салют» (ДОС-17К) была советской. Правда, для «Салюта» не было еще тренажера в сегодняшнем его понимании. В 1970 г. в тренажере космического корабля от нереализованной лунной программы Л-1 специалистами ЦПК имени Ю.А.Гагарина были смонтированы рабочие места космонавтов с «Салюта», что позволяло отработать операции по ориентации станции с воспроизведением изменяющейся внешней обстановки. Затем с завода имени М.В.Хруничева (ЗИХ) был доставлен макет станции, который, кстати, и был продемонстрирован Л.И.Брежневу и Ф.Кастро при их посещении Звездного городка 29 июля 1972 г. На макете был полностью воспроизведен внутренний интерьер ДОС'а, подключено электропитание. Можно было подключать отдельное научное оборудование, проводить кино-, фотоподготовку, вести радиосвязь. Так как корпус для тренажеров орбитальных станций еще достраивался, макет временно разместили в большом ангаре. По мере совершенствования орбитальных станций, совершенствовались и их тренажеры. В значительной степени современным требованиям отвечал тренажер орбитальной пилотируемой станции «Алмаз», известной тогда как «Салют-3, -5». Надо сказать, творец «Алмаза» В.Н.Челомей к тренажерам для подготовки космонавтов относился весьма серьезно. Его тренажеры для своего времени имели достаточно высокий технический уровень.

С запуском очередной ДОС «Салют-4» ЦПК получил необходимые для подготовки космонавтов тренажерные средства. Это был макет орбитальной станции и специализированные тренажеры «Амур», «Байкал», «Двина». Они представляли собой отдельные наиболее важные рабочие места станции, включая главный пульт управления. Экипажи имели возможность отрабатывать динамические операции, выполнять астроориентацию, готовиться к проведению научных экспериментов по всей программе полета.

Конец 1977 г. был ознаменован запуском орбитальной станции второго поколения «Салют-6» с двумя стыковочными узлами. А за год до этого 28 декабря 1976 г. в ЦПК был доставлен учебно-тренировочный макет (УТМ) этой станции. В короткий срок были выполнены работы по дооснащению УТМ до уровня тренажера, что позволяло космонавтам проводить тренировки в полном объеме предстоящих задач.

Следующая орбитальная станция «Салют-7» принципиальных отличий от «шестерки» не имела. Поэтому, когда настал ее черед, тренажер «Салюта-6» с минимальными затратами был переоборудован для новой станции. За 10 лет эксплуатации на нем прошли подготовку 58 основных и дублирующих советских и международных экипажей. Новым крупным шагом в развитии отечественных космических тренажеров явился тренажерно-моделирующий комплекс станции «Мир».

Предыдущие станции также именовались орбитальными комплексами, но станцию и два стыковочных с ней корабля «Союз» и «Прогресс» комплексом назвать можно было с большой натяжкой. А вот «Мир», в составе которого базовый блок и пять модулей, – это действительно комплекс. А по сему и в составе тренажера должны быть представлены все шесть объектов. И вот уже свыше тринадцати лет в ЦПК имени Ю.А.Гагарина на отечественную и мировую космонавтику добросовестно трудится единственный в своем роде тренажер орбитального комплекса «Мир».

На «мировую космонавтику» сказано не случайно. Будущую МКС справедливо было бы именовать МКС-2. Ибо первая реальная международная станция существует уже давно – это станция «Мир». На ней за двенадцать с половиной лет работал 41 советский и российский космонавт, 22 иностранных космонавта и астронавта из 9 стран. А с учетом экспедиций посещения шаттлов на «Мире» побывало 102 космонавта из 11 (включая Россию) стран. Ну чем не МКС?

Создание и эксплуатация тренажеров советских орбитальных станций – это целая эпоха в становлении и развитии мирового тренажеростроения. Поэтому правильно будет назвать сегодня тех людей, которые стояли у истоков этого направления инженерно-технической мысли. Всех упомянуть не позволяют размеры журнальной публикации. Ограничимся лишь некоторыми именами ветеранов ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Это А.А.Леонов, Г.С.Шонин, И.Н.Почкаев, М.И. Важник, А.Н.Евгущенко, Ю.П.Носков,

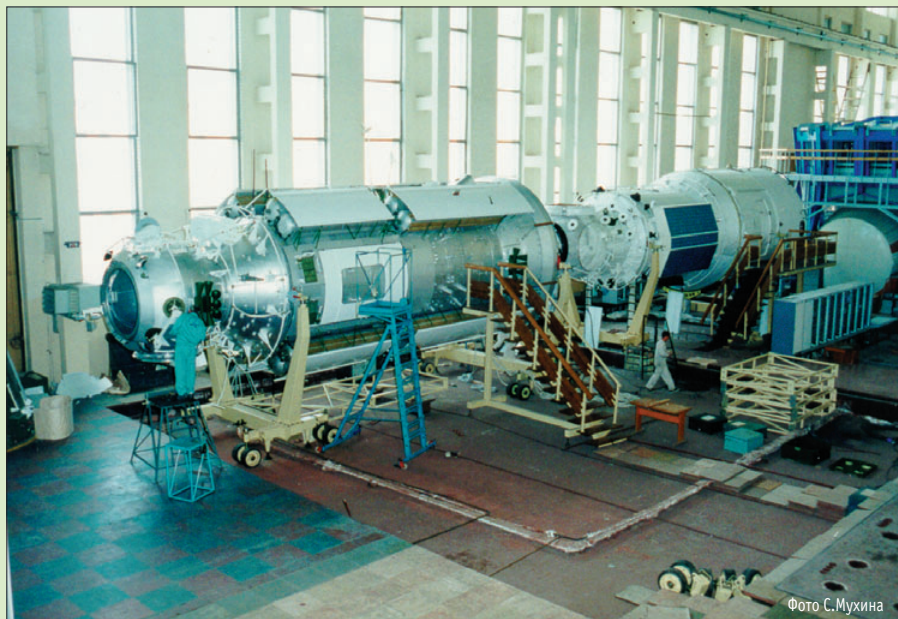


Фото С. Мухина

Идет монтаж тренажеров модулей МКС

Ю.В. Бреславец, И.А.Коваль, С.Г.Калганов, Н.П. Гладкий, Б.И.Щавелев, Г.Е.Ерогов.

Теперь настал черед Международной космической станции. В соответствии с принятыми международными соглашениями, каждый партнер, участвующий в создании МКС (Россия, США, ЕКА, Япония и Канада), разрабатывает и создает технические средства подготовки космонавтов (астронавтов) по своему сегменту станции на своей базе. Основным местом размещения российского сегмента МКС является ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

В разработке и изготовлении тренажеров орбитальных станций задействована кооперация десятков научных учреждений и производственных предприятий. ЦПК совместно с головными предприятиями разработки летных изделий разрабатывает концепцию создания тренажных средств, технические задания на создаваемые тренажеры, осуществляет сопровождение работ на всех этапах их создания, организует их испытания на предмет готовности и отвечает за штатную эксплуатацию.

Главным разработчиком тренажеров является Центр тренажеростроения (г. Москва) и Научно-исследовательский институт авиационной автоматики (г. Жуковский) при активном участии специалистов РКК «Энергия» и ГКНПЦ имени М.В.Хруничева.

В настоящее время на макетах СМ и ФГБ проводятся работы по установке многочисленных блоков и элементов бортовых систем, тренажного оборудования, сопряжения с вычислительными, имитационными и телевизионными системами. Активно идут работы по созданию математических моделей бортовых систем. Наша задача – создать такие тренажеры, где экипажи смогли бы отрабатывать максимальное количество операций, с которыми они могут столкнуться в реальном полете.

Работы ведутся в довольно высоком темпе. В четвертом квартале 1998 г. планируется довести тренажеры до уровня учебно-тренировочных макетов, что позволит космонавтам изучать конструкцию и компоновку изделий, их внутренний интерьер, работать с научной и медицинской аппаратурой, проводить занятия по ведению различных видов связи и по фото-, видеоподготовке.

В первом квартале 1999 г. предполагается начать первый этап использования тренажеров в комплексном режиме.

На специалистах ЦПК имени Ю.А.Гагарина лежит большая ответственность за реализацию этих планов. Особая нагрузка сейчас на коллективе тренажного управления, возглавляемом летчиком-космонавтом СССР Г.М.Манакным и, прежде всего, на отделе эксплуатации тренажеров орбитальных станций. Мы говорим о станциях во множественном числе не случайно. Часть специалистов продолжает обеспечивать работу тренажера действующей станции «Мир», а часть переброшена на тренажер МКС. Вместе с представителями промышленности в создании новых тренажеров активно участвуют и специалисты ЦПК: Б.А.Наумов, В.Г.Синельников, С.П.Супрун, В.Ю.Писанов, О.В.Суханов, В.М.Елкин и многие другие.

В 1999 г. Центр подготовки космонавтов ожидает поступление следующего тренаже-

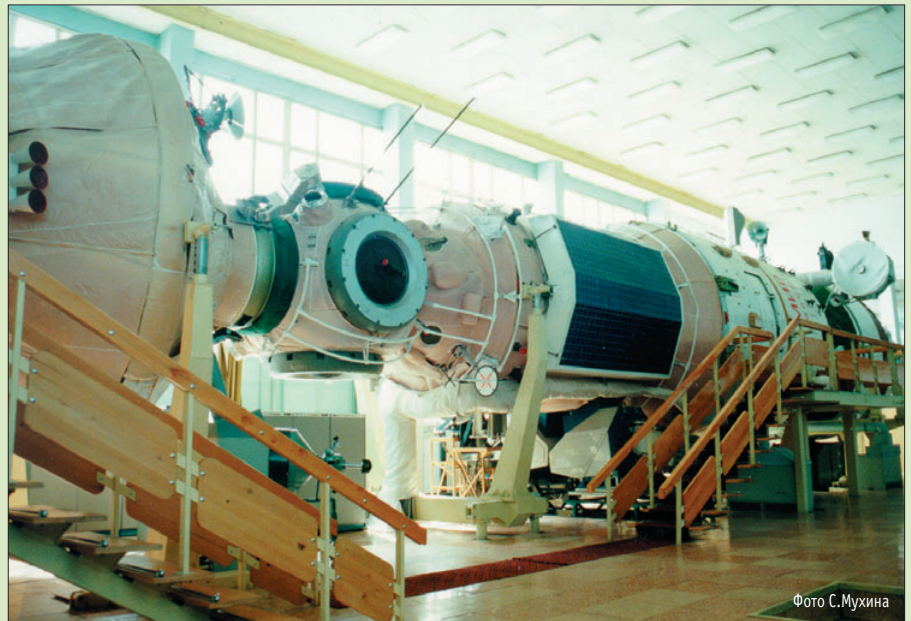


Фото С.Мухина

**Тренажер комплекса «Мир» в ЦПК**

ра – Универсального стыковочного модуля, а в дальнейшем и остальных российских сегментов, включая научно-энергетическую платформу. Основная задача – создание в полном объеме тренажеров российского сегмента МКС решается в четком соответствии с соглашениями, которые заключены по МКС.

**Тренажеры «Союза ТМА» в Космическом центре Джонсона**

**А.Федоров. НК.**

В соответствии с контрактом между РКК и NASA (NAS15-10110) российская сторона разработала и поставила в мае-июне 1998 г. в Космический центр имени Л. Джонсона (JSC), Хьюстон, макет и тренажер транспортного корабля «Союз». Конечной целью этих поставок являлось ознакомление астронавтов NASA в США с конструкцией и внутренней компоновкой корабля, а также ознакомление астронавтов с основными спусковыми полетными операциями «Союза» перед их прибытием на подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

В мае 1998 г. в JSC российскими специалистами были проведены приемосдаточные испытания компьютерного тренажера по спуску транспортного корабля «Союз ТМ». Тренажер построен на базе четырех компьютерных станций Silicon Graphics.

Данный тренажер позволяет проводить ознакомительные занятия с астронавтами по кораблю «Союз ТМ» по следующим полетным операциям:

- операции на корабле в связке со станцией;
- подготовка к расстыковке, расстыковка корабля со станцией;
- штатный спуск №1 (ГЦ+СКД);
- резервный спуск №2 (ГЦ+ДПО-Бт);
- срочный спуск (ДК+Пр.5+СКД);
- операции после посадки на сушу и воду.

Кроме указанных полетных операций, тренажер позволяет проводить ознакомительные занятия с астронавтами по выходу из нештатных ситуаций по отдельным системам корабля «Союз ТМ»:

- комбинированная двигательная установка (КДУ);
- система исполнительных органов спуска (СИО-С);
- система управления спуском (СУС);
- система стыковки и внутреннего перехода (ССВП);
- система контроля герметичности стыка (СКГС);
- система жизнеобеспечения (СОЖ);
- система обеспечения теплового режима (СОТР);
- система электропитания (СЭП);
- система управления бортовым комплексом (СУБК).



Фото А.Федорова

**Компьютерный тренажер по спуску транспортного корабля «Союз ТМ»**



Фото А.Федорова

Макет транспортного корабля «Союз ТМ»

Кроме проведения ознакомительных занятий с астронавтами по кораблю «Союз ТМ», на данном тренажере возможно проведение занятий в ограниченном объеме по поддержанию некоторых навыков с членами экипажа МКС по выполнению спуска на корабле «Союз ТМ».

В июне 1998 г. в JSC также российскими специалистами были проведены приемосдаточные испытания макета нового модифицированного транспортного корабля «Со-

юз ТМА», первый полет которого к МКС планируется в 1999–2000 г. Макет состоит из переделанного реального спускаемого аппарата корабля «Союз ТМ» (№71) и бытового отсека.

Данный макет позволяет проводить следующие ознакомительные занятия с астронавтами по модифицированному транспортному кораблю «Союз ТМА»:

- по конструкции и компоновке, в части ознакомления с внутренней компоновкой СА и БО (кроме запанельного пространства), с люками в СА и БО;
- по системе жизнеобеспечения, в части ознакомления с размещением клапанов, кранов;
- по скафандру «Сокол», в части ознакомления с размещением и работой в ложементках, с одеванием и снятием привязной системы скафандра.

Кроме этих тренажеров, в JSC имеется еще один макет транспортного корабля «Союз ТМ». Этот макет NASA арендовало на два года у Канзасского Космического центра (Kansas CosmoShere and Space Center), начиная с декабря 1997 г. Этот макет представляет собой музейный экспонат, в котором часть оборудования корабля является реальной, а другая часть сделана по фотографиям и рисункам. Из-за того, что макет не соответствует реальному кораблю «Союз ТМ», проведение занятий на нем может привести к приобретению астронавтами ложных знаний и ложных первичных навыков по кораблю «Союз ТМ». Поэтому на данном макете возможно проведение лишь некоторых общих обзорных занятий с астронавтами по конструкции и компоновке корабля «Союз ТМ» в части ознаком-

*Кандидат в космонавты РКК «Энергия» Константин Козеев прошел курс лечения в ИМБП и был допущен к завершающему этапу общекосмической подготовки в ЦПК. Ему осталось пройти тренировки на центрифуге и в сурдокамере. К концу августа он должен полностью закончить курс ОКП и в сентябре будет представлен на квалификационную комиссию для присвоения ему квалификации космонавта-испытателя. После этого Константин Козеев сможет начать подготовку в составе группы космонавтов по программе МКС. – С.Ш.*

ления с внутренней компоновкой СА и БО (кроме запанельного пространства) и размещения отдельных кранов и клапанов.

Канзасский Космический центр известен тем, что именно он предоставил макет корабля «Аполлон» для съемок нашумевшего фильма «Аполлон-13».

С появлением тренажеров транспортного корабля «Союз» в Центре Джонсона начался новый этап подготовки астронавтов NASA по программе Международной космической станции. Теперь перед приездом на основную подготовку по кораблю «Союз» в ЦПК им. Ю.А.Гагарина астронавты пройдут ознакомительную подготовку по кораблю «Союз» у себя в США. Это позволит немного сократить сроки и объемы подготовки астронавтов NASA по кораблю «Союз» в России (до 50 часов), так как подготовка экипажей по программе МКС, по мере приближения начала развертывания станции, становится все более напряженной.

## Как приобрести журнал «Новости космонавтики»?

Журнал можно приобрести путем подписки через агентства «Книга-Сервис», «Роспечать» и «East View Publications», по редакционной подписке, в розницу в редакции и в научно-технических отделах книжных магазинов г. Москвы. Наш индекс в Объединенном каталоге подписных изданий – **40539**. Индекс в каталоге «Роспечати» – **48559**

Вы можете приобрести все имеющиеся в наличии номера журнала в редакции по адресу: **Москва, ул. Павла Корчагина, д.22, корп.2, комн. 501.** Наш телефон **(095) 742-32-99.**

Стоимость одного номера журнала за 1998 год в редакции для граждан, компаний, посольств стран, не входящих в СНГ (иностранная) – **25 руб.**, для организаций России и СНГ (полная) – **18 руб.**, для граждан России и СНГ (льготная) – **12 руб.**

Стоимость редакционной подписки на любое полугодие 1998 года с получением журнала в редакции: для граждан, компаний, посольств стран, не входящих в СНГ (иностранная) – **300 руб.**, для организаций России и СНГ (полная) – **170 руб.**, для граждан России и СНГ (льготная) – **110 руб.**

Дополнительная стоимость почтовой отправки журнала в расчете на полугодие, в рублях:

в пределах России – **40.0**  
в страны СНГ – **120.0**  
в страны Европы и Азии – **220.0**  
в страны Африки, Америки, Австралию – **280.0**

Стоимость комплектов журнала за 1993–1997 гг. при покупке в редакции (в рублях) приведена в таблице. Стоимость отдельных номеров определяется как доля от стоимости комплекта. Номера, имеющиеся только в комплектах, отдельно не продаются. Комплект за 1993 г. неполный.

Год	Льготная	Полная	Иностранная
1993	55	85	160
1994	55	85	160
1995	80	120	225
1996	110	170	320
1997	155	240	450

Номерами журнала за 1991–92 гг. редакция не располагает. Оценочная стоимость ксерокопирования комплекта: **\$100** за 1991, **\$200** за 1992 г. Стоимость отправки комплектов по почте можно узнать в редакции.

Вы можете оплатить подписку и комплекты номеров почтовым переводом на имя главного редактора **НК** по адресу: **127427, Россия, Москва, Новости космонавтики, до востребования, Маринину И.А.**

Не забудьте указать назначение перевода и Ваш почтовый адрес.

Для предприятий – наши банковские реквизиты помещены на титульном листе. При необходимости выставляем счет-фактуру.

## Конференция по астробиологии в Центре Эймса

И.Лисов. НК.

**20-22 июля** в Исследовательском центре имени Эймса NASA состоялась научная конференция, посвященная выработке программы исследований по обнаружению внеземной жизни. По ее результатам осенью будет подготовлен документ, который станет основой пятилетнего стратегического плана NASA по исследованиям в области астробиологии.

Темами дискуссии были молекулярные корни жизни, ее космические условия, происхождение земной жизни и перспективы распространения жизни за пределы родной планеты. Ученые со всего мира обсуждали конкретные проекты для реализации в период до 2020 г. и технические требования к ним.

Наиболее вероятной средой обитания жизни является жидкая вода, которую исследователи надеются найти под поверхностью Марса, некоторых спутников Юпитера и... на

Заместитель директора Исследовательского центра имени Эймса по космосу Скотт Хаббард назначен временным руководителем Астробиологического института NASA с 27 июля 1998 г. Одновременно Хаббард остается менеджером проекта ИК-обсерватории SOFIA.

Плутона, в силу приливного воздействия его спутника Харона. (Судя по итогам конференции, старт аппарата к Плутону планируется на 2004 г. с прибытием в 2010 г. После пролета Плутона аппарат Pluto Kuiper Express пойдет к ледяным телам пояса Койпера.)

Помимо Марса, наиболее доступной для нас является Европа. В планах NASA – запуск в 2003 г. аппарата Europa Orbiter, спутника для детального изучения этого небесного тела. Вторым на Европу должен пойти посадочный аппарат. А третья миссия имеет целью пройти сквозь лед Европы и исследовать ее внутренний океан. Посадочный аппарат пулеобразной формы, известный как криобот, будет иметь радиоактивный источник тепла, с помощью которого проплавит ледяную кору спутника. Достигнув жидкой воды, криобот отделит гидробот – миниатюрную автоматическую подводную лодку длиной до 1 м и массой около 30 кг.

С марта этого года Крис фон Альт, инженер-робототехник Океанографического института Вудс-Хоул, сконструировавший подводный аппарат REMUS, консультирует специалистов Лаборатории реактивного движения по этому проекту. Еще предстоит решить, каков будет источник питания гидробота, как будет осуществляться связь с ним, нужен ли соединяющий оба аппарата трос. Испытания криобота и гидробота

предполагается провести в Гренландии или в озере Восток в Антарктиде.

Как это ни странно, ключ ко многим загадкам внеземной жизни можно найти в глубинах Земли. Участники конференции согласились, что необходимо предпринять поиск жизни на больших глубинах под океанским дном и земной корой, где могли сохраниться первичные формы, жившие еще на бескислородной Земле. Этот проект получил название «Миссия к ранней Земле» (Mission to Early Earth).

Одной из незапланированных тем была проблема заселения других планет земными формами жизни с возможным приспособлением их для жизни человека. Как и следовало ожидать, было высказано много возражений и сомнений в допустимости такой деятельности.

По сообщениям NASA, AP, UPI, Garnett News Service

### НОВОСТИ

*Группа ученых Университета штата Орегон во главе с Мартином Фиском (Martin R. Fisk) обнаружила следы жизни микробов в большом количестве образцов базальтов, добытых на глубинах до 1.5 км под океанским дном. Остекленевший верхний слой базальта оказался испещрен ходами, в которых повсеместно обнаружены следы ДНК. Исследователи предполагают, что в базальте живут либо бактерии, либо столь же мелкие, но чрезвычайно отличающиеся от них археи. Жители базальта либо питаются камнем, либо растворяют его выделяемой кислотой. Химическое происхождение следов в результате неизвестного химического процесса возможно, но менее вероятно. Порода содержит углерод, фосфор и азот, а вода может поступать снизу, из коры. Вполне аналогичные условия должны существовать в глубинах других планет, спутников и комет, в частности Марса. Об этом сообщается в номере Science за 14 августа. – И.Л.*

\* \* \*

*18 августа в 14:23 UTC приемная аппаратура системы КОСПАС/SARSAT на спутнике GOES-10 зарегистрировала сигнал аварийного радиобуя на воздушном шаре Стива Фоссетта, на котором он пытался облететь земной шар. Попав в сильный шторм, шар упал в южной части Тихого океана. Сигнал был ретранслирован на наземную станцию в Канаде, затем в США и в спасательную службу Австралии. Координаты места аварии были получены в 16:02 с помощью аппаратуры на КА NOAA-12. Благодаря им самолет BBC Австралии и французское судно были выведены к месту аварии незадачливого воздухоплователя. – С.Г.*

## Япония хочет участвовать в эксперименте «Скиф»

В.Романенкова. ИТАР-ТАСС.

**17 июля.** Космическое агентство Японии, которому не удалось послать своего космонавта на российскую космическую станцию «Мир», собирается участвовать в российском эксперименте по моделированию длительного космического полета, который будет проведен в Институте медико-биологических проблем (ИМБП) в середине 1999 г.

«Контракт еще не подписан, но мы очень заинтересованы в участии в исследовании», – сообщил ИТАР-ТАСС после переговоров со специалистами ИМБП главный медицинский эксперт NASDA Тихару Секигути (Tiharu Sekiguchi). Он сказал, что его ведомство хочет участия своих экспертов в эксперименте «Скиф» и включения добровольца в состав экипажа.

«Было бы лучше послать астронавта на российскую станцию «Мир», но у нас нет времени это сделать... Поэтому нам придется участвовать в наземном эксперименте», – сказал Секигути.

Этот эксперимент нужен Японии для подготовки своих астронавтов к длительным полетам на будущей Международной космической станции. Пока японские астронавты летали на шаттле до двух недель, а полеты на МКС будут по крайней мере трехмесячными.

Как сообщил ИТАР-ТАСС первый заместитель директора ИМБП Виктор Баранов, эксперимент продлится 240 суток. Восемнад-

цать добровольцев будут находиться в замкнутом объеме, так называемой «бочке», которая напоминает станцию «Мир», а ученые будут наблюдать за ними и давать рекомендации для реального полета.

«Я был потрясен, когда узнал, что установки для таких экспериментов успешно эксплуатировались в России с конца 1960-х годов», – сказал Сакегути. Он сказал российским коллегам, что «бочку» нужно будет немного изменить, «чтобы она соответствовала японским традициям».

Японское космическое агентство хотело бы получить данные по психологии человека в условиях длительной изоляции и жизни в международном экипаже. Интересно узнать, «как люди разных национальностей будут вести себя и сотрудничать», – сказал Секигути.

«Было бы идеально, если бы астронавт, который полетит на МКС, участвовал в этом эксперименте. Но это вряд ли возможно, потому что кандидат должен быть добровольцем, чья профессия, возраст и другие данные соответствуют таковым у астронавтов.»

Секигути прибыл в Москву вместе с японским астронавтом Соити Ногутти, который в понедельник приступил к подготовке в ЦПК. Секигути считает, что недавнее продление соглашения о российско-японском космическом сотрудничестве «очень поможет» специалистам обеих стран и что двусторонние контакты будут с каждым годом расширяться.

# Тяжелое скопление галактик наносит удар теории плотной вселенной

Н.Виноградова. НК.

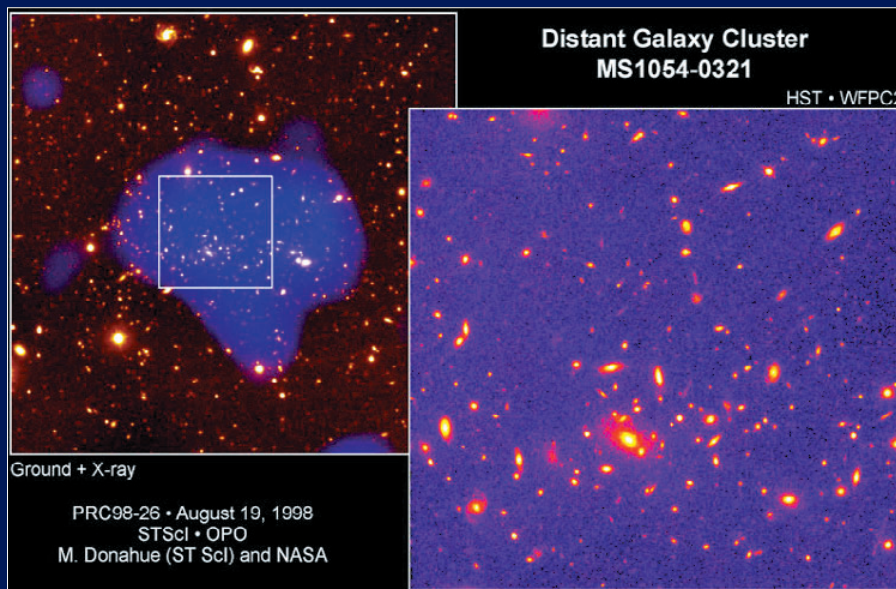
19 августа.

Астрономы Научного института Космического телескопа под руководством Меган Донахью (Megan Donahue) изучили полученные из различных источников данные о наиболее массивных зарегистрированных во Вселенной скоплениях галактик. Наиболее тяжелое из них – скопление MS1054-0321, включающее несколько тысяч галактик и соответствующее количество звезд и расположенное от нас на расстоянии 8 млрд св. лет. Оно существовало еще тогда, когда наша Вселенная была наполовину моложе.

Это скопление является не только одним из самых массивных, но и одним из самых «горячих». Температура его межгалактического газа –  $3 \times 10^8$  К.

Данные о рентгеновском излучении этого галактического скопления, полученные с помощью космических обсерваторий ASCA (Advanced Satellite for Cosmology and Astrophysics) и Rosat (Roentgen Satellite), показывают, что его межгалактическое пространство заполнено гигантским количеством очень горячего газа. Этот газ должен был бы давно улечься за пределы скопления, поскольку видимая масса скопления явно недостаточна, чтобы удержать его. Однако, поскольку этого не произошло, можно сделать вывод, что скопление содержит значительное количество невидимой «темной материи», которая, по мнению многих астрономов, составляет большую часть всей материи во Вселенной.

*Двенадцать известных марсианских метеоритов поступили на Землю из подповерхностных слоев шести различных областей Марса. Как известно, первая классификация этих метеоритов была проведена ранее по их химическому составу и маркерам. Как сообщила 4 августа пресс-служба Университета Пёрдью, профессор Майкл Липшутц (Michael Lipschutz) провел новую классификацию по 15 летучим веществам, причем обе классификации почти полностью совпали. Это означает, что каждая из шести областей являлась замкнутой системой: обмен летучими веществами между ними не происходил ни при каких геологических или химических событиях в истории Марса. Как следствие, метеориты позволяют изучить историю этих областей, и места их происхождения могут быть в дальнейшем определены однозначно. Результаты исследований Липшутца опубликованы в шольском номере журнала Meteoritics and Planetary Science. Тем временем в конце июля стало известно о нахождении в Сахаре 13-го марсианского метеорита массой 2 кг. Об этом было объявлено на 61-й сессии Метеоритного общества в г. Дублин, Ирландия. – И.Л.*



Изображения галактического скопления MS1054-0321, полученные различными телескопами. Слева – составной цветной снимок, полученный наземными рентгеновскими обсерваториями и показывающий скопление целиком в окружении ближайших галактик. Голубой цвет в центре – горячий газ межгалактического пространства, видимый только в рентгеновском диапазоне. Изображение в центральной рамке – поле зрения телескопа им.Хаббла. Справа – снимок WF/PC-2 подробнее показывает галактики в центре скопления. Ширина скопления – несколько миллионов световых лет.

Масса скопления, достаточная для удержания известного количества раскаленного газа, примерно равняется массе  $1 \times 10^{15}$  солнц, причем 90% ее приходится на «темную материю».

Наблюдения этого скопления и четырех более близких, но почти таких же массивных позволяют предположить, что молодая Вселенная представляла собой оживленную строительную площадку. Теперь ее активность значительно снизилась, как и следует ожидать для вселенной с низкой плотностью.

Парадоксально, но существование древних массивных скоплений является одним из наиболее сильных доказательств того факта, что мы живем в «легкой» Вселенной, недостаточно массивной, чтобы остановить расширение пространства.

Традиционный взгляд на Вселенную состоит в том, что наше пространство содержит ровно столько материи, что оно находится в состоянии неустойчивого равновесия – будет ли расширение продолжаться вечно, или Вселенная коллапсирует под действием собственного веса и сожмется в точку, какой была до Большого взрыва. Согласно этой теории, скопления галактик должны формироваться и постоянно расти, а значит, такие древние скопления не должны быть ни особенно горячими, ни особенно массивными, ни как следует структурированными. Данные наблюдений, как выяснилось, полностью противоречат этой схеме.

Ученые делают вывод, что скорость формирования галактических скоплений, напротив, была максимальной на ранней стадии существования Вселенной и существенно замедлилась в последние примерно 5 млрд лет.

Это свидетельствует в пользу того, что наша Вселенная недостаточно массивна и не может остановить расширение пространства, а значит, будет расширяться вечно. Этому мнению в настоящее время придерживаются многие астрономы.

Следующим шагом в исследовании должно стать изучение излучаемого скоплением видимого света с помощью камеры WF/PC-2 Космического телескопа имени Хаббла. Донахью рассчитывает классифицировать галактики скопления по типам, проследить процессы звездообразования в них и исследовать, каким образом скопление влияет на жизнь и развитие входящих в него галактик.

Кстати, в этом же скоплении «Хаббл» в 1996 г. по чистой случайности зафиксировал взрыв сверхновой звезды 1996CL, которая на тот момент была самой далекой из известных сверхновых звезд.

По сообщению STScI

*Исследователи Лаборатории реактивного движения начали в аквариуме Monterey Bay технические испытания научного зонда, с помощью которого они намерены исследовать в октябре 1998 г. подводный вулкан Лоши. Задача проекта – многоцелевые исследования глубинных вулканических выходов и трещин, включая отработку способов обнаружения и исследования условий существования жизни в рамках программы JPL по астробиологии. Успешное завершение проекта позволит перейти к следующим стадиям – изучению подледного озера Восток в Антарктиде и океана на спутнике Юпитера Европе. – И.Л.*

## Юбилей Николая Ивановича Леонтьева

**1 августа** исполняется 70 лет со дня рождения видного конструктора и ученого в области жидкостных ракетных двигателей и двигательных установок – Николая Ивановича Леонтьева.

Активная жизненная позиция, целеустремленность, новаторство – основные характерные черты, присущие Николаю Ивановичу в его творческой жизни.

За 47 лет работы он прошел путь от инженера до генерального конструктора – генерального директора Конструкторского бюро химического машиностроения (КБХиммаш) – одного из ведущих предприятий страны.

После окончания Московского автомеханического института в 1951 г. он попал по распределению в Государственный союзный НИИ реактивного вооружения Министерства вооружений СССР (НИИ-88) в Калининграде, где и начал свой трудовой и творческий путь.

Среди молодых специалистов в НИИ его выделяли остроумие, фундаментальные знания и коммуникабельность. Руководство доверило ему вести разработку пускового комплекса 120-ствольной установки жидкостных реактивных снарядов залпового огня. Вскоре он был избран секретарем комитета ВЛКСМ института. Заместителем у него был будущий генеральный конструктор НПО прикладной механики академик М.Ф.Решетнев. Секретарем НИИ-88 в свое время был и будущий конструктор баллистических ракет подводных лодок (БРПЛ) академик В.П.Макеев. Судьба потом сведет их снова на долгие годы в общем деле освоения космоса и укрепления обороноспособности страны: Н.Леонтьев создавал жидкостные ракетные двигатели (ЖРД) и двигательные установки (ДУ) для спутников М.Решетнева и ракет В.Макеева.

К этому времени в институте работали три конструкторских бюро: ОКБ-1 С.П.Королева, ОКБ-2 А.М.Исаева и ОКБ-3 Д.Д.Северука.

Вернувшись с комсомольской работы, Н.Леонтьев становится ведущим конструктором в ОКБ-3 по разработке ЖРД для зенитной управляемой ракеты 217 главного конструктора С.А.Лавочкина, одновременно заканчивая высшие инженерные курсы при МВТУ им.Н.Э.Баумана.

В декабре 1958 г. ОКБ-3 слилось в ОКБ-2, а в январе 1959 г. последнее выделилось на той же территории в самостоятельную организацию во главе с главным конструктором и начальником предприятия А.М.Исаевым. Здесь уже в ранге начальника группы Н.Леонтьев продолжил работу над созданием более совершенных ЖРД для ЗУР 217А и 218. И двигатели, и ракеты получились настолько удачными, что до недавнего времени стояли на вооружении, охраняя небо над Москвой.

Наряду с двигателями для ЗУР руководство поручает группе Н.Леонтьева разработку сопел рулевого блока для ЖРД второй ступени будущей РН «Космос». Со второй половины 1960-х годов по настоящее время рулевой блок безукоризненно работает в составе двигателя, который является одним из самых надежных ЖРД в мире.

Сложилась критическая ситуация в работе сектора пиротехнических агрегатов ав-

томатики ЖРД – и А.М.Исаев назначает Н.Леонтьева руководителем этого сектора. Проявив незаурядные организаторские способности, Н.Леонтьеву удалось в кратчайшие сроки направить работу в нужное русло, и «пенки» по вине пиротехники прекратились.

В середине 1960-х годов на «Красмаше» возникли серьезные проблемы при заводских доводочных испытаниях двигателя первой ступени БРПЛ РСМ-40 – и Н.Леонтьев был назначен заместителем начальника отдела по разработке ЖРД ракет морского базирования. Бессонные ночи и многомесячные бдения на заводе в Красноярске принесли свои плоды – проблемы с «утопленником» были блестяще решены. (Так называли двигатели, которые, по предложению А.М.Исаева, размещались внутри бака с компонентами топлива, став визитной карточкой ракет В.П.Макеева.) С тех пор ЖРД для БРПЛ стали любимым детищем и головной болью Николая Ивановича.

С 1971 г., после смерти А.М.Исаева, Н.И.Леонтьев становится первым заместителем, а с 1985 г. – главным конструктором и начальником предприятия. С 1996 г. он генеральный конструктор – генеральный директор КБХиммаш им.А.М.Исаева. Все эти годы Н.И.Леонтьев хранил и приумножал замечательные традиции, заложенные основателем предприятия А.М.Исаевым, что способствовало созданию высокого доверия к коллективу и изделиям КБХиммаш со стороны заказчиков и предприятий-смежников.

Стиль руководства Николая Ивановича отличается высокой требовательностью, культурой труда, постоянным поиском и совершенствованием. Многим не нравится его жесткость, крутость в принятии решений, которая, однако, воспринимается как оправданная для достижения намеченной ответственной цели.

Но не многие знают, как преобразуется этот жесткий и резкий руководитель в свободное от работы время на природе, в лесу, во время тихой грибной охоты. Здесь он равный среди равных, обаятельный и остроумный. Любит шутки и сам рассказывает анекдоты, с удовольствием слушает других и радуется окружающим его спутникам.

Любовь к музыке, театру и чувство прекрасного отражаются и в его технических решениях. Красиво и совершенно – понятия, неразделимые для него в технике. Как изящны (с технической точки зрения) грозные БРПЛ, так совершенны и двигатели, которые в течение 30 лет создавались под его руководством и при непосредственном участии. Благодаря «утопленнику» двигателям, удалось создать ракеты с минимально возможными размерами, не имеющие аналогов в мировой практике. ЖРД второй ступени РСМ-54 обладает, к тому же, уникальным свойством – его останов производится по израсходованию одного из компонентов топлива, благодаря чему значительно возросла дальность полета и обеспечено снижение загрязнения окружающей среды.

Не менее совершенен и кислородно-водородный двигатель КВД-1, созданный для разгонного блока индийской ракеты GSLV, а



также его аналоги для перспективных российских РН «Протон-М» и «Ангара».

Придавая огромное значение проблемам охраны окружающей среды и экономичности ракетных двигателей, в КБХиммаш впервые в стране проведены полномасштабные огневые испытания модифицированного криогенного ЖРД на экологически чистых компонентах топлива – кислороде и сжиженном природном газе (метане), подтвердив правильность выбранного пути.

Завершено создание двигателей разгонных блоков «Бриз» и «Бриз-М» для РН «Рокот» и «Протон», имеющих исключительно высокие энергомассовые характеристики.

С 1985 г. в КБХиммаш под руководством Н.И.Леонтьева создан целый ряд импульсных ЖРД малой тяги от 0.5 до 225 кгс на одно- и двухкомпонентном топливе для пилотируемых и грузовых космических кораблей, модулей комплекса «Мир», автоматических аппаратов для исследования космического пространства, спутников научного, народнохозяйственного и оборонного назначения, ступеней разведения головных частей БРПЛ.

В непростые времена пришлось управлять предприятием Н.И.Леонтьеву. Но под его руководством коллективу КБХиммаш удалось устоять и в перестройке, и в анархичной рыночной экономике.

Одним из главных факторов, обеспечивающих надежное функционирование предприятия, он считает сохранение и подготовку высококвалифицированных кадров. В течение многих лет Николай Иванович возглавляет филиал кафедры МГТУ имени Н.Э.Баумана «Двигатели ЛА», читает курс лекций «Проблемы современного ЖРД-строения и пути их совершенствования». Он профессор, доктор технических наук, автор более 170 научных публикаций и 79 изобретений, заслуженный деятель науки и техники РФ, действительный член Академии космонавтики им.К.Э.Циолковского, лауреат Ленинской премии и премии Совета Министров СССР. За большой личный вклад в создание совершенных образцов ЖРД и ДУ и обеспечение достижений космонавтики Н.И.Леонтьев награжден орденами Ленина, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени и медалями.

## В России все идет своим чередом



**Е. Девятьяров. НК.**

**21 августа.**

Месяц июль. В России все идет своим чередом. Орбитальный комплекс «Мир» летает. Работы в рамках межправительственных договоренностей по проекту Международной космической станции (МКС) движутся. Денег, естественно, ни на то, ни на другое — нет. Директор Российского космического агентства (РКА) в очередной раз в середине лета стал напоминать государству, что мол есть еще такое понятие как «российская космонавтика» и надо бы подкинуть на нее денег. На продолжение программы пилотируемой космонавтики, предусматривающей эксплуатацию станции «Мир», подготовку космических экспедиций и работ по строительству сегментов Международной космической станции (МКС), незамедлительно требуется выделение около 1,3 млрд руб. «Да, да, конечно», — молвит ему встрепенувшись в ответ государство.

«Незамедлительным» поиском денежных средств поручается заняться вице-премьеру Борису Немцову. Тот сразу очень активно берется за дело. Уже в начале июля на совещании вице-преьера РФ Бориса Немцова с руководством РКА правительство обещает выделить на реализацию космической программы 700 млн рублей из бюджета. Оставшиеся 600 млн рублей оно предполагает изыскать из внебюджетных источников.

Месяц июль. В России все идет своим чередом. «Мир» летает. Денег нет. Ю. Коптев и Ю. Семенов дают в прессу информацию о возможном неуправляемом сходе «Мира» с орбиты. Немцов его успокаивает: «Деньги ищем». В течение месяца вице-премьер проводит целый ряд совещаний с руководителями космической отрасли. На всю страну демонстрируется искреннее участие государства в скорейшем нахождении необходимых финансовых средств.

Заявления правительства о том, что оно будет предоставлять государственную гарантию кредитам, которые станут привлекать РКК «Энергия», особой надежды, правда, уже не вызывают. Кредит доверия частного капитала к государству почти иссяк. Столь же настороженное отношение и к тому, что РКК «Энергия» сможет получить достаточное количество средств на эксплуатацию орбитального комплекса «Мир» и строительство служебного модуля МКС путем продажи части ее акций. Правительство

заявило в июле, что планирует продать 13% акций минус одна из принадлежащего государству пакета акций РКК объемом 38%. При этом от их реализации планируется получить около 120 млн \$.

Помощник генерального конструктора РКК «Энергия» по информационным вопросам Сергей Громов сообщил корреспонденту НК следующее. Продажа части акций из госпакета РКК «Энергия» не спасет экономическое положение корпорации. Дело в том, что «Энергии» вряд ли удастся получить запланированную сумму от продажи акций, поскольку она является «несколько завышенной». В итоге полученной суммы с учетом отчислений на налоги хватит, пожалуй, только на выплату в течение полугодия зарплаты работникам основного предприятия РКК, занимающегося разработкой и строительством служебного модуля МКС, а также космических кораблей.

Месяц август. В России все идет своим чередом. «Мир» все еще летает. Денег все еще нет. И вдруг, кажется, появляются первые реальные положительные сдвиги. 7 августа Борис Немцов посещает Ракетно-космическую корпорацию «Энергия».

Комментируя впоследствии цели своего визита туда, он сообщает журналистам следующее:

— Мой визит в «Энергию» был обусловлен двумя причинами. Первое — это посмотреть, каким образом ведется реализация крупнейшей международной программы по строительству и запуску Международной космической станции. И второе — это еще раз обсудить возможности дальнейшей работы на станции «Мир». Могу сказать, что мы продолжим работу на станции «Мир». Мы нашли, несмотря на тяжелейшее положение в стране, деньги для того, чтобы станция «Мир» нормально функционировала. Мы планируем осуществить два пилотируемых полета... В нормальном управляемом режиме станция «Мир» приводится где-то в середине следу-

Во время посещения 7 августа «космических» Подлипков Борис Немцов в ЦУПе провел 15-минутную беседу с находящимся на орбите экипажем 25-й экспедиции — Талгатом Мусабаевым и Николаем Будариним.

Вице-премьер российского правительства в очередной раз повторил, что станция «Мир» просуществоует до середины лета следующего года. За это время состоятся еще два пилотируемых пуска, а также три запуска грузовых кораблей к орбитальному комплексу. В свою очередь Мусабаев поделился с Немцовым тем, что он думает о состоянии «Мира»:

— ...Состояние комплекса «Мир» сегодня гораздо лучше, чем в мой первый полет в 94-м году. И это не голые слова, а заявление двух специалистов, которые работают уже на борту 191 сутки. Состояние комплекса настолько благоприятное, что сейчас нет никаких препятствий для того, чтобы осуществлять большую научную программу любой страны... Российская программа движется достаточно успешно... Сегодня выдвинуты антенны аппаратуры ионозонда. Она позволит снабжать ионосферной информацией не только Российскую Федерацию, но и близлежащие страны, и особенно регион Центральной Азии...

Это же подтвердил и Николай Бударин: — ... Я совершенно согласен с Талгатом, что сейчас станция в прекраснейшем состоянии... Поэтому, я думаю, ... основные силы [следующей экспедиции] будут направлены только на науку.

Талгат Мусабаев передал Немцову послание, полученное им по электронной почте от американских ученых, представляющих организацию «Космическая граница». Суть его сводится к тому, что они возмущены готовящейся акцией потопления единственной в мире и функционирующей орбитальной станции, приводят доводы в поддержку своих слов и обращаются к вице-премьеру с просьбой воспрепятствовать совершению данной акции.

В ходе разговора с космонавтами вице-премьер поинтересовался возможностями оценки будущего сельскохозяйственного урожая России и Казахстана с высоты орбитальной станции (если бы было все так просто! — Ред.), а также определения местоположения и занимаемой территории лесных пожаров, которые становятся каждым летом настоящей головной болью для правительства. Задал Немцов вопрос и про наличие технических средств для работы в глобальной сети Internet. Утвердительный ответ космонавтов его очень удивил и обрадовал.

Заключительные слова хитроватого Талгата Мусабаева заставили всех улыбнуться. Он как бы на всякий случай попытался накинуть годок жизни «Миру»:

— Борис Ефимович, еще раз огромное спасибо от моего экипажа, от всех космонавтов России и других астронавтов, которые работали на этой станции, что вы все-таки нашли возможность продолжить пилотируемые полеты и цивилизованно закончить работу станции в 1999–2000 году.



## НОВОСТИ

**24 июля. Интерфакс.** В пятницу в Москве в рамках очередного заседания российско-американской комиссии по экономическому и научно-технологическому сотрудничеству прошли переговоры премьер-министра РФ Сергея Кириенко с прибывшим в российскую столицу накануне с рабочим визитом вице-президентом США Альбертом Гором. Сергей Кириенко подтвердил намерение России продолжать осуществление проекта международной космической станции (МКС). Об этом сообщил журналистам генеральный директор Российского космического агентства Юрий Коптев. Федеральный бюджет предусматривает выделение 1,1 млрд рублей на реализацию проекта МКС, однако этих средств недостаточно. По решению правительства РФ предполагается привлечь дополнительные внебюджетные источники в объеме 250–270 млн \$. Как заявил Ю. Коптев, РККА рассчитывает на то, что в бюджете 1999 г. будут предусмотрены 2,7 млрд рублей на реализацию проекта «Альфа» и программу российской станции «Мир». «Мы не бросим станцию «Мир» и не допустим того, чтобы она свалилась кому-нибудь на голову», – сказал Ю. Коптев. По его словам, в ходе заседания комиссии ставился вопрос о возобновлении переговоров об отмене квот на коммерческие запуски спутников. Была также отмечена необходимость возобновления дискуссии о совместном использовании спутниковых навигационных систем GPS и «Глонасс». По словам Ю. Коптева, Россия высказала также заинтересованность в расширении сотрудничества в области создания новых ракетных двигателей.

**Интерфакс.** Правительство РФ в целях повышения экономической эффективности космической деятельности в области связи и вещания 12 августа приняло постановление о привлечении дополнительных источников финансирования Федеральной космической программы.

Федеральной службе России по регулированию естественных монополий в области связи предписано установить с 1 января 1999 г. ввести новые тарифы за использование космических аппаратов для телерадиовещания.

Постановление принято с целью компенсации затрат на использование спутников и на развитие орбитальной группировки системы спутниковой связи и вещания России.

В соответствии с документом, государственным предприятию «Космическая связь» Госкомсвязи РФ поручено направлять дополнительные средства, полученные от введения указанных тарифов, организациям Российского космического агентства в соответствии с договорами по выполнению Федеральной космической программой России.

**ИТАР-ТАСС.** Российское космическое агентство в ближайшие дни рассчитывает получить первые средства из внебюджетных источников, которые правительство РФ разрешило привлечь к финансированию программы пилотируемых космических полетов, – заявил 17 августа в Центре управления полетами генеральный директор РККА Юрий Коптев. Он, однако, не уточнил, о каких конкретно суммах идет речь, попросив немного подождать. Тем не менее, Коптев отметил, что Министерство финансов РФ по-прежнему задерживает причитающиеся РККА бюджетные средства. На сегодняшний день, по его словам, выделено лишь 30% от предусмотренных на национальную пилотируемую программу денег.

ющего года. То есть спекуляции и опасения, что станция «Мир» становится неуправляемой, что она плохо работает, – это все относится действительно к разряду спекуляций. И естественно, мы отдаем себе отчет в том, что станция должна доработать в нормальном функциональном режиме и завершить свою работу так, как это случается с остальными космическими объектами. Что касается Международной космической станции, то... программа эта – очень и очень дорогая. Но, тем не менее, мы считаем, что участие России в этой программе абсолютно необходимо. Это и престиж страны, и международная кооперация, и выполнение международных обязательств, и, в конечном итоге, развитие

Вице-премьер российского правительства Борис Немцов считает, что несмотря на имеющуюся в настоящее время тенденцию к самоокупаемости и доходности всех отраслей народного хозяйства, «нельзя полностью коммерциализовать космос». К некоммерческим, но необходимым направлениям космической деятельности Немцов относит научно-исследовательские работы и участие в крупных международных проектах. В то же время, по убеждению вице-премьера, существование целиком за счет бюджетных средств также неприемлемо, поскольку это ведет к иждивенчеству. «Поэтому сейчас идет поиск той золотой середины, когда коммерческая составляющая балансируется с определенными бюджетными/небюджетными вливаниями для поддержки космического потенциала страны», – сообщил 7 августа Борис Немцов. Что касается правильности принятого решения в отношении участия в проекте МКС, то вице-премьер сказал следующее: «...Надо отдавать себе отчет в том, что содержать две станции ни одна держава, по всей видимости, не в состоянии. В том числе и Россия. И лучше участвовать в крупном международном проекте и пользоваться преимуществами международной кооперации, чем продолжать практику «железного занавеса», когда мы никого к себе не пускаем, но, тем не менее, и сами отстаем. Так что, мне думается, решение в отношении Международной космической станции было принято абсолютно верно».

российской ракетно-космической промышленности (на что мы сейчас обращаем особое внимание, поскольку это высокие технологии, это десятки и сотни тысяч новых рабочих мест, это экспорт не сырья, не ресурсов, а это экспорт высоких технологий). Могу сказать, что в течение июля месяца мы с Юрием Николаевичем, Юрием Павловичем и со всеми другими руководителями отрасли активно занимались тем, что искали деньги на финансирование космических программ, но не из бюджета Российской Федерации. И... я считаю, что мы придумали уникальные (!) внебюджетные возможности финансирования и станции «Мир», и Международной космической станции, да и всех остальных проектов.

– Первый источник – это доходы от спутников связи. Дело в том, что спутники связи на самом деле являются источниками доходов, поскольку они эксплуатируются и используются для нужд и телевидения, и навигации, и телефонной связи и т.д.

– Второй источник – это доходы от продажи права телефонного вещания в GSM-овском стандарте. Это совсем новый источник...

– Третий источник – это возможные доходы от реализации части имущества, которое есть у космической отрасли...

– Есть еще и другие [источники финансирования], но эти три – наиболее значимые, наиболее важные.

Названные источники доходов вызывают, мягко говоря, большие сомнения. Однако находящийся рядом Юрий Коптев старается их развеять:

– ...За счет тех источников, которые только что прозвучали, эти средства [необходимые 1.3 млрд руб.] сегодня совершенно четко определены. Определен механизм их получения, и я думаю, что первые конкретные поступления уже произойдут где-то в августе месяце...

Так что же? Неужели на этот раз проблема с финансированием успешно решена? И это при том, что ни один рубль не будет взят из государственного бюджета! Нет, все же слабо верится. Конечно, деньги появятся, но только не в тот срок и не в том объеме. В общем, как всегда. Почему? Потому что...

Месяц август. В России все идет своим чередом. «Мир» летает. Денег нет. Появилась первая неофициальная информация об очередных переносах в планах запусков первых элементов МКС. Согласно достоверному источнику в РКК «Энергия», запуск служебного модуля (СМ), возможно, будет вновь отложен и теперь уже до сентября-октября 1999 г. Напомню, в планах запуск СМ пока стоит на 20 апреля 1999 г. Между тем, отсрочка вывода на орбиту СМ может потянуть за собой и задержку с запуском ФГБ. Окончательно решение о нем должно быть принято на очередном совещании российских, американских и европейских специалистов по МКС, которое состоится 20 сентября 1998 г.

Месяц август. В России все идет своим чередом. Опять наступил финансовый, экономический и системный кризис. Опять депутаты и известные политики начинают настаивать на отставке правительства...

## «Звездные войны-2»

### Конгресс наносит ответный удар

М.Тарасенко. НК.

Палата представителей Конгресса США приняла законопроект, призывающий к созданию национальной системы противоракетной обороны. Законопроект, идущий вразрез с политикой администрации Клинтона, был внесен 5 августа группой конгрессменов-республиканцев. Принятый после ожесточенных дебатов 240 голосами против 188, законопроект не говорит, какого типа системы следует строить, к какому сроку и сколько это будет стоить. Он заявляет только, что «политика Соединенных Штатов состоит в том, чтобы развернуть национальную систему противоракетной обороны».

Напомним, что создание национальной системы ПРО запрещено Договором об ограничении систем противоракетной обороны, заключенным США и бывшим Советским Союзом в 1972 г. И договор этот был заключен не потому, что кому-то хотелось оставить народы беззащитными, а потому что развитие систем защиты от стратегических ракет неизбежно привело бы к дальнейшему наращиванию стратегических наступательных вооружений и раскручиванию спирали гонки средств обороны и нападения до полного истощения ресурсов ее участников.

Договор, конечно, не запрещает заявлять о намерении создать такую систему. Однако поправки, добавленные к законопроекту в Палате представителей при обсуждении, уже выходят за рамки просто политического заявления.

Они блокируют применение достигнутых в прошлом году соглашений о модернизации Договора о ПРО в части разграничения стратегических и нестратегических систем ПРО. Это соглашение, фактически признающее разрабатываемые в настоящее время США системы региональной ПРО THAAD и Navy Upper Tier нестратегическими и таким образом совместимыми с Договором, еще не ратифицировано российским парламентом.

К счастью, принять эту поправку будет не так просто. Даже некоторые республиканцы понимают ее провокационный характер. Так, конгрессмен от Южной Каролины Д.Обей назвал ее «вопиющей попыткой разрушить обязательство Соединенных Штатов придерживаться Договора о противоракетной обороне, с тем чтобы сторонники развертывания дополнительных систем ПРО в США могли бы оправдать свою кампанию по их развертыванию». Результатом этого, по его мнению, будет «откат переговоров по ограничению вооружений с Россией и другими бывшими советскими республиками» и, возможно, возобновление гонки вооружений.

Такие «мелочи» не мешают новому лидеру большинства Р.Армею заявить, что «мы живем в небезопасном мире, принимая во внимание ядерные возможности Китая, Индии, Пакистана и особенно Ирана. ...Пора ясно дать понять миру, что наша мораль и

убеждение говорит, что мы сделаем эти ужасные вооружения устаревшими. Пора сделать это, и мы намерены сделать это».

Напомним, что такая цель уже провозглашалась 15 лет назад, 23 марта 1983 г., когда президент Рональд Рейган объявил Стратегическую оборонную инициативу, «чтобы сделать ядерное оружие бессильным и устаревшим». СОИ, окрещенная журналистами «программой Звездных войн», должна была защитить Америку от ракетного нападения непроницаемым щитом глубоко эшелонированной противоракетной обороны с экзотическими космическими и наземными системами.

6 лет спустя эта задача была де-факто признана нереальной, и работы были переориентированы на создание системы «Глобальной защиты от ограниченного удара» (GPALS). К 10-летию юбилею СОИ было объявлено об отказе и от этой цели и сосредоточении работ по ПРО на проблеме защиты от тактических ракет.

Тем не менее, несмотря на признанное поражение «первого издания» «Звездных войн», идея не умерла. На технологические проработки по противоракетной обороне ежегодно выделяется несколько миллиардов долларов. Этой весной МО США выдало контракт на 1.6 млрд \$ компании Boeing проработку в течение трех лет национальной системы ПРО с использованием наземных перехватчиков. Всего же с 1983 г. на это направление было израсходовано около 50 млрд \$.

Попытку возрождения лозунга «национальной системы ПРО» именно в данный момент связывают с недавно проведенным Ираном испытанием ракеты средней дальности «Шахаб-3» и грядущими осенними выборами в Конгресс.

«Пора заявить миру и России и Китаю [sic!], что мы не допустим, чтобы американские люди были уязвимы», – заявил основной сторонник законопроекта республиканец Курт Уэлдон. Ясно, что на самом деле это заявление адресовано не «миру и России и Китаю», а американским избирателям. Лозунг «даешь национальную противоракетную оборону» апеллирует к укоренившемуся в массовом сознании благодаря бевикам и компьютерным играм стереотипу, что будущие войны должны идти так, чтобы убивали только «плохих», а все «хорошие» оставались невредимыми. Понять такое желание можно, но в жизни так не бывает и не будет.

Попытки сделать линию фронта такой же безопасной, как компьютерная «стрелялка», неизбежно ведут к тому, что эта линия распыляется и приходит к порогу каждого дома. И взрывы американских посольств в Африке, прозвучавшие практически одновременно с обсуждением законопроекта о создании системы ПРО в Вашингтоне, как нельзя ярче высветили уязвимость американских и любых других людей независимо от миллиардов, потраченных на «Звездные войны».

*По сообщению Космического центра Джонсона от 7 августа, менее чем за один год Отделением автоматизации, робототехники и моделирования Технического директората Центра было разработано программное обеспечение для пред- и послеполетной диагностики систем для прототипа пилотируемого корабля X-38. Программа PDT (Portable Diagnostic Terminal – Переносной диагностический терминал) реализована на персональных компьютерах IBM Thinkpad на языке Labview. Компьютер размещается на борту самолета-носителя B-52 и позволяет выдавать команды на включение и выключение подвешенного под крылом прототипа X-38. По результатам диагностики оператор дает заключение о готовности X-38 к отделению. ПО PDT использовалось в шести полетах X-38 на подвеске и в первом сбросе 12 марта 1998 г. Оно будет использоваться для дальнейших летных испытаний первого прототипа и для летных испытаний второго прототипа, которые начнутся осенью 1998 г. – И.Л.*

\* \* \*

*18 августа. Интерфакс. Ни один офицер, служащий на Байконуре, при сокращении численности личного состава космодрома не останется без внимания командования Ракетных войск стратегического назначения (РВСН). Об этом Интерфаксу заявил начальник Управления космических средств РВСН генерал-лейтенант Валерий Гринь. По его словам, сейчас на космодроме Байконур численность личного состава Управления космических средств РВСН составляет примерно 10 тыс. человек. В настоящее время на тех объектах, которые планируется передать гражданскому ведомству, сформированы совместные военно-гражданские расчеты. Как отметил В.Гринь, по мере сокращения военных объектов часть офицеров будет уволена. Однако они смогут по собственному желанию остаться на Байконуре, перейдя на работу в РКА, или уехать из Байконура с получением жилья в России. Кроме того, офицеры могут поменять место своей службы на космодром Плесецк, на какой-либо из командно-измерительных комплексов, размещенных в различных районах страны, или на Главный центр управления и испытания космических аппаратов (г.Краснознаменск, Московская область).*

\* \* \*

*29 июля. Интерфакс. Китайско-белорусское совместное предприятие по выпуску колесных тягачей «Санцзян Волат компани Лтд.» (Китай) намерено в текущем году собрать около 25 машин. Уставный капитал СП составляет 5 млн \$. Его учредителем является Минский завод колесных тягачей (30%) и китайская аэрокосмическая корпорация «Санцзян» (70%).*

# Экипажи ТК «Союз ТМ-28»

Биографии подготовлены С.Шамсутдиновым и И.Мариным

## ОСНОВНОЙ ЭКИПАЖ



Слева направо: Юрий Батулин, Геннадий Падалка, Сергей Авдеев

Бортинженер  
**АВДЕЕВ Сергей Васильевич**  
274-й космонавт мира  
74-й космонавт России

Сергей Авдеев родился 1 января 1956 г. в городе Чапаевск Куйбышевской (ныне – Самарской) области, Россия. Русский. В 1973 г. окончил среднюю школу в Куйбышеве (ныне – Самара). В 1973–1979 гг. – студент Московского инженерно-физического института (МИФИ). В 1986 г. окончил заочную аспирантуру МИФИ.

С июня 1979 по июль 1987 гг. работал инженером в НПО «Энергия». 26 марта 1987 г. решением ГМВК отобран в отряд космонавтов НПО «Энергия». 3 июля 1987 г. приказом министра общего машиностроения назначен на должность кандидата в космонавты НПО «Энергия».

С декабря 1987 по июль 1989 гг. Авдеев проходил общекосмическую подготовку в ЦПК. 21 июля 1989 г. решением МВКК ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С 1990 г. Сергей Авдеев готовился к космическим полетам, сначала в составе группы космонавтов, а затем и в составе экипажей.

Свой первый космический полет он совершил с 27 июля 1992 по 1 февраля 1993 гг. в качестве бортинженера корабля «Союз ТМ-15» и станции «Мир» по программам ЭО-12/Антарес вместе с А.Соловьевым и французским космонавтом М.Тонино. Длительность полета – 188 сут 21 час 41 мин 15 сек.

Второй полет С.Авдеев выполнил с 3 сентября 1995 по 29 февраля 1996 гг. на борту корабля «Союз ТМ-22» и ОК «Мир» по программам ЭО-20/Евромир-95 вместе с Ю.Гидзенко и астронавтом ЕКА Т.Райтером продолжительность 179 сут 01 час 41 мин 46 сек.

Суммарный налет Авдеева в двух космических полетах составляет 367 сут 23 час 23 мин 01 сек. Он выполнил в общей сложности шесть выходов в открытый космос длительностью 23 час 37 мин.

Сергей Авдеев – космонавт 1-го класса, имеет более 30 часов полета на учебном самолете Л-39 и выполнил 35 прыжков с парашютом. Сергей увлекается спортом и является кандидатом в мастера спорта по легкой атлетике.

С.Авдеев награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, орденом «За заслуги перед отечеством» 3-й степени и медалью NASA «За космический полет».

Сергей Авдеев женат на Марии Авраамовне Побединской, которая работает в редакции журнала «Новости космонавтики», в их семье две дочери: Мария (род. 29 ноября 1981 г.) и Клементина (3 сентября 1991 г.).

Подробная биография С.Авдеева опубликована в НК №18, 1995, стр.60.

Командир экипажа  
**ПАДАЛКА Геннадий Иванович**  
Подполковник ВВС РФ  
Опыта космических полетов не имел  
Стал 381-м космонавтом мира и  
89-м космонавтом России

Геннадий Падалка родился 21 июня 1958 г. в городе Краснодар, Россия. Русский. В 1975 г. окончил 10 классов Краснодарской средней школы №57. В 1975–1979 гг. – курсант Ейского ВВАУЛ, летал на самолетах Л-29, МиГ-15УТИ, МиГ-17, Су-7Б, налет – 275 часов.

С декабря 1979 по август 1984 гг. Падалка служил летчиком, затем старшим летчиком в составе 105-й авиационной дивизии истребителей-бомбардировщиков 61-го гвардейского истребительного авиационного корпуса 16-й Воздушной армии ВВС Группы Советских войск в Германии. Летал на самолетах Су-7У и Су-7БМ. С августа 1984 по апрель 1989 гг. он служил старшим летчиком 277-го бомбардировочного авиационного полка 83-й бомбардировочной авиационной дивизии ВВС Дальневосточного военного округа и летал на Су-24.

25 января 1989 г. решением ГМВК Падалка был отобран в отряд космонавтов ЦПК ВВС и 22 апреля 1989 г. приказом министра обороны зачислен в отряд на должность кандидата в космонавты.

С июня 1989 по январь 1991 гг. он проходил общекосмическую подготовку в ЦПК. 1 февраля 1991 г. решением Межведомствен-

ной квалификационной комиссии (МВКК) Геннадию Падалке была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С апреля 1991 г. Падалка проходил подготовку в составе группы космонавтов «Д-8-1» по программе полетов на орбитальной станции «Мир». С февраля 1993 по апрель 1994 гг. без отрыва от подготовки в ЦПК он учился вместе с другими космонавтами в Государственной академии нефти и газа на факультете «Аэрокосмоэкология», получив квалификацию инженера-эколога и степень магистра экологического менеджмента.

9 февраля 1996 г. Падалка был назначен командиром дублирующего экипажа по программе ЭО-24 и командиром основного экипажа ЭО-26 на ОК «Мир». С сентября 1996 по июль 1997 гг. Падалка проходил подготовку в качестве командира дублирующего экипажа ЭО-24 вместе с С.Авдеевым и Ж.-П.Эньере. Затем, с октября 1997 г., приступил к подготовке в составе основного экипажа ЭО-26.

Геннадий Падалка – военный летчик 1-го класса, имеет общий налет более 1300 часов на шести типах самолетов, имеет более 300 прыжков с парашютом и звание «Инструктор парашютно-десантной подготовки». За службу в Вооруженных Силах Г.Падалка награжден четырьмя медалями.

Геннадий увлекается игровыми видами спорта, бегом, плаванием и лыжами. Он женат на Ирине Анатольевне, у них две дочери: Юлия (род. 2 августа 1979 г.) и Екатерина (11 февраля 1985 г.).

**Космонавт-исследователь**  
**БАТУРИН Юрий Михайлович**  
 Опыта космических полетов не имел  
 Стал 382-м космонавтом мира и  
 90-м космонавтом России

Юрий Батулин родился 12 июня 1949 г. в Москве, русский. В 1966 г. окончил английскую спецшколу №44 г.Москвы (до 1964 г. это школа №8 со специализацией электротехника и электромеханика) с золотой медалью. С 22 сентября 1966 по 1 августа 1967 гг. работал лаборантом Института кристаллографии АН СССР. С 1 сентября 1967 по 1 июля 1973 гг. был студентом Московского физико-технического института (МФТИ). Сначала учился на факультете Радиотехники и кибернетики (ФРТК), но на третьем курсе перешел на факультет Аэрофизики и космических исследований (ФАКИ), который окончил по кафедре Б.В.Раушенбаха по специальности «Динамика полета и управление КА» и получил квалификацию инженера-физика. С 13 сентября 1973 по 6 мая 1980 гг. работал инженером, старшим инженером отдела №311 (после реорганизации №033) ЦКБ ЭМ, НПО «Энергия», где разрабатывал систему солнечной ориентации для 11Ф732 (позже получил название «Союз Т»), затем занимался системой управления движением. В 1975 г. подал заявление Генеральному конструктору НПО «Энергия» В.П.Глушко о приеме в отряд космонавтов, был направлен на медкомиссию, но не прошел по зрению.

В 1980 г. Юрий Батулин закончил вечернее отделение Московского юридического института по специальности «Правоведение», получил квалификацию юриста и уволился из «Энергии».

С 19 мая 1980 по 16 мая 1990 гг. Батулин работал младшим научным сотрудником, научным сотрудником, старшим научным сотрудником Института государства и права АН СССР. В 1981 он закончил вечернее отделение факультета журналистики Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова по специальности «Журналистика» с квалификацией «Журналист – литературный работник газеты». В июне 1985 г. он стал кандидатом юридических наук после защиты в Институте государства и права (ИГП) РАН диссертации по теме «Европейский парламент». В 1988 г. в соавторстве с М.Федотовым и В.Энтиным разработал проект Закона «О печати и других средствах массовой информации» и опубликовал его.

С 17 мая 1990 по 2 января 1992 г. Батулин работал консультантом помощника Президента СССР М.С. Горбачева.

В 1991 г. тем же авторским коллективом (Батулин, Федотов, Энтин) разработан и опубликован проект Закона РФ «О средствах массовой информации» (принят Верховным Советом РСФСР в декабре 1991 и вступил в силу в феврале 1992 г.

В январе 1992 г. Батулин стал доктором юридических наук после защиты диссертации по теме «Компьютерное право» в ИГП РАН. С 3 января 1992 по 1 июня 1993 гг. – работал постоянным консультантом программы «Итоги» Российской государственной телерадиокомпании «Останкино», одновременно с 1 июня 1992 по 1 июня 1993 гг. – советником Председателя телекомпании «Останкино» по юридическим вопросам и по совместительству старшим научным сотрудником ИГП РАН. С 17 марта 1993 по 2 июня 1993 гг. был членом Президентского Совета.

2 июня 1993 г. Юрий Батулин был назначен помощником Президента РФ Б.Н.Ельцина и стал заниматься юридическими вопросами. С 6 января 1994 по 18 июня 1996 гг. он был помощником Президента РФ по национальной безопасности.

25 июня 1996 г. Юрий Батулин был назначен Секретарем Совета обороны РФ, оставаясь помощником Президента РФ. 28 августа 1997 г. освобожден от должности Секретаря Совбеза, но до 12 февраля 1998 г. оставался помощником Президента РФ, занимаясь вопросами обороны и безопасности. Освобожден от занимаемой должности в связи с сокращением штатов. С 25 июня 1996 по февраль 1998 г. он в соответствии с занимаемой должностью входил в Совет обороны РФ.

На июль 1998 г. Юрий Михайлович он является штатным профессором МФТИ (политико-правовой анализ с элементами математического моделирования политических процессов) и факультета журналистики МГУ (право массовой информации), а также зав. кафедрой компьютерного права МИФИ. До июня 1997 г. Батулин еще и преподавал в МГИМО, но временно прервал преподавательскую работу на период подготовки в ЦПК.

С января 1996 г. он проходил в ЦПК отдельные тренировки по программе ОКП, а также гидролаборатории. После завершающей тренировки 7 августа 1997 г. был направлен на медобследование. В сентябре 1997 г. Батулин получил заключение ГМК о годности к специальным тренировкам.

15 сентября 1997 г. Межведомственная комиссия приняла специальное решение по Батулину: начать подготовку в ЦПК по индивидуальной программе с октября 1997 г.

С 10 октября 1997 по 18 марта 1998 гг. проходил общекосмическую подготовку в ЦПК. Летал и инструктором на самолетах Л-39, Су-27, МиГ-29 (делал «Кобру» с Квочуром). 17 февраля ему присвоена квалификация космонавта-исследователя и выдано удостоверение №170.

С 23 марта 1998 г. Батулин на непосредственной подготовке к полету по программе ЭО-26 в качестве космонавта-исследователя основного экипажа вместе с Г.Падалкой и С.Авдеевым.

В соответствии с Приказом Ю.Н.Коптева №47 от 30 апреля 1998 г. назначен на должность космонавта-исследователя отряда космонавтов РГНИИ ЦПК. Старт на «Союзе ТМ-28» стал для Юрия Батулина первым космическим полетом.

Юрий Батулин имеет квалификационный разряд «Действительный государственный советник Российской Федерации 1-го класса» (Указ Президента РФ от 12 июня 1996 г.) и воинское звание – подполковник запаса. Он награжден медалями «300 лет Российскому флоту» и «В память 850-летия Москвы», а также знаком Федеральной пограничной службы «За службу в Таджикистане». Он является лауреатом премии Союза журналистов СССР (1991 г.) за большую вклад в разработку проекта Закона СССР «О печати и других средствах массовой информации» и лауреатом премии «За выдающийся вклад в развитие права СМИ».

Юрий Батулин – автор ряда (около десятка) книг по политологии, праву, кибернетике: «Проблемы компьютерного права», «Компьютерная преступность и компьютерная безопасность» и других, и более сотни научных статей.

Юрий Батулин увлекается горным туризмом, видеосъемками, математическими моделями социально-политических процессов, анализом текстов песен В.Высоцкого, переводами не опубликованных ранее на русском языке произведений Льюиса Кэрролла.

Отец Юрия – Батулин Михаил Матвеевич, военнослужащий (полковник, умер в 1978 г.), мать – Смольникова (дев. Градова, Батурина) Наталья Николаевна, 1925 г.р., работала библиотекарем, сейчас на пенсии. Его брат Николай, 1951 г.р., работает заместителем директора завода СВАРЗ (г.Москва).

Юрий Батулин был женат. У него есть дочь Александра, 1982 г.р., школьница.

## ДУБЛИРУЮЩИЙ ЭКИПАЖ

**Командир экипажа**  
**ЗАЛЕТИН Сергей Викторович**  
 Подполковник ВВС РФ  
 Опыта космических полетов не имел

Сергей Залетин родился 21 апреля 1962 г. в городе Щёкино Тульской области, Россия. Русский. В 1979 г. окончил среднюю школу №13 в Щёкино.

С августа 1979 по октябрь 1983 гг. Залетин учился в Борисоглебском ВВАУЛ, где освоил

пилотирование самолетов Л-29 и МиГ-21, налетах на них 218 часов. Затем с декабря 1983 по июнь 1989 гг. он служил летчиком, старшим летчиком, командиром авиационного звена в составе 32-го гвардейского истребительного авиационного полка 9-й истребительной авиационной дивизии ВВС Московского военного округа. Летал на самолетах МиГ-21ПФМ, МиГ-21УМ, МиГ-23МЛД и МиГ-23УБ.

После неудачной попытки поступить в Военно-воздушную академию имени Ю.А.Гагарина летом 1989 г., с декабря того же го-

да Залетин служил в должности командира авиационного звена 274-го авиационного полка истребителей-бомбардировщиков 9-й истребительной авиационной дивизии ВВС и летал на Су-17МИ.

11 мая 1990 г. решением ГМВК Залетин был рекомендован к зачислению в отряд космонавтов ЦПК ВВС, и 8 августа 1990 г. приказом министра обороны зачислен в отряд на должность кандидата в космонавты.

С октября 1990 по март 1992 гг. он проходил общекосмическую подготовку в ЦПК.

11 марта 1992 г. решением МВКК Сергею Залетину была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С апреля 1992 г. Сергей Залетин готовился в группе «Д-8-2» по программе полетов на орбитальной станции «Мир». К тому же, в 1993–1994 гг. без отрыва от подготовки в ЦПК он учился вместе с другими космонавтами в Государственной академии нефти и газа на факультете «Аэрокосмоэкология». В апреле 1994 г. он окончил учебу, получив квалификацию инженера-эколога и степень магистра экологического менеджмента.

9 февраля 1996 г. Залетин получил свое первое экипажное назначение – он был назначен командиром дублирующего экипажа ЭО-26 на ОК «Мир». Только через полтора года, в сентябре 1997 г. он приступил к непосредственной подготовке.

24 февраля 1998 г. решением МВК экипаж Залетин-Калери был назначен основным экипажем последней 28-й экспедиции на «Мир» – после дублирования экипажа ЭО-26 Залетин и Калери должны были приступить к подготовке к собственному полету, старт которого намечался на август 1999 года. Однако из-за отсутствия финансирования программы «Мир» в июле этого года было принято решение отменить полет ЭО-28. Теперь Сергей Залетин после отпуска вновь начнет подготовку в составе группы космонавтов, ожидая назначения в экипаж на МКС.

Сергей Залетин – военный летчик 1-го класса, имеет общий налет более 1100 часов на пяти типах самолетов и более 120 прыжков с парашютом. Он имеет звание «Инструктор парашютно-десантной подготовки». Награжден тремя медалями. Сергей увлекается шахматами и спортивными играми. Он женат на Елене Максимовне, в их семье растет сын Сергей (род. 7 ноября 1984 г.).

**Бортинженер**  
**КАЛЕРИ Александр Юрьевич**  
265-й космонавт мира  
73-й космонавт России

Александр Калери родился 13 мая 1956 г. в городе Юрмала, Латвия. Русский. В 1973 г. окончил 10 классов в средней школе №5 города Юрмала.

В 1973–1979 гг. учился в Московском физико-техническом институте (МФТИ), после окончания которого работал в НПО «Энергия». Одновременно он поступил в заочную аспирантуру МФТИ, которую окончил в 1983 г.

15 февраля 1984 г. решением ГМВК был отобран в отряд космонавтов НПО «Энергия» и 13 апреля того же года назначен на должность кандидата в космонавты НПО «Энергия».

С ноября 1985 по октябрь 1986 гг. проходил общекосмическую подготовку в ЦПК. 28 ноября 1986 г. решением МВКК ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Александр Калери неоднократно проходил подготовку в составе экипажей для полетов на ОК «Мир». Он совершил два космических полета.

Первый полет – с 17 марта по 10 августа 1992 г. в качестве бортинженера корабля «Союз-ТМ-14» и ОК «Мир» по програм-

мам ЭО-11/Мир-92 вместе с А.Викторенко и К.-Д.Фладэ (ФРГ). Продолжительность полета – 145 сут 14 час 10 мин 32 сек.

Второй полет – с 17 августа 1996 по 2 марта 1997 гг. в качестве бортинженера корабля «Союз-ТМ-24» и ОК «Мир» по программам ЭО-22, НАСА-3, «Кассиопея» вместе с В.Корзуном, Дж.Линенджером (США) и К.Андре-Дез (Франция). Продолжительность полета – 196 сут 17 час 26 мин 13 сек.

За два полета Александр Калери провел в космосе 342 сут 07 час 36 мин 45 сек и совершил три выхода в открытый космос продолжительностью 14 час 39 мин.

С марта 1994 г. Калери является заместителем начальника 291-го отдела (отряд космонавтов) РКК «Энергия».

А.Калери награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, орденом «За заслуги перед отечеством» 3-й степени и медалью НАСА «За космический полет».

Александр Калери имеет налет 22 часа на учебном самолете Л-39, совершил 14 прыжков с парашютом. Александр увлекается спортом, чтением книг и выращиванием цветов. Он женат на Светлане Леонидовне, в 1996 г. у них родился сын Олег.

Подробная биография А.Калери опубликована в НК №17, 1996, стр.59.

**Космонавт-исследователь**  
**КОТОВ Олег Валерьевич**  
Майор медицинской службы ВВС РФ  
Опыта космических полетов не имел

Олег Котов родился 27 октября 1965 г. в Симферополе, Украина. Русский. В 1982 г. окончил среднюю школу и поступил в Военно-медицинскую академию имени С.М.Кирова в Ленинграде, которую окончил в июле 1988 г.

После окончания академии был направлен для прохождения службы в ЦПК имени Ю.А.Гагарина. С июля 1988 по март 1993 гг. Котов являлся помощником ведущего врача 3-го управления ЦПК. Принимал участие в подготовке экипажей для полетов на станцию «Мир». В частности, он проводил тренировки космонавтов в барокамере.

В 1992 г. Котов окончил Московский институт промышленной собственности и инноватики по специальности «Патентное де-

*Как стало известно редакции НК, Национальное космическое агентство Украины (НКАУ) достигло соглашения с РККА и NASA о том, что в составе российского сегмента МКС, кроме двух российских исследовательских модулей, будет также находиться и один украинский исследовательский модуль, создание которого полностью финансируется Украиной. К концу этого года НКАУ планирует определиться с изготовителем модуля (скорее всего, заказ будет размещен в ГКНПЦ имени Хруничева). Запуск украинского модуля возможен не раньше 2004 года. После этого Украина получит возможность периодически направлять на МКС своих космонавтов в составе экипажей либо российских кораблей «Союз-ТМА», либо американских шаттлов. – С.Ш.*

ло». С марта 1993 по июнь 1996 гг. Олег Котов служил в должности ведущего врача-испытателя, старшего научного сотрудника ЦПК. В этот период он занимался медицинским сопровождением тренировок космонавтов во внекорабельной деятельности, а также проводил медико-биологическую подготовку экипажей по научной программе в качестве врача-методиста.

В феврале 1996 г. решением ГМВК Котов был рекомендован к зачислению в отряд космонавтов ЦПК ВВС. 7 июня 1996 г. приказом Главнокомандующего ВВС зачислен в отряд кандидатом в космонавты-исследователи.

С июня 1996 по март 1998 гг. он проходил общекосмическую подготовку в ЦПК. 18 марта 1998 г. решением МВКК Котову была присвоена квалификация космонавта-исследователя. Он также имеет квалификацию «офицер-водолаз» за восемь погружений в гидролаборатории в скафандре «Орлан-ДМ». Награжден тремя медалями.

6 мая 1998 г. Олег Котов был назначен в дублирующий экипаж ЭО-26 в качестве космонавта-исследователя, заменив Юрия Шаргина, отстраненного от подготовки по состоянию здоровья.

Олег увлекается компьютерами. Женат на Светлане Николаевне, в их семье дочь – Валерия (род. 15 февраля 1994 г.).



Слева направо: Олег Котов, Сергей Залетин, Александр Калери

## Хроника 23-й экспедиции



**Александр Лазуткин**

*Продолжение, начало в НК № 14, 15/16*

13 февраля. День закончился. Практически чувство тошноты не проходит. Валера и Саша, кажется, все понимают. Все мои чувства. Началась передача смены. Валера с Васей, я с Сашей. Саша рассказывает, что и где лежит. Я очень быстро устаю. Вернее часто приходится замирать, чтобы уменьшилось чувство тошноты. Невесомость не радует. Появилась боль в пояснице. Писать дневник не хочется.

*23 февраля. Пожар.*

На станции праздник – День защитника Отечества. На борту таких защитников, как минимум, двое. Но и остальные тоже готовы по первому зову встать на защиту своего Отечества. Шутили, что будем устраивать здесь торжественное шествие – народу-то на станции много.

Разговаривали с Алексием, нашим Патриархом. Сегодня у него день рождения.

Вечером, в 22:30 я полетел жечь шашку. Все сделал как обычно. Запустилась шашка не сразу. Я проверил, что она работает. Уже собрался уходить. Ребята сидели за столом в ББ, и мне очень хотелось к ним. Вдруг слышу, что на фоне обычных шумов появились новые звуки. Смотрю на ТКК – и вижу необычную картину. Темный мешочек – фильтр покрывается красными огоньками. Я вижу, как прогорает этот мешочек. «Он же не должен гореть!» – первая моя мысль. Огоньки появляются все чаще и чаще. Усиливается треск работающей шашки. Хочу крикнуть ребятам: «Смотрите, пожар!». Но язык не поворачивается. Передо мной начинает работать маленький вулканчик. Ощуаю его горячее дыхание. Взгляд устремлен прямо в его жерло. «Не может быть пожара!.. Это не реально!.. Почему?» Эти мысли ходят хоромом в моей голове. С трудом отрываюсь от этого зрелища, отключаю вентилятор ТКК. Шок начинает отпускать меня. «Надо что-то делать?» – «Что?» «Ага – огнетушитель!» Хватаю его.

Дым уже пошел в ББ. Вместе с воем аварийной сирены ко мне подлетел Валера.

Схватил у меня огнетушитель и потребовал еще. Я полетел в ББ. Все ребята как один бросились враспылку по всей станции на поиски огнетушителей и противогазов.

У меня шок прошел, и я видел, что он овладел всем экипажем. «Огнетушители!!!» – кричал Валера. Отрываю попавший в мое поле зрения огнетушитель от панели и лечу к 37КЭ. Вот и люк. Впереди вижу Валеру. На темном фоне (дым успел заполнить весь модуль) стоит Валера с огнетушителем. А перед ним ярко розовое пламя. Очень яркое. Валера напоминает металлурга у мартеновской печи. Кажется, вот сейчас полетит раскаленный металл. «Огнетушители!» – кричит Валера. Ему их явно не хватает. На секунду он выскакивает из модуля. Базовый блок в дыму. Отключаем систему вентиляции. Это уже работа по БД. Вентиляторы в других модулях уже молчат. Сработала автоматика. В невесомости пожар должен угаснуть без доступа воздуха.

«Приготовиться к срочному покиданию!» – кричит Валера и, схватив новый огнетушитель, возвращается обратно в «Квант». Все, шока больше ни у кого нет. Как слаженный механизм работают все члены экипажей. Собираются новые огнетушители, новые противогазы. Чувствуется перелом в лучшую сторону. Пламя гаснет. Я бросаюсь в наш корабль. Мама-миа!!! Он весь в дыму! «Как же улетать?» – мелькает мысль. Вдруг стало обидно. Только прилетел, только почувствовал себя хорошо в невесомости. Землю, в конце концов, еще не видел! Ну куда улетать то? Не хочу! Очень захотелось проветрить помещение, открыть форточку. И вот тут-то стало страшно. Я почувствовал нутром, что пространство наше очень и очень ограничено. «А вдруг дым токсичен?» Ведь в этом случае время пребывания на станции существенно сокращается. Противогазов не так уж и много. Надолго не хватит. А это значит, что мы должны будем сесть в корабль, надеть скафандры и разгерметизировать СА. И в таком СА спускаться на Землю. Вот такие дела.

Огонь потушен. Собрались в ББ все вместе. Решаем, что дальше делать. Нужно включить вентиляцию, поглотительные патроны, фильтр вредных примесей.

Время выхода на связь. На Земле нас не ждут. Однако в нужное время операторы все равно сидят на своих рабочих местах и слушают эфир. Валера начинает вызывать Землю. Ответа не слышим. Сеанс короткий. А ответа все нет. «ЦУП, «Фрегаты» на связи. На станции был пожар. Пожар потушен. Станция задымлена. Экипажи готовы к срочному покиданию. Если положение не улучшится, уходим в корабли.» На последней секунде услышали голос Земли: «Вас поняли. Действия считаем правильными». И все...

Дышать без противогаза нельзя. Непонятна ситуация с составом нашей задымленной атмосферы. Противогаз у Валеры раньше всех израсходовал свой ресурс. Он начинает дышать без него. Другим пока запрещено. В целях экономии противогазов часть экипажа отсылаем в стыковочный модуль. Там дыма нет. Нет его благодаря отсутствию хорошей вентиляции этого модуля с модулем Т («Кристалл» – Ред.). Вот так плохой, казалось бы, факт обернулся положительным моментом.

2 марта. Ребята сели. Они уже на Земле и сейчас находятся по дороге в Звездный. Все было очень грустно. Мы очень быстро попрощались, а затем долгое время они еще были пристыкованы к станции. Между нами были плотно закрытые люки станции и корабля. Законы баллистики определяют сейчас все. Расстыковка должна произойти в строго отведенное для этого время. Мы включили музыку и транслировали ее экипажу. Эту кассету Валера часто ставил при занятиях физкультурой. Дем Мур. Грустная мелодия заставляла душу плакать. Райнхольд, этот славный Карлсон, мечтавший побывать на станции и побывавший на ней, сейчас находится там. Он очень хотел насмотреться на Землю. Но много было работы. Я вспоминаю его висающим у иллюминатора. За бортом ночь.

– Что видно?

– Германию. Сейчас мы над ней.

А за окном темнота. Райнхольд смотрит на дисплей компьютера и показывает мне место, где мы летим. По дисплею действительно Германия. За иллюминатором – темнота. Он очень хотел увидеть свою Родину. Он смотрел на нее даже тогда, когда ее не было видно. А теперь он полетит к Земле, так и не налюбовавшись красотами планеты. Валера и Саша полгода прожили здесь. Вспомнил разговор с Сашей за несколько часов до расстыковки. Ребята должны были спать перед посадкой. Я расположился в ШСО у иллюминаторов. Мне не спалось. Прилетел Саша. Ему тоже было не до сна.

– Почему не спишь? – спросил я.

– Не спится... На Земле отосплюсь.

– Все успел сделать?

– Нет, к сожалению не все... Хотел для себя по Земле поработать, не удалось. Времени не было. Порой неделю летаешь, а времени посмотреть в иллюминатор нет.

Вот так. Пока не верится. Я надеюсь смотреть на нее почаще. Я очень хочу ее изучить. Уходят от нас люди, с которыми мы пережили пожар. Они стали для нас родными.

Мы ведь ни разу не поссорились. Они были терпеливы к нам – только что пришедшим. Они терпели нашу неуклюжесть перемещений. Терпели нашу неуклюжесть в поведении. Ведь у них был свой распорядок дня, к которому мы еще не привыкли. Сколько раз они терпели наши обеды и полдники тогда, когда им нужно было заниматься физкультурой! Сколько раз они терпеливо рассказывали о станции! И ни разу не взглянули на нас свысока. Ни разу я не видел в их глазах усмешку или злость. Только доброта, только сочувствие, только понимание. Я не хочу их ухода! Не хочу. Я видел их работу, когда неожиданно стали тормозиться гиродины. Смогу ли я работать так же? Смогу ли я изучить станцию так, как знают они ее. Для них она родная, для меня – пока чужая. Смогу ли я?

Корабль отошел и завис в 100 метрах от станции. Красивое создание рук человеческих. Красивое и надежное средство. Доставка ребят на Землю. Будь добр к их красивым душам!

*5-6-7 марта. Неудачная стыковка.*

Предстоит стыковка с грузовиком в режиме ТОРУ. Несколько дней шла подготовка наземных служб и экипажа. Общую методику пришлось составлять из двух радиogramм и одной бортдокументации. Василий развешивал листки рядом с собой. Картина, конечно, не обнадеживающая. Для того чтобы работать по ней, необходимо скакать из одного листочка на другой, затем на бортдокументацию. В случае НШС вместо быстрого поиска выхода придется, наверное, побегать по этим листочкам.

Словом, здесь было над чем подумать. Как Василий справится? Время включения аппаратуры. Проверка пульта проходит штатно. Мы стоим в наушниках. Режим начнется и пройдет вне зоны связи. Поэтому по просьбе Земли все наши комментарии записываются на пленку.

Время включения телевизионной аппаратуры. Василий выполняет работу строго по БД, комментируя свои действия. Изображение не появляется. Может быть, далеко? Василий повторяет операцию включения. Картинки нет. «Что делать?» – спрашивает он меня. И сам начинает отвечать. Пока время есть. Грузовик на расстоянии километров 4–5.

Еще попытка. На экране монитора только узкая светлая полоска, проходящая по центру экрана. «Что делать?» Грузовик сближается со станцией с неизвестной нам скоростью и пока с неизвестной стороны. Самое неприятное – он неуправляем! По методике, по всем расчетам мы должны уже управлять им. Земля сделала свое дело – вывела грузовик в расчетную точку орбиты и направила к станции. Дальше экипаж должен взять управление в свои руки. Но как, если связи с кораблем нет?

Время летит, и неумолимо сокращается расстояние между нами. Грузовика не видно! «Кажется, сигнал проходит», – говорит Василий. Это уже кое-что. Вася быстро выполняет нужные процедуры. «Да, сигнал проходит, но изображения нет!» – говорит он. Вижу, что нет. В голове носятся мысли. Как выйти из этой нештатки? «Черт, надо его

отыскать», – эта мысль просто пульсирует в голове. Бросаю взгляд в иллюминатор. Не видно. «Авария!» – это Василий заметил аварийный сигнал на пульте. В запасе несколько секунд, чтобы переключить станционный передатчик. Это уже моя работа.

Вышли из нештатки. Я опять к иллюминатору. Вот он. Близко, очень близко! Понимаю, что у страха глаза велики. Могу ошибаться, но, тем не менее, он близко. Понимаю, что все записывается, поэтому стараюсь не показать страха и не преувеличить опасность. Близко! Василий отворачивается от пульта и смотрит в иллюминатор. Телевизионной картинке нет, а иллюминатор у него сзади на полу.

Сейчас все в руках командира. Он, только он сейчас может отвести этот грузовик. Но как это сделать? Это похоже на цирк. Вася держит руки на органах управления, при этом смотрит назад, в иллюминатор. Только так можно увидеть грузовик. Только так можно им управлять... В таком положении нужно еще определить, в какую сторону необходимо отклонять ручки, чтобы увести корабль в сторону. Тут уже не до стыковки.

Зажав микрофоны, говорю Джерри, чтоб он летел в корабль. Видно, тихо сказал. Джерри, схватив фотоаппарат, ныряет в «Кристалл». «В корабль, трам-тарарам!!!» – кричит ему вслед мой внутренний голос. Но вслух не могу такого сказать – магнитофонная запись. Все должно быть спокойно.

Мы видим, как корабль несется на «Спектр». «Какое расстояние?» – спрашивает Вася. «Метров 150» – следует мой ответ, а все сжимается внутри. Я вижу, что он намного ближе. Двигатели постоянно работают. Появляется телевизионная картинка. Успеваем заметить, что станция выходит из кадра. Я втягиваю голову в плечи. Грузовик приближается к «Спектру» и проходит рядом... Пронесло!..

«Нет, метров 220», – уточняет Василий спокойным голосом. Но это только для магнитофона. Через пару-тройку минут входим в зону связи. Там ждут нашей победы. Ждут

и переживают люди, приехавшие в ЦУП, сидящие сейчас на балконе. Режим ведь очень простой. На тренировках – ни какой осечки. Все нормально. Было даже скучно.

*3 апреля.* Негерметичность трубопроводов системы СТР модуля Д. Впервые увидел и потрогал теплоноситель. Странно, совершенно сухая труба, краска не нарушена. А металл из-за коррозии прохудился. Жидкость бежала быстро. Прямо на глазах росла капля. Попробовал заснять на видео.

Пару дней герметизировали. Система была отключена, поэтому в модуле стало жарко. Трудно работать с оборудованием. Почему-то не всегда его можно установить. Такое чувство, что технологическое оборудование было сделано для совершенно другого изделия.

Но мы победили – контур загерметизирован! Приятно.

*4 апреля.* Негерметичен контур СТР «Кванта». С Земли передали, что произошло резкое падение давления в контуре и вылилось примерно 1,5 литра теплоносителя. Это уже много. Он хоть и нетоксичен, но все-таки ядовит.

Начали искать дырочку. Модуль до упора забит оборудованием. Это наш склад, наш гараж. Сюда сейчас снесено все, что либо не используется давно, либо не используется совсем. Здесь находится наш мусор. Все забито, а лезть надо за панели. «Воздух» отключен. Его надо охлаждать.

Василий обнаружил теплоноситель. Вся установка «Воздух» сверху была залита этой гадостью. Оказывается, протек ГЖТ. Через этот агрегат проходил воздушный поток, который затем обдувал «Воздух». Вот поэтому-то теплоноситель и покрыл тонким слоем практически всю обдуваемую поверхность. Такого количества ТН я еще не видел.

ГЖТ можно увидеть и даже потрогать руками. Но снять его невозможно. Не предусмотрено. Земля думает, как выйти из этой ситуации. Мы тоже.



В свободное время космонавты читали «Новости космонавтики»...

Юрий Артюхин родился 22 июня 1930 г. в деревне Першутино Клинского района Московской области (по документам – 22 июля 1930 г. в деревне Лаврово).

В 1948 г. он получил среднее образование в Клинской железнодорожной школе №4 и поступил в Серпуховское военное авиационно-техническое училище спецслужб. В декабре 1950 г. по его окончании Артюхин получил специальность техника по электрооборудованию самолетов.

С февраля 1951 по август 1952 гг. лейтенант Артюхин служил техником авиационной эскадрильи по спецслужбе 231-го штурмового авиационного полка 74-й авиационной дивизии 45-й Воздушной армии Забайкальского военного округа.

С 1 августа 1952 по март 1958 гг. Юрий Артюхин учился в Военно-воздушной инженерной академии имени Жуковского. По окончании он получил специальность инженера-электрика и остался служить в академии. До января 1963 г. Юрий Артюхин был старшим инженером лаборатории кафедры авиационных приборов и автоматов. Он занимался автоматизацией авиационных двигателей, электрическим и приборным оборудованием самолетов и освоением вычислительной техники, работая на ЭВМ «Минск-2».

В начале 1962 г. командование ВВС объявило о новом наборе в космонавты. Из академии Жуковского на медкомиссию в Центральный военный научно-исследовательский авиационный госпиталь (ЦВНИАГ) были направлены 14 человек (желающих было гораздо больше, но многие были отсеяны еще на первичном медобследовании и собеседовании). К концу 1962 г. медицинский отбор кандидатов в космонавты был завершен. От академии Жуковского все медицинские испытания удалось пройти только двум офицерам – Артюхину и Васильченко. Всего же положительное заключение врачей тогда получили 25 офицеров из различных видов войск. В начале января 1963 г. состоялось заседание мандатной комиссии под председательством генерала Н.П.Каманина, на котором из 25 человек были отобраны для зачисления лишь 15. Среди них посчастливилось оказаться и Юрию Артюхину.

10 января 1963 г. приказом Главкома ВВС инженер-майор Ю.П.Артюхин был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС в составе 2-го набора на должность слушателя-космонавта. С января 1963 по январь 1965 гг. он проходил общекосмическую подготовку (ОКП). Изучил системы и конструкцию кораблей «Восток» (ЗКА) и «Восход» (ЗКВ и ЗКД). Во время ОКП дважды участвовал в работе НИПов по управлению полетом в качестве заместителя и начальника оперативной группы.

13 января 1965 г. Юрий Артюхин успешно сдал госэкзамены по ОКП и получил квалификацию «Космонавт ВВС». 23 января

## Юрий Петрович АРТЮХИН



4 августа 1998 г. на 69-м году жизни в Звездном городке после тяжелой болезни скончался летчик-космонавт СССР, полковник в отставке Артюхин Юрий Петрович

1965 г. он был назначен на должность космонавта 2-го отряда (по военным космическим программам).

С мая 1965 г. в течение года Артюхин проходил подготовку в составе группы космонавтов для полета на корабле «Восход-3» (ЗКВ №6). В 1965–1967 гг. Артюхин готовился в группе космонавтов по программе «7К-ОК» (орбитальные корабли «Союз»), а с 1967 по 1969 гг. – по программе облета Луны на корабле 7К-Л1.

В начале 1969 г. Юрий Артюхин был вновь переведен на программу «7К-ОК». В 1969–1970 гг. он участвовал в управлении полетом кораблей «Союз-6, -7, -8, -9» в качестве оператора связи на плавучем НИПе «Космонавт Владимир Комаров», а в 1971 г. – в управлении полетом кораблей «Союз-10, -11» с судна «Академик Сергей Королев».

В конце 1971 г. Артюхин был переведен на программу военной орбитальной пилотируемой станции (ОПС) «Алмаз». С сентября 1972 по март 1973 гг. он проходил подготовку к полету на первую ОПС в качестве бортинженера первого экипажа вместе с П.Р.Поповичем. 3 апреля 1973 г. ОПС-101 была успешно выведена на орбиту и получила название «Салют-2». Попович и Артюхин к этому времени полностью закончили подготовку к полету и уже находились на Байконуре, когда неожиданно произошло непредвиденное – на 13-е сутки полета станция разгерметизировалась и, естественно, полеты на нее были отменены.

Лишь через год к старту была подготовлена вторая ОПС-101-2. 24 июня 1974 г. ее

вывели на орбиту и присвоили название «Салют-3», а 3 июля на корабле «Союз-14» к ней стартовал первый экипаж в составе командира П.Р.Поповича и бортинженера Ю.П.Артюхина. Успешно выполнив программу полета, они вернулись на Землю 19 июля 1974 г., пробыв в космосе 15 сут 17 час 30 мин 28 сек.

После космического полета Юрий Петрович был назначен на должность старшего инструктора-космонавта и возглавил 2-й отдел 1-го управления ЦПК, готовивший космонавтов по программе «Алмаз». Более того, в 1977–1979 гг. он вновь готовился к полету в экипаже с В.С.Козельским по программе испытательного полета на ТКС (транспортный корабль снабжения для ОПС «Алмаз»). Однако работы по станциям «Алмаз» и ТКС стали постепенно сворачиваться и в итоге полностью прекратились в 1982 г. ТКСу с космонавтами на борту так и не суждено было подняться в космос.

В июне 1980 г. Юрий Петрович Артюхин защитил диссертацию кандидата технических наук в Военно-инженерном институте имени Можайского (темой его диссертации была космическая разведка), а в декабре 1982 г. ему было присвоено ученое звание

старшего научного сотрудника по специальности «Военная кибернетика и системный анализ».

26 января 1982 г. из отряда космонавтов ЦПК ВВС была отчислена целая группа уже пожилых космонавтов, среди них оказался и Юрий Петрович Артюхин. Покинув отряд, он остался служить в ЦПК, и с января 1982 по декабрь 1987 гг. Артюхин являлся заместителем начальника 1-го управления ЦПК по научно-исследовательской и испытательной работе.

3 марта 1988 г. он был уволен из Вооруженных Сил СССР в запас по возрасту. С мая 1988 г. Артюхин в течение четырех лет работал начальником сектора в НПО «Молния», где занимался математическим обеспечением тренажеров корабля «Буран». В мае 1992 г. Юрий Петрович вышел на пенсию и уже больше не работал.

Ю.П.Артюхин был награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Советского Союза, орденом Ленина, орденом Красной Звезды, польским «Крестом Грюнвальда», 12 медалями и почетным дипломом ФАИ имени В.М.Комарова. Он также являлся почетным гражданином городов: Калуга и Клин (Россия), Джезказган и Ленинск (Казахстан), Даугавпилс (Латвия) и Варна (Болгария).

Похороны Юрия Петровича Артюхина состоялись 6 августа на кладбище деревни Леониха вблизи Звездного городка. Редакция *НК* приносит свои соболезнования родным и близким покойного.

Память о Юрие Петровиче Артюхине навсегда останется в наших сердцах. – С.Ш.