

**13**  
ИЮЛЬ  
**1998**

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского космического агентства



**«...к нам едет  
ревизор!»**



Издается под эгидой РКА



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 РКА  
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС  
Ю.Н. Коптев – генеральный директор РКА  
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 Наталья Галкина  
Литературный редактор Вадим Аносов  
Дизайн и верстка: Вячеслав Сальников  
Корректоры: Алла Синицына, Тамара Захарина  
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

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

Подписано в печать 30.06.98 г.

Журнал издается на технической базе  
рекламно-издательского агентства «Грант»

Отпечатано в типографии «Q-Print OY»  
(Финляндия).

Цена свободная.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.  
Ответственность за достоверность опублико-  
ванных сведений, а также за сохранение госуда-  
рственной и других тайн несут авторы  
материалов. Точка зрения редакции не всегда  
совпадает с мнением авторов.

## 2 Пилотируемые полеты

Полет орбитального комплекса «Мир»  
STS-91: Последняя экспедиция посещения на «Мир»  
Точка или многоточие?  
Сотый космонавт на «Мире»

## 14 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Сергей Кричевский покинул отряд космонавтов  
Морские тренировки космонавтов  
17-й набор кандидатов в астронавты NASA

## 15 Запуски космических аппаратов

Chinastar-1 на орбите  
Запущен норвежский спутник связи Thor 3

## 18 Автоматические межпланетные станции

Полет станции Galileo

## 20 Искусственные спутники Земли

Проработки по проекту Constellation X  
Ученые считают – результаты миссии TRMM превосходят ожидания  
Коммерциализация космоса – угроза безопасности?

## 22 Спутниковая связь

«Небесный мост» будет расширен  
Orbital Sciences получила контракт на создание региональной системы  
широкополосной связи

## 24 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Изменения в графике пусков «Протонов»  
Российские ракеты стартуют из Австралии?  
NRO заказало первую ракету с российским двигателем  
Свободная дискуссия о пользе водорода, и не только...  
Китайская РН для пилотируемого космического корабля  
Закончено оснащение судов для «Морского Старта»

## 29 Международная космическая станция

Ревизия графика сборки МКС  
Новый график сборки МКС  
Служебный модуль в «Энергии»  
Новая оценка стоимости МКС  
«Заря» – первый модуль МКС  
Антенну для космонавтов делают в Джорджии

## 34 Космическая биология и медицина

Медицинский аспект безопасности космических полетов  
Шаттл в борьбе с диабетом

## 36 Предприятия. Учреждения. Организации

«Техномаш», как зеркало ракетно-космической промышленности России  
Новостройке – полвека. Пора становиться городом  
«Торий» борется за выживание  
Открылся новый центр интеллектуальных космических технологий

## 40 Совещания. Выставки. Конференции

Выставка «Природа без границ»

## 42 Люди и судьбы

К 70-и летию Георгия Добровольского  
Встреча ветеранов Байконура  
Биографии членов экипажа полета STS-91  
35 лет полету «Восток-6»

## 48 Новости из РКА

У РКА нет денег даже на затопление «Мира»?

## 48 Новости из NASA

Российский отдел NASA  
Новым космическим телескопом будут управлять из Балтимора

# Полет орбитального комплекса «Мир»



Фото NASA

**Продолжается полет экипажа 25-й основной экспедиции в составе командира экипажа Талгата Мусабаева, бортинженера Николая Бударина и бортинженера-2 Эндрю Томаса на борту орбитального комплекса «Союз ТМ-27» – «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – СО – «Природа» – «Прогресс М-38»**

**М.Побединская, НК.**

**30 мая.** Несмотря на то что сегодня суббота и у экипажа запланирован день отдыха, обитатели станции «Мир» были заняты целый день: собирали образцы слюны и урины в рамках эксперимента BONE, продолжали работы по экспериментам Renal-2 и «Инкубатор», проводили гигиеническую влажную уборку станции, а также готовили оборудование к переносу на шаттл, стыковка с которым запланирована на 4 июня. Днем командир и бортинженер разговаривали по телефону с семьями. А в 16:35 ДМВ на станции случилась неприятность: отключился центральный бортовой компьютер (ЦВМ-1), проработавший без сбоев почти пять месяцев. В результате остановились поддерживающие ориентацию гиродинны (всего на орбиталь-

ном комплексе имеется 12 гиродинов, обычно используется 9–11). Правда, станция осталась в благоприятной ориентации и солнечные батареи давали достаточную мощность.

Отказ необходимо было ликвидировать как можно скорее, чтобы не сорвать запланированную на 4 июня стыковку с шаттлом. Член экипажа «Мира» американский астронавт Эндрю Томас впервые присутствовал при ЧП на орбите.

**31 мая.** В результате тестирования ЦВМ-1 были выявлены два блока, в которых, возможно, произошел сбой. Экипаж заменил вышедший компьютер на новый, доставленный в январе «Индевором». Компьютер благополучно прошел все тесты и работал нормально. В сеансе 17:46 ДМВ началась «закладка» базы данных в компьютер. На ночь были запланированы ориентация станции двигателями и раскрутка гиродинов, а на утро – включение их в контур управления. Однако команды на включение двигателей не проходили. Две ночные попытки не увенчались успехом. Специалисты предположили, что эта неудача связана со сбоем в самой цепи управления движением орбитального комплекса.

В связи с тем, что «Мир» вторые сутки находится в неориентированном полете, в воскресенье на комплексе был введен режим экономии электроэнергии. Энергоемкие системы жизнеобеспечения «Электрон» и «Воздух» были отключены, космонавты работали с аварийными автономными приборами освещения – фонариками.

Скотт Гаринг из группы NASA при ЦУПе М сообщил, что Томас «несколько нервничает» из-за возможной отсрочки своего возвращения на Землю.

**1 июня.** Во время сегодняшнего сеанса связи с «Миром» командир экипажа Талгат Мусабаев доложил, что «...несмотря ни на что экипаж продолжает американский медицинский эксперимент». Чтобы как-то отвлечь космонавтов от проблем на орбите, с Земли напомнили Мусабаеву, что его дочь сегодня сдает в школе выпускной экзамен – пишет сочинение. «Ты ее поругивай в свободное время», – посоветовали командиру экипажа.

Экипаж подключил к системе управления резервный датчик угловой скорости, поскольку использовавшийся до этого датчик «Омега» в «Кристалле» попал под подозрение как возможная первопричина отказов.

Первый сеанс с телеметрией начался в 12:08 ДМВ. Бортовая вычислительная машина была снова включена и около 14:00 «доложила» ЦУПу, что готова выполнять приказы с Земли. В следующих сеансах в компьютер были заложены пять блоков программ (медленнее, чем обычно; программы «не проходили» с первого раза) и

Как отмечают российские специалисты, ЧП с бортовой вычислительной машиной неоднократно случались в прошлом году, некоторые – также за несколько дней до стыковок с шаттлом. Последний инцидент произошел 2 января, незадолго до прибытия «Индедора». Впрочем, «ситуации с поломками компьютера всегда разные, не было ни одного повторения».

Прошлый экипаж «Мира» в составе Анатолия Соловьева и Павла Виноградова, на полет которых выпало около 10 неполадок компьютера, уже привык к подобным ЧП и научился быстро исправлять ситуацию. За время экспедиции Талгата Мусабаева и Николая Бударина это первый сбой в работе ЭВМ.

\* \* \*

Вопрос о переносе старта американского шаттла «Дискавери» на станцию «Мир», намеченного на вечер 2 июня, не рассматривался. Об этом заявил 1 июня «Интерфаксу» заместитель представителя NASA в Москве Кент Бресс (Kent Bress). По его словам, в NASA с сочувствием наблюдали за происходящим на российском орбитальном комплексе, понимая, что любая техника может дать отказ. Решение о переносе даты старта «Дискавери» могло быть принято, если 2 июня не удалось исправить ситуацию на станции «Мир», уточнил К.Бресс.

были даны команды на включение системы управления и двигателей станции. В 20:15 двигатели наконец заработали, и к 22:00 ДМВ ориентация станции «Мир» была полностью восстановлена и поддерживалась с помощью двигателей.

Поздно вечером экипаж станции «Мир» начал очередное включение энергоемких систем жизнеобеспечения орбитального комплекса. На вторник 2 июня была запланирована раскрутка гиродинов силами специалистов ЦУПа и экипажа «Мира».

Специалисты ЦУПа заявили, что препятствий для стыковки «Дискавери» со станцией больше не существует, так как ориентация комплекса восстановлена.

**2 июня.** В первом сеансе связи Талгат Мусабаев доложил, что на борту все нормально. Командир сказал, что на связь с «Миром» постоянно выходили радиолюбители и даже «прорвался один из Чечни, беспокоился о нас».

Эндрю Томас поговорил с представителями NASA и сказал, что после посадки с удовольствием поест лазанью и мороженое «Огео».

Экипаж станции «Мир» во время сеанса связи в 11:20 получил разрешение на раскрутку первых трех гиродин. К 14:45 были раскручены четыре гироина, к 16:00 – шесть, к 20:30 – еще пять. А в это время в

Центре Кеннеди уже шла заправка «Дискавери». У Мусабаева, Бударина и Томаса настроение праздничное: старт шаттла, назначенный на ближайшую ночь, откладывать не придется.

К вечеру станция «Мир» работала в штатном режиме и все ее системы работали нормально. Экипаж заканчивал упаковку оборудования для его возвращения на Землю на шаттле.

**3 июня.** «О, отлично!» – воскликнул Эндрю Томас, узнав о старте шаттла в первом утреннем сеансе.

В этот день на станции был завершен российский научный эксперимент «Инкубатор». Мы сообщали в прошлом номере об этом эксперименте, но напоминаем читателям, что Талгат Мусабаев и Николай Бударин 18 мая загрузили 24 перепелиных яйца

в инкубатор, доставленный на борт станции грузовым кораблем «Прогресс М-39». Через определенные промежутки времени они вынимали по четыре яйца и фиксировали их состояние для дальнейшего изучения на Земле. Яйца будут возвращены на Землю на «Дискавери», стыковка с которым запланирована на завтра в 19:59 ДМВ.

Если команда на включение двигателей во время следующего сеанса телеметрической связи пройдет нормально, значит проблема была в нечетко принятой программе. Если команда не пройдет, то неудача может быть связана со сбоем в самой цепи управления двигателями орбитального комплекса.

Обычно рапорт о готовности станции подается за 8–9 часов до старта «челнока» в американский Центр управления полетами в Хьюстоне.

## STS-91: Последняя экспедиция посещения на «Мир»



2 июня 1998 г. в 18:06:24 EDT (22:06:24 UTC, 3 июня в 01:06:24 ДМВ) со стартового комплекса LC-39А Космического центра имени Кеннеди во Флориде

был выполнен запуск космической транспортной системы с кораблем «Дискавери». В экипаж шаттла входили командир Чарлз Прекурт, пилот Доминик Гори, специалисты полета Фрэнклин Чанг-Диас, Венди Лоренс, Дженет Каванди и Валерий Рюмин.

Программа полета STS-91 предусматривала проведение девятой и последней стыковки шаттла с российским орбитальным комплексом «Мир», доставку и возвращение грузов, выполнение различных экспериментов. Астронавт NASA Эндрю Томас вернулся на Землю на «Дискавери» после четырехмесячной работы на ОК «Мир».

**И.Лисов. НК.**

### Предстартовый отсчет и запуск

Предстартовый отсчет был начат в субботу 30 мая в 21:00 EDT в 1-й пультовой Центра управления запусками, входящего в состав Космического центра имени Джона Ф. Кеннеди. Этот процесс окончательной подготовки шаттла к пуску состоит из 43 часов собственно отсчета, обозначаемых ходом специальных часов в Центре Кеннеди во Флориде и Центре Джонсона в Хьюстоне, и нескольких встроенных задержек, или технологических перерывов. Во время задержек отсчет стоит, но работы тоже идут. Для STS-91 график предстартового отсчета включал встроенные задержки общей продолжительностью 26 час 10 мин.

Стартовое окно для STS-91, то есть интервал времени, позволяющий запустить шаттл и привести его к станции, началось в 18:05:03 и длилось 9 мин 58 сек. Прогноз погоды, выпущенный 29 мая 45-й метеозскадрилей ВВС, давал 40%-ную вероятность переноса старта из-за воз-



Фото: Peter Cosgrove/AP

Слева направо: Дженет Каванди, Доминик Гори, Фрэнклин Чанг-Диас, Чарлз Прекурт.

можного дождя и грозы. Однако к 31 мая стало ясно, что погода старту не помешает.

Чарлз Прекурт и его экипаж прилетели на старт 30 мая в 12:50. Это традиция: экипаж прибывает в день начала предстартового отсчета. Астронавты летят на учебно-тренировочных реактивных самолетах Т-38 и приземляются на Посадочной полосе шаттлов. Распорядок предстартовых дней также традиционен: изучение документации, подгонка снаряжения, медицинское обследование, для пилотов – тренировочные посадки на самолете-имитаторе шаттла.

«Энди более чем готов вернуться домой, – сказал встречающим корреспондентам Чарлз Прекурт. – Мы говорили с ним позавчера по видеосвязи. Они все трое выглядят отлично и были очень рады видеть нас.»

31 мая стартовый расчет провел испытания контроллеров пиротехнических устройств орбитальной ступени и ускорителей, а затем заправил кислород и водород в баки системы электропитания «Дискавери».

1 июня стартовый расчет проверил основные двигатели шаттла. Техники загрузили на среднюю палубу аппаратуру дополнительных экспериментов и срочные грузы, включили систему связи «Дискавери».

Все утро возглавляемая Доналдом МакМонейлом Группа управления полетом обсуждала, следует ли приостановить подготовку и отложить пуск до восстановления нормальной ориен-

тации станции «Мир». Правила NASA гласят, что запуск шаттла к станции возможен, если она имеет штатную ориентацию или есть уверенность, что таковая будет восстановлена не более чем через 60 часов после старта. К полудню было принято решение продолжать подготовку до тех пор, пока не

В случае неготовности станции «Мир» старт «Дискавери» мог состояться в любой день с 3 по 5 июня. Далее потребовалось бы трое суток для дополнительной подготовки корабля – дозаправки жидкого водорода в баки системы электропитания. Замена второстепенных экспериментов на средней палубе требовалась в случае задержки на 48 часов и более.

Заместитель начальника ЦПК имени Ю.А.Гагарина Юрий Глазков сказал в интервью ИТАР-ТАСС, что настроение Валерия Рюмина «просто великолепное». «Он готов к работе. У него нет никаких проблем – ни по медицине, ни по психологии, ни по настроению», – отметил Глазков, добавив в шутку, что Рюмин жалеет лишь о том, что они не летят вместе.





Фото: Paul Kizzle/AP

**Экипаж «Дискавери» только что прилетел, и Прекурт произносит приветственное слово. Слева направо: Доминик Гори, Дженет Каванди, Чарлз Прекурт, Венди Лоренс, Валерий Рюмин, Фрэнклин Чанг-Диас.**

станет совершенно ясно, что ориентация не будет восстановлена быстро.

В ночь на 2 июня от космической транспортной системы отвели башню обслуживания. Заправка внешнего бака должна была пройти с 09:14 до 12:14, однако была задержана на 45 мин из-за проблем с нагревателем на борту «Колумбии». После сообщения о готовности системы ориентации станции «Мир» в 09:30 было дано разрешение на заправку, которая прошла без замечаний. Максимальная загазованность водородом во время перехода к большому расходу составила 96 частей на миллион.

Утром 2 июня появилось замечание к температурному датчику в одном из кислородных баков системы электропитания «Дискавери», но его удалось закрыть до старта.

Внешний бак ET-1, с которым 12 апреля 1981 г. впервые стартовала «Колумбия», имел сухую массу 35400 кг. Начиная с полета STS-3 баки перестали красить, что дало экономии в 270 кг. В полете STS-6 был впервые использован легкий бак LWT (ET-8) сухой массой 32200 кг. Последующие модификации довели ее до 29700 кг, а бак SLWT весит только 26300 кг.

Опасен ли первый полет шаттла с новым внешним баком? Пожалуй, он опаснее обычного, но не идет ни в какое сравнение с первым полетом «Колумбии» в апреле 1981 г. Как заявил пилот «Дискавери» Дом Гори, «мы совершенно уверены в способности этого бака выполнить свою работу». Венди Лоренс была с ним согласна: «Это ведь не коренная переработка бака. Это модификация, основанная на множестве исследований, а потому мы чувствуем себя очень уверенно». А Чарлз Прекурт назвал первый SLWT «позолоченным вариантом всех будущих легких баков» — настолько много усилий было вложено в его разработку, испытания и подготовку.

Астронавты встали в семь утра, отбыли на старт в 14:19, начали в 14:45 и к 15:30 закончили посадку в «Дискавери». Прекурт, Гори, Чанг-Диас и Лоренс заняли места на верхней палубе, а Каванди и Рюмин — на средней. На каждом — оранжевый аварийно-спасательный скафандр, на спине парашют. Входной люк был закрыт в 16:02, на 2 минуты раньше графика.

Запуск «Дискавери» состоялся в исключительно жаркую погоду — другого такого старта шаттла ветераны Центра Кеннеди не помнят. На стартовом комплексе LC-39A было +35.5°C при относительной влажности 54% и ветре юго-западного направления 6 м/с. Системы шаттла сертифицированы для запуска при температуре не выше +37.2°C. Прекурт жаловался, что жарко в корабле. Инженеры опасались, что низкое давление гидросистемы, ответственной за отвод галереи посадки экипажа OAA (она плохо переносит жаркую погоду), не позволит его отвести.

Сначала старт планировался на 18:10:03. За два часа до запуска, согласно данным Florida Today, он был перенесен на 18:09:02, а еще через час руководители полета сдвинули его на 18:06:24, чтобы иметь небольшой резерв. Длительность ожидания на T-9 мин соответственно была сокращена.

В 17:57:24 большие электронные часы начали отсчитывать последние 9 минут перед запуском.

Земля пожелала: «Счастливого полета и привозите Энди обратно!». В 18:06:24.086 EDT (22:06:24 UTC) «Дискавери» оторвался от старта и под возглас Прекурта «Поехали!» ушел в вечернее жаркое флоридское небо.

Выведение осуществлялось по азимуту 62.13° с профилем тяги двигателей 104–67–104%. Это означает, что двигатели «Дискавери» работали на тяге в 104% номинального значения все время, за исключением периода прохождения области максимального скоростного напора около 60-й секунды полета. На это время они были дросселированы до 67%.

На 30-й секунде полета датчик канала А давления в камере сгорания двигателя №1 (серийный 2047) показал превышение нормы на величину, большую допустимого отклонения (200 фунтов на кв.дюйм = 14.1 атм). Поскольку датчик канала В показывал норму, замечание не имело последствий. На этапе выведения отказали два двигателя системы реактивного управления RCS.

Примерно через 6 мин после старта «Дискавери» развернулся на 180° по крену и оказался сверху, а внешний бак снизу. Такой разворот выполняется уже в 4-м полете и предназначен для установления связи через спутник-ретранслятор TDRS.

Отсечка основных двигателей прошла на 509.6 сек полета. Средний за период полета на уровне тяги 104% удельный импульс ДУ шаттла составил 453.5 сек при номинальном значении 453.19 сек.

Отделение внешнего бака прошло штатно. После отделения Чанг-Диас доложил, что бак кувыркается со скоростью около 1° в секунду и стравливает компоненты топлива, причем травление «иногда постоянно» идет из средней части бака. Астронавты засняли этот процесс.

Так или иначе, «Дискавери» был уже на промежуточной орбите высотой 74х309 км и шел к апогею, пересекая Европу в направлении от Ирландии на Турцию. Выведение корабля было хорошо видно в Англии, где его наблюдали Стив Дэниелс (в 18:27 EDT как объект минус первой звездной величины и летящий невадалеке от него бак — второй величины), Ник Бадд и Нейл Клиффорд.

В апогее, примерно через 44 мин 32 сек после старта, Прекурт и Гори выдали двигателями OMS импульс довыведения OMS-2, и «Дискавери» вышел на орбиту с параметрами (здесь и далее — относительно сферы радиусом 6378.14 км):



Фото: Roberto Schmidt/AFP

- Наклонение 51.65°;
- Высота в перигее 239.4 км;
- Высота в апогее 328.1 км;
- Период обращения 90.114 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, «Дискавери» было присвоено международное регистрационное обозначение **1998-034A**. Он также получил номер **25356** в каталоге Космического командования США.

Суда-спасатели Freedom и Liberty вышли в расчетный район приводнения ускорителей напротив г. Джексонвилл 1 июня к 15:00. 2 июня в 18:45 они уже находились вблизи приводнившихся ускорителей. Эвакуация прошла без замечаний, поврежденный ускоритель не было, все парашюты удалось выловить. После установки герметичных крышек и слива воды суда были отбуксированы в Порт-Канаверал и оттуда к принадлежащему NASA ангару AF. Freedom с левым ускорителем пришла 4 июня в 10:30, а Liberty с правым – двумя часами позже. Подробное обследование 8–10 июня подтвердило, что ускорители отлично перенесли полет, и 12 июня началась их разборка. Сопла ускорителей будут отправлены производителю 15 июня для детального исследования.

Послеполетное обследование стартового комплекса не выявило существенных повреждений.

## Полетное задание и полезная нагрузка

STS-91 имеет две основные задачи. Первая – стыковка с «Миром», возвращение американского астронавта и научной аппаратуры, доставка грузов для российского экипажа. Вторая – проведение астрофизического эксперимента с магнитным спектрометром AMS.

Грузовой отсек «Дискавери» оформлен не так, как обычно. В его передней части стоит внешняя шлюзовая камера, на верху которой размещена стыковочная система шаттла ODS со стыковочным агрегатом типа АПАС. За шлюзовой камерой стоит туннельный адаптер с люком для выхода в открытый космос. От него в направлении к одиночному модулю Spacelab SM идет переходный туннель. В нескольких предыдущих полетах использовался двойной модуль Spacelab DM. На этот раз он бы не уместился, потому что за модулем в грузовом отсеке стоит поперечная ферма, на которой размещен спектрометр AMS.

Массовая сводка STS-91 по данным NASA (в килограммах) приведена ниже. В скобках даны величины, приведенные в хронике миссии STS-91 газеты Florida Today.

Стартовая масса (при включении SRB)	2047746
Посадочная масса «Дискавери»	117859 (102183)
Сухая масса «Дискавери» с двигателями	82830 (79889)
Манипулятор RMS	451
Стыковочная система ODS	1822
Модуль Spacelab SM	10093
Спектрометр AMS	4171

## 1. Модуль Spacelab SM и доставка грузов

Одиночный модуль Spacelab SM, изготовленный компанией Spacelab Inc. и используемый NASA на правах аренды, может нести до 1800 кг различных грузов. В его задней половине находятся служебные системы – вентиляция, освещение, ограниченный источник электропитания. Грузы размещаются на переборках (торцевых стенках), стойках и потолке. На верхнем иллюминаторе может размещаться аппаратура для наблюдения Земли и космоса. Возможно размещение приборов на внешней поверхности модуля.

В модуле Spacelab SM размещается около 1180 кг российских грузов, доставляемых на станцию. Три аккумуляторных батареи размещены на заднем торце модуля, другие грузы – в двойной стойке. Это укладки с пищей, емкости для воды, одежда и спальные принадлежности, средства личной гигиены, множество контейнеров для пленки. К российским грузам относятся и возвращаемые укладки космонавтов.

Доставляемая на «Мир» вода, что забавно, отнесена к американским грузам. Как и в предыдущих полетах, на станцию будет передана часть воды, образующейся при работе топливных элементов корабля, – 540 кг. На станции эта вода будет пропущена через колонки очистки с ионообменными смолами и доведена до питьевого качества. В число американских грузов входят «семейная укладка» космонавтов, подарки по случаю окончания 1-й фазы программы МКС и новая пленка взамен отснятой на станции.

На «Дискавери» возвращается около двух тонн грузов, в том числе около тонны американской научной аппаратуры и результатов экспериментов:

- диагностическая аппаратура Биотехнологической системы BTS и образцы тканей, выращенных в ходе эксперимента Coscult;
- сосуд Дьюара с образцами протеинов (эксперимент PCG);
- аппаратура выращивания протеинов DCAM;
- установка «Астрокультура» (Astroculture);
- рентгеновский детектор XDT;
- аппаратура радиационного эксперимента CREAM;
- результаты съемок иллюминаторов Базового блока и «Кванта-2» аппаратом Nikon F-3 для исследования их деградации;
- портативный спектрофлуорескометр SPSR, испытанный во время выхода в открытый космос экипажа ЭО-25;
- переносной компьютер TPCS с записями сбоев под действием космической радиации;

- образцы, полученные в ходе эксперимента QUELD;
- оптические диски с записью ускорений на аппаратуре SAMS;
- пленки со снимками редких природных явлений и объектов (ураганы, извержения вулканов, наводнения,

пожары, пылевые бури, геологические объекты, размножение планктона, горение биомассы) и заданных полигонов (Аральское море, залив Галвестон, Южная Флорида, Северные Багамы, Зона Панамского канала);

- пленки записей монитора Холтера (эксперимент Cardio по изучению регуляции циркуляции крови вегетативной нервной системой);
- записи и опросники по экспериментам «Взаимодействие» и MRI (изучение позвоночника);
- образцы крови и слюны для эксперимента «Гуморальный иммунитет»;
- образцы урины и записи пищи, напитков, медикаментов и упражнений для эксперимента Renal-2 (определение риска образования почечных камней).

Большая часть экспериментов была описана в предыдущих номерах НК.

Впрочем, после ухода «Дискавери» несколько экспериментов по американской программе продолжат Талгат Мусабаев и Николай Бударин, а возможно, и следующий экипаж. Это медицинские эксперименты и технологические с использованием печи «Оптизон». Кстати, в пресс-ките NASA к полету STS-89 приведен перечень всех экспериментов американской программы NASA-7. Не имея возможности воспроизвести его здесь, перечислим лишь космонавтов и астронавтов – постановщиков различных экспериментов: Лоренс ДеЛукас (XDT), Пегги Уитсон и Герман Арзамасов (Renal-2), Бьярни Триггвасон (выбросоизолирующая платформа MIM), Стэн Кошелак (PCG).

На «Дискавери» вернутся личные вещи Эндру Томаса, а вот для вещей его предшественников в модуле Spacelab места не нашлось. На борту остался, например, целый чемодан книг Шеннон Люсид. Будем надеяться, что еще полтора года российские космонавты смогут читать их и совершенствовать свой английский...

В модуле размещена «Универсальная система связи» с Землей SHUCS (Spacelab Universal Communication System). Система SHUCS использует три наземные станции и спутниковую систему Inmarsat и имеет временную задержку 0.7–1.2 сек. Она обеспечивает передачу файлов, команд, телефонной и телефаксной информации, видеоизображений. В ходе полета экипаж будет использовать ее для телефонной и телефаксной связи с утвержденными Группой управления полетом адресатами.

## 2. Спектрометр AMS

С точки зрения истории космонавтики, полет STS-91 запомнится как последний полет шаттла к «Миру». С точки зрения истории науки – будут вспоминать уникальный прибор для решения фундаментальных вопросов о строении и судьбе Вселенной.

В 1995 г. Министерство энергетики США согласилось финансировать эксперимент д-ра Сэмюэла Тинга (Samuel S.C. Ting; в китайском написании Ding – Дин) по регистрации частиц антивещества и «скрытой массы» во Вселенной. Тинг,

профессор физики Массачусетского технологического института, в течение многих лет занимается физикой элементарных частиц и в 1976 г. был удостоен Нобелевской премии по физике за открытие J-частиц. Магнитный спектрометр AMS было решено установить на борту Международной космической станции, а первый образец AMS – опробовать в полете STS-91. (AMS расшифровывается как Alpha Magnetic Spectrometer; по-видимому, слово Alpha проникло в его название от временного названия МКС – «Альфа».)

Это будет первый космический эксперимент по регистрации частиц высоких энергий, в том числе античастиц, магнитным спектрометром. Он должен помочь ответить на два кардинальных вопроса об эволюции Вселенной. Если в ходе Большого взрыва материя и антиматерия возникли в равных количествах, почему по крайней мере в радиусе 20 млн св.лет мы видим Вселенную, лишенную антиматерии? И если масса галактики значительно превосходит суммарную массу звезд, газа и пыли, то что представляет собой «скрытая масса»?

Чем космический спектрометр принципиально отличается от наземной аппаратуры? Тем, что за пределами земной атмосферы имеет место постоянный поток атомных и субатомных частиц, часть которых разогнана естественным образом до энергий, недостижимых на земных ускорителях. Оперативная регистрация их магнитным детектором ранее не проводилась.

Магнитный детектор позволяет распознать частицы и античастицы: их траектории отклоняются в магнитном поле в разные стороны. AMS способен зарегистрировать одно ядро антигелия среди 100 млн ядер гелия в космических лучах, приходящих от далеких галактик. До сих пор детекторы, поднимавшиеся на аэростатах в верхние слои атмосферы, не обнаружили античастицы, тяжелее антипротона. Если AMS обнаружит ядра антигелия, это будет означать, что антивещество во Вселенной сохранилось: энергии случайного столкновения антипротонов для образования антигелия недостаточно. Обнаружение антигелера покажет, что есть состоящие из антивещества звезды, так как углерод и более тяжелые элементы образуются только в звездах. Путешествуя вдоль линий межгалактического магнитного поля, такие ядра могут достигать Земли.

Что же касается скрытой массы, то если, как предполагает теория, ею являются определенные частицы, их взаимодействие будет порождать электрон-позитронные пары. Регистрация спектра позитронов позволит установить природу скрытой массы или по крайней мере отсечь часть гипотез.

AMS – это детектор массой 3000 кг, состоящий из пяти основных частей. Мощный постоянный магнит представляет собой цилиндрическую оболочку из «кирпичиков» магнитного сплава неодим-железо-бор. «Кирпичики» собраны так, что магнитное поле сосредоточено внутри

цилиндра. Попав в него, частицы с положительным зарядом отклоняются в одном направлении, с отрицательным – в другую. Степень отклонения определяется массой частицы.

Счетчики времени полета, или сцинтилляторы, – это датчики, которые реагируют на попадание частицы (или античастицы) в детектор, запускают следящую систему и помогают определить скорость частицы. Следящая система с кремниевыми микрополосковыми линиями включает 1921 кремниевый датчик, расположенные в шести горизонтальных плоскостях. Эти датчики измеряют траекторию попавшей частицы. Далее, счетчики антисовпадений образуют цилиндрическую оболочку между магнитом и датчиками следящей системы. Они отмечают вторжение в детектор посторонних частиц и позволяют отфильтровать сигналы от них.

Наконец, черенковский пороговый счетчик с аэрогелем закрывает дно AMS и помогает идентифицировать частицы. 168 фотоэлементов отсматривают слой аэрогеля толщиной 10 см и определяют коэффициент преломления. Эта операция позволяет идентифицировать антипротоны и отличить позитроны от других частиц.

Блок электроники AMS контролирует работу детектора, передает на AMS команды с компьютеров Центра Джонсона, опознает факт пролета частицы, оцифровывает показания датчиков, собирает данные по одной частице в одно «событие» и передает их на Землю. Выдача команд и прием данных осуществляются в реальном времени.

Прибор поддерживает конструкция из алюминиевых вертикальных стоек, вместе с которой он весит 4171 кг.

Разработка AMS обошлась в 30 млн \$. В подготовке эксперимента AMS приняли участие исследователи 37 институтов(!) 13 стран мира – Великобритании, Германии, Испании, Италии, Португалии, России, Румынии, США, Финляндии, Франции, Швеции и не признающих друг друга в мире политики Китая и Тайваня. Так, академия наук КНР подготовила магнит и счетчики антисовпадений.

В полете STS-91 на работу AMS было отведено 100 часов. Предполагалось провести полную проверку систем AMS и выполнить измерение спектра антипротонов и поиск ядер антигелия и антигелера.

Наклонение орбиты STS-91 и МКС (51.6°) благоприятно для работы AMS. На этих орбитах станция периодически проходит над районами геомагнитных полюсов, где магнитное поле Земли в наименьшей степени воздействует на приходящие частицы.

По последней редакции графика сборки МКС, спектрометр AMS будет доставлен на станцию в мае 2002 г. в «4-м эксплуатационном полете» UF-4 (STS-118 или STS-121). Установленный на верхней поверхности, этот детектор должен работать от 3 до 5 лет. Д-р Тинг считает, что такого срока достаточно для однозначного ответа на вопрос: есть антивселенная или нет?

### 3. Прочие эксперименты и задания

В грузовом отсеке «Дискавери» летят восемь малых автономных контейнеров GAS – четыре с экспериментами по одноименной программе, два с экспериментальными модулями SEM и два с памятьными флагами. В 6-м сегменте ГО находятся: по левому борту – SEM-03, по правому – контейнер G-648. В 13-м сегменте висят, соответственно, G-765 и SEM-05 слева и G-090 и G-743 справа.

G-648 и G-765 профинансированы Канадским космическим агентством и посвящены получению пленок органического полупроводника и поиску путей добычи нефти и очистки нефтяных пятен. G-743 подготовлен студентами флоридских колледжей для изучения степени повреждения ДНК позвоночных (цыплят, рыб и людей) и арабидопсиса космическим излучением.

ПН G-090 состоит из трех экспериментов, поставленных учениками средних школ США. Два из них стоит упомянуть. Один впервые поставили американские индейцы – по извлечению фосфатных ионов из фосфатов, добытых в резервации Форт-Холл в штате Айдахо. Второй, по росту химических кристаллов, – учащиеся Московской средней школы и Московского университета... из городка Москоу. Есть такой в Штатах, и тоже в Айдахо.

Ну и как всегда путаница с этими GAS'ами: в перечне ПН «Дискавери» от Центра Маршалла значатся только два эксперимента – G-743 и G-722.

В модулях SEM-03 и SEM-05 выполняются 13 экспериментов членов клубов юных астронавов, скаутовских отрядов, учащихся начальных и средних школ и колледжей США по самым разным дисциплинам.

На средней палубе корабля находятся эксперименты CPCG, SSC и GMSF. Первый – это коммерческий эксперимент по выращиванию 12 типов протеинов в модуле-инкубаторе CRIM. Эксперименты CPCG (Commercial Protein Crystal Growth) проводятся едва ли не в каждом полете шаттла. В полете STS-91 его основной задачей является выращивание кристаллов фермента глицеральдегид-3-фосфат-дегидрогеназа в комплексе с ингибиторами. Этот протеин с заковыристым названием служит мишенью разрабатываемых лекарств против болезни Чагаса, распространенной главным образом в Латинской Америке и уносящей до 20000 жизней в год. В результате космического эксперимента ученые Университета Сан-Паулу (Бразилия) во главе с д-ром Глаусисом Олива рассчитывают более точно установить структуру протеина, что поможет в разработке лекарства.

Эксперимент SSCE (Solid Surface Combustion Experiment – Эксперимент по горению твердой поверхности) проводится, чтобы измерить скорость распространения и температуру пламени в невесомости, изучить влияние на них давления воздуха и концентрации кислорода, определить механизм распространения пламени в отсутствие конвекции, подтвердить матема-



тические модели этого процесса. Это десятый и последний полет, в котором эксперимент проводится.

Эксперимент GMSF посвящен изучению поведения жидкости вблизи критической точки. Он состоит из трех отдельных экспериментов, проводимых на гексафториде серы при давлении 3 атм и температуре 45.5°C: проверка двух математических моделей роста капелек в однородной жидкости после охлаждения из критического состояния, наблюдение за образованием пузырьков при кипении и исследование картины и размеров флуктуации плотности вблизи критической точки.

Для проведения эксперимента SIMPLEX используется сам корабль, и специальной аппаратуры не нужно. В ходе его радиолокаторы Аресибо, Кваджалейн и Джикамарка регистрируют возмущения ионосферы в результате полета орбитальной ступени и срабатывания двигателей системы орбитального маневрирования. Цель – определить источник радиоэхо ОВЧ-диапазона.

В программу включены также 10 «номерных» экспериментов, входящих в три серии: 3 испытательные задачи по отработке (DTO), 3 детальные дополнительные задачи (DSO) и 4 эксперимента по «уменьшению риска» для МКС (RME) с достаточно говорящими названиями:

<b>DTO 685</b>	Наколенный дисплей для оповещения во время выведения и посадки
<b>DTO 690</b>	Прибор для сбора урины
<b>DTO 700-11</b>	Испытание летного образца системы космического зрения
<b>DSO 700-15</b>	Совместные испытания инерциальной навигационной системы с системой GPS
<b>DSO 802</b>	Образовательная деятельность
<b>RME 1312</b>	Радиационный монитор реального времени RRMD
<b>RME 1319</b>	Система учета и управления грузами
<b>RME 1320</b>	Эксперимент по измерению радиации
<b>RME-3</b>	
<b>RME 1331</b>	Сбор конденсата шаттла (для МКС)

### Заметки об экипаже

Обязанности членов экипажа распределены традиционным для полетов к «Мир» образом. Командир Чарлз Прекурт отвечает за встречу и стыковку со станцией «Мир», а также проведение экспериментов в контейнерах GAS. Пилот Доминик Гори заведует средствами обеспечения стыковки. Венди Лоренс отвечает за стыковочную систему ODS. За Фрэнклином Чанг-Диасом, руководителем работ с полезной нагрузкой, закреплены и модуль Spacelab, и спектрометр AMS; Дженет Каванди его дублирует. Лоренс и Рюмин отвечают за погрузочно-разгрузочные работы. Эксперимент SSC и наблюдения Земли находятся в ведении Гори, за CPRG отвечает Лоренс.

### Застрахованный Рюмин

Интерфакс-АФИ.

**3 июня.** Российский космонавт Валерий Рюмин, стартовавший на космическом корабле «Дискавери» в составе экспедиции на станцию «Мир», застрахован на 2 млн долларов. Как сообщил агентству «Интерфакс-АФИ» представитель страховой компании «АВИКОС», выдавшей страховой полис российскому космонавту, его жизнь и здоровье застрахованы на все время экспедиции и на период послеполетной адаптации.

Для выполнения в аварийной ситуации выхода в открытый космос подготовлены Фрэнклин Чанг-Диас и Дженет Каванди, которым из корабля должна помогать Венди Лоренс.

Венди, «выбитая» с длительного полета на «Мир» из-за низкого роста, с тех пор пришла на полетный костюм нашивку с двумя словами: «Too Short» – «Слишком короткая». Из шести членов экипажа «Дискавери» нелетавших двое, а Фрэнклин Чанг-Диас идет в свой шестой полет. Столько раз летали лишь два астронавта – Джон Янг и Стори Масгрейв; следующим должен стать Джерри Росс. У Чарлза Прекурта это четвертый полет и третий – к станции «Мир». Он уже был пилотом STS-71 и командиром STS-84, участвовал в первой стыковке и в последней. В прошлый раз членом его экипажа была Лена Кондакова, теперь – Валерий Рюмин. В последний раз Рюмин летал еще в дошаттловскую эру, а трое опытных американцев ни разу не летали друг с другом.

### Хроника полета

#### 2 июня, вторник. День 1

Сближение шаттла со станцией «Мир» начинается с выведения на «удобную» опорную орбиту, обеспечивающую оптимальное сближение с наименьшим расходом топлива на коррекции. Плоскости орбит близки, а вот высота орбиты шаттла ниже и соответственно период обращения меньше. Насколько меньше – это зависит от начального фазового угла, или опережения, с которым идет станция.

В полете STS-89 (НК №3, 1998) использовалась почти круговая опорная орбита высотой 300 км. На этот раз в момент окончания выведения «Дискавери» «Мир» оказался немного дальше – не над Центральной Европой, а над Турцией, описывая свой 70183-й виток вокруг Земли. (В Москве было уже 01:15 ДМВ, и экипажу был запланирован сон.) Соответственно и опорная орбита шаттла была выбрана пониже и «побстрее».

Орбита станции «Мир» по состоянию на 2 июня имела параметры:

- Наклонение 51.66°;
- Высота в перигее 363.7 км;
- Высота в апогее 382.7 км;
- Период 91.974 мин.

С 17:51 CDT (22:51 UTC; здесь и далее дается «центральное летнее время» хьюстонского ЦУПа) «Дискавери» находился на орбите с периодом 90.114 мин и догонял станцию на 7.28° за каждый ее виток – более чем на 800 км.

Створки грузового отсека корабля были открыты в 18:52, в начале второго витка. Следующая по графику операция – развертывание антенны диапазона Ku, обеспечивающей передачу больших объемов данных через спутник-ретранслятор TDRS. Тут-то и выяснилось, что сигнал с борта «Дискавери» на Землю не проходит. В других режимах замечаний не было: передача на борт проходила, в режиме радиолокатора антенна работала. С подобным отказом Хьюстон еще не сталкивался. Специалисты ЦУПа предположили, что произошел отказ в цепи включения режима передачи.

Хьюстон остался без «картинки» с борта и имел с экипажем только телефонную связь через антенны диапазона S. Что хуже, резко сократились возможности оперативной передачи данных AMS в реальном времени. Вместо 55 минут высокоскоростной связи через TDRS за виток у постановщиков остался десяток минут радиолинии меньшей пропускной способности на наземные станции. Была возможность записывать данные AMS на борту на оптические диски для последующего изучения на Земле, однако стало ясно, что полностью выполнить цели эксперимента не удастся.

Около 20:53 Прекурт и Гори провели маневр NC-1 – подняли перигей и почти вдвое сократили скорость сближения с «Миром».

Поздно вечером экипаж подал питание и выполнил проверку AMS.

В течение ночи ЦУП отслеживал течь через клапан батареи топливных элементов №3. В норме этот клапан пропускает выработанную топливными элементами воду в баки-накопители, но из-за течи более 5% воды уходит за борт.

#### 3 июня, среда. День 2

Второй рабочий день на «Дискавери» начался в 06:06 с музыкального приветствия ЦУПа – песни «Shake, Rattle and Roll» (Huey Lewis и The News), отмечающий успешный запуск. Станция «Мир» шла в 4200 км впереди.

За день Прекурт и Гори провели еще два маневра – NC2 и NC3. Большую часть дня экипаж готовился к стыковке – подбирал документацию, камеры, дальномеры, установил камеру на оси стыковочного устройства.

Во второй половине дня астронавты провели частичный ремонт системы связи. Экипаж выполнил соединения, позволяющие сбрасывать телеметрию с AMS в зоне прямой видимости наземной станции в диапазонах S и FM. Около 17:30 научные данные с AMS были в первый раз приняты на опытной наземной станции вблизи Центра Джонсона. Другие ремонтные работы было решено не проводить до стыковки с «Миром».

С 20:06 экипаж «Дискавери» отдыхал. В ночь с 3 на 4 июня, между 00:08 и



00:13 ДМВ, автору впервые удалось увидеть в полете «Дискавери» и «Мир». К этому моменту корабль отставал от станции менее чем на 4 минуты полета. Условия наблюдения были не лучшие: «Мир» и шаттл появлялись на западе, под стоящей низко Луной и поднимались всего на 7–8° над горизонтом. В бинокль, тем не менее, были видны оба. «Мир» пропал из виду левее и ниже Спики, а «Дискавери» – прямо под этой звездой. Условия всех предыдущих стыковок шаттлов с «Миром» не были пригодны для визуальных наблюдений, а в ходе STS-91 – ухудшались день ото дня. Тем не менее, автор видел состыкованные «Мир» и «Дискавери» еще несколько раз.

## Стыковка

**М.Побединская, И.Лисов. НК.**

Экипаж «Мира» поднялся 4 июня в десять часов утра по Москве. На «Дискавери» подъем был в 04:06 CDT (12:06 ДМВ, далее даются оба времени). В знак предстоящей встречи на борт передали песню «Приди и пойдем со мной» («Come And Go With Me», Del Vikings).

После осмотра станции, утреннего туалета и завтрака на «Мире» началась подготовка к встрече с STS-91. Для американского астронавта Эндрю Томаса пошел отсчет «крайних» часов пребывания его в качестве члена экипажа станции «Мир». Его никто не сменяет, не нужно обмениваться ложементами, и сразу после открытия переходного люка между станцией и кораблем бортинженер-2 становится членом экипажа шаттла в должности специалиста полета-5.



Утром Рюмин и Мусабаев установили прямую радиосвязь на частоте 130.165 МГц. Астронавты установили и запитали средства обеспечения стыковки. В 06:59/14:59 пилоты шаттла провели маневр, резко уменьшивший скорость сближения объектов. Еще через виток, в 08:34/16:34, «Дискавери» вышел в расчетную точку в 8 морских милях позади станции. Здесь американцы выполнили маневр начала перехвата Т1, который еще через полтора часа привел шаттл в окрестности станции, примерно на 200 метров ниже вдоль радиус-вектора. С расстояния 800 м Прекурт вел «Дискавери» на ручном управлении.

На 70210-м витке станции, в 10:19:11/18:19:11, начался сеанс через ОКИКИ от Щелкова до Улан-Удэ. Мусабаев и Бударин

приступили к операциям по сближению и стыковке с шаттлом. В 10:27/18:27 в обоих ЦУПах появилось черно-белое изображение подходящего шаттла. На фоне его подхода экипаж станции вел технические переговоры с ЦУПом – Николай Бударин жаловался, что пришлось выключить систему регенерации воды из конденсата СРВ-К. К концу сеанса в 10:43:13/18:43:13 шаттл находился на отметке 56 метров.

Вне зоны связи с московским ЦУПом шаттл «висел» на 52 метрах. Получив разрешение, в 11:27/19:27 Прекурт начал сближение до 30 футов (9 метров). В 11:30/19:30 начался стыковочный сеанс связи через западный СР «Альтаир», через 3 минуты пошла «картинка». В верхних иллюминаторах кабины «Дискавери» один за другим появлялись пять американцев и Рюмин. На 11:36/19:36 расстояние составило 25 метров.

Зависнув на несколько минут на последнем рубеже, в 11:50/19:50 Чарли Прекурт пошел на причаливание и мягко коснулся стыковочного узла «Мира» в 11:58:30/19:58:30. «Есть! – довольно и как-то устало произнес Валерий Рюмин. – Есть касание, есть контакт!» – «Великолепно, просто великолепно!» – радостно восклицал Прекурт. – «Отсюда тоже великолепно, – добавил американский капком канадец Марк Гарно. – Мастерский полет». – «Талгат, мы вас поздравляем», – это уже московский ЦУП.

Встреча произошла над территорией России, где-то по трассе Воронеж–Саратов. Это была первая стыковка «Дискавери» с «Миром»; до него семь раз прилетал «Атлантис», восьмой – «Индевор». Интересно отметить, что прилетевший «Дискавери» старше «Мира»: Базовый блок станции стартовал в ночь с 19 на 20 февраля 1986 г., а «Дискавери» ушел в первый полет 30 августа 1984 г. «Атлантис» также старше «Мира» на несколько месяцев, и только «Индевор», построенный взамен погибшего «Челленджера», поновее.

Через 7 минут комплекс ушел в тень, «картинка» пропала. Около 15 минут ушло на успокоение и стягивание объектов и закрытие крюков стыковочных узлов, больше часа – на проверку герметичности стыка и подготовку встречи. И естественно, нужна была связь – следующая зона была с 13:24:44/21:24:44 (Мюнхен) до 13:44:07/21:44:07 (Байконур).

В 13:26/21:26 московский ЦУП дал разрешение на открытие люка. Экипаж Мусабаева был наготове и открыл люк со стороны станции уже в 13:28/21:28, американская команда – только в 13:34/21:34. Это произошло в зоне связи на 70212-м витке, на несколько минут раньше расчетного срока. На борт «Мира» по традиции первым вступил Чарлз Прекурт. Он крепко обнял Талгата Мусабаева, затем Энди Томаса («Энди, как поживаешь, дружище?»).

«Вы не можете себе представить, как чудесно было выглянуть в окно и увидеть яркую точку света на горизонте, – делился своей радостью Томас. – Я провел весь день, наблюдая, как она медленно растет в размере... Это было абсолютно величе-

ственное зрелище». Он норовил первым обнять каждого влетающего в станцию астронавта, так что Талгату даже пришлось призвать Эндрю к осторожности. Видать, скучный достался Томасу полет, без ЧП.

Остальные члены команды STS-91 постепенно «проникли» на станцию, и среди них заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Валерий Рюмин, который буквально с порога принялся тщательно осматривать ее.

«Торжественное заседание» в Базовом блоке на следующем витке показать напрямую не удалось, был только звук. («Картинку» передали через «Альтаир» в сеансе 16:06/00:06–16:35/00:35, – но без звука!) Космонавты и астронавты выслушали приветствия и поздравления с Земли, затем обменялись сувенирами. Американцы привезли свежий лук, шоколад, перочинные ножи, музыкальные записи и гитару, которую, однако, увезут с собой обратно.

В 15:10/23:10 Мусабаев и Бударин провели инструктаж по безопасности на «Мире» для экипажа «Дискавери». А в 15:30/23:30 они, в свою очередь, прослушали инструктаж по безопасности на шаттле.

С «Дискавери» на «Мир» перенесли пять емкостей с водой, документацию, новое основание и крестовину стыковочной мишени. Экипажи провели отбор проб воздуха и выполнили технический эксперимент «Индикатор» (определение параметров собственной атмосферы станции). По этим параметрам и по характеру свечения газов было определено, что в месте стыковки не происходит утечки воздуха.

После полуночи начался совместный праздничный обед – американцы завтракали 12 часов назад, российский экипаж – 15. Обед продолжался более часа. Талгат Мусабаев блеснул своим искусством игры на гитаре и пения.

В 18:10/02:10 отошел ко сну российский экипаж, в 19:06/03:06 – американский. Эндрю Томас ночевал на «Дискавери».

## Совместный полет

**5 июня, пятница  
2-е сутки совместных работ  
на комплексе «Мир-Дискавери»**

Подъем на «Мире» и на шаттле был одновременно: в 03:06/11:06. Американцы передали на «Дискавери» песню «Южная Австралия» – в честь родины Эндрю Томаса. «Спасибо за музыку, – откликнулся Томас. – Хорошо быть на борту шаттла».

После осмотра станции, утреннего туалета и завтрака Талгат Мусабаев начал демонтаж ложемента Эндрю Томаса, а Николай Бударин – замену поглотившего патрона Ф-1. Затем он перенес на шаттл американскую емкость для отбора проб конденсата атмосферной влаги.

Экипаж «Дискавери» потратил полтора часа на попытку разобраться в причине отказа связи диапазона Ku. Чарлз Прекурт с помощью Гори и Чанг-Диаса проверил, поступает ли питание на сигнальный процессор. Хьюстон надеялся, что питания нет



Телефото NASA

**Встреча в Базовом блоке. Внизу справа – Николай Бударин, в переднем ряду: Дженет Каванди, Чарлз Прекурт, Талгат Мусабаев, Венди Лоренс, во втором ряду – Франклин Чанг-Диас, Эндрю Томас, Доминик Гори, справа вверху – Валерий Рюмин.**

из-за обрыва кабеля и что, подав его в обход, удастся восстановить передачу. Но около полудня по Хьюстону командир «Дискавери» доложил, что вольтметр показывает нормальное напряжение. Это означало, что причина неисправности находится в недоступном экипажу месте – в блоке электроники антенны в грузовом отсеке. Вернее, добраться до него можно, выйдя в открытый космос. Вот только отремонтировать не удастся.

ЦУП решил отказаться от дальнейших попыток ремонта. Чтобы получить в реальном времени как можно больше данных с AMS для настройки и калибровки детектора, специалисты NASA подготовили наземные станции Меррит-Айлэнд, Уоллопс-Айлэнд и Центра Джонсона и запросили поддержку средств ВВС США и всех возможных наземных станций.

В пятницу на «Мире» была отключена, демонтирована и перенесена на шаттл установка SAMS. Астронавты перенесли образцы, собранные в ходе экспериментов по исследованию метаболизма.

Начался тест «восток/запад» в рамках эксперимента RME-3, имеющий целью определить различия в уровнях радиации на «восточной» и «западной» сторонах орбитального комплекса. Первые 12 часов два измерительных блока работали бок о бок. Теперь их разнесли на противоположные стороны комплекса и оставили в таком положении на 48 часов. Последний режим этого эксперимента – 30-часовые измерения в разных концах одного и того же модуля – начнется 7 июня. Были взяты пробы воздуха станции и пробы микроорганизмов с ее внутренних поверхностей.

Валерий Рюмин посвятил день тщательной проверке состояния иллюминаторов, внутренних поверхностей «Мира», а также систем жизнеобеспечения, чтобы определить, сколько еще сможет работать на орбите станция. Второй его задачей является отбор и доставка в Россию на шаттле результатов российских научных экспериментов.

Обедали на орбите с шести до семи вечера; несмотря на это, командир и бор-

тинженер «Мира» (а также их бывший напарник) не забыли про физические упражнения. Вечером они вновь занимались переносом оборудования. К концу дня на станцию перенесено 310 литров воды и чуть больше половины наименований из ведомостей переносимых грузов, главным образом – с шаттла на станцию. Всего в них значится 317 названий!

В 15:20/23:20 планировалось телеинтервью с корреспондентами CNN и «Голоса Америки» через CP «Альтаир». Но из-за неисправности на линии связи между нашим ОКИКом и ЦУПом картинки не было, и 20-минутная беседа прошла в режиме радио. Рюмин сказал, в частности, что такой станции, как «Мир», требуется экипаж из 6–7 человек, а двое на ней просто не справляются со всем объемом работ.

Ужинать сели ровно в полночь. Поздравил Валерия Рюмина, который в этот вечер достиг отметки 365 суток на орбите. Мусабаев играл на гитаре музыку The Beatles и пел Высоцкого. Ко сну на «Мире» отошли в 18:10/02:10, на шаттле в 19:06/ 03:06.

### 6 июня, суббота 3-е сутки совместных работ

Сегодняшний день у Мусабаева и Бударина, как и у их американских коллег, был посвящен в основном переносу возвращаемых грузов на «Дискавери». Почти все доставляемые грузы (около 1000 кг) были к концу дня на станции; были перенесены еще четыре емкости с водой.

Венди Лоренс и Дженет Каванди успешно проверили работу манипулятора RMS совместно с канадской «Системой космического зрения» OSVS при перемещениях вблизи стыковочного отсека «Мира». Этот эксперимент позволил оценить новую электронику и программы, созданные для сборки МКС. Оценивалась также способность манипулятора выполнять тонкие операции по передвижению компонентов МКС.

Эндрю Томас взял образцы воды, воздуха и с поверхностей станции и шаттла.

В сеансе 12:56/20:56–13:07/21:07 Мусабаев и Бударин организовали тестовый наддув модуля «Спектр» нетоксичной и негорючей смесью ацетона и биацетила. Для этого они подстыковали к крышке люка «Спектра» доставленный на «Дискавери» «Переносной блок наддува» БНП. Это была отработка операции по поиску места негерметичности «Спектра», запланированной после расстыковки 8 июня.

В работе участвовали все девять космонавтов и астронавтов. В то время как Бударин закачивал в «Спектр» 6.35 кг газа (давление в модуле поднялось до 55 мм), Мусабаев и экипаж «Дискавери» наблюдали происходящее из разных иллюминаторов. Положение Солнца во время этого опыта не было оптимально, и ни один наблюдатель не мог видеть основание солнечных батарей «Спектра». Прекурт и Гори

видели ледяные кристаллы вблизи солнечных батарей «Спектра», но далеко от подготавливаемых мест негерметичности. Выделение газа заметить не удалось, чему руководители полета не удивились: вероятность успеха оценивалась в 50:50.

6 июня экипаж провел пресс-конференцию для российских и американских СМИ. Среди прочих был задан и вопрос, зачем нужно искать и устранять течь в «Спектре», ведь модуль уже «списан» как невозвратная потеря? Талгат Мусабаев уточнил, что поставленная перед его экипажем задача восстановить работу «Спектра» не отменена, но главное – нужно отработать методику обнаружения течи, чтобы, «если потребуется, упаси Господи», иметь такой опыт на МКС.

Валерий Рюмин сказал, что до сих пор не может поверить, насколько станция захламлена. «Это серьезная проблема. Хотел бы я знать, как это произошло». (Крис ван ден Берг приводит великолепный эпизод: Рюмин обнаружил за панелью уймусора и попросил у ЦУПа разрешение избавиться от него. ЦУП, узнав, что в мусор попали несколько кабелей, разрешение не дал. Рюмин, в бытность руководителем полета привыкший давать такие же указания, поворчал, но согласился.)

Эндрю Томас рассказал корреспонденту CNN, что, прождав шаттл четыре с половиной месяца, он просто не мог поверить, что корабль наконец пришел. Когда «Дискавери» показался, «это было великолепное зрелище».

Американец сказал, что он не чувствовал изоляции на борту «Мира». Ему помогали музыка, книги и фильмы. «Я мог выйти из своей среды, по крайней мере мысленно».

Томас ждет возвращения с нескрываемым нетерпением и больше всего хочет иметь свободное время, есть с тарелки, а не из пакетов, пить кофе из чашки, а не сок через соломинку. Он не беспокоится о том, как встретит земную тяжесть – «сама идея возвращения и реадaptации – одна из самых интересных вещей при выполнении длительного полета».

### 7 июня, воскресенье 4-е сутки совместных работ на орбите

До обеда экипажи «Мира» (теперь он состоит только из двух человек – командира Талгата Мусабаева и бортинженера Николая Бударина) и шаттла занимались переносом оборудования, в основном возвращаемых американских грузов. В частности, на





«Дискавери» перенесли установку культивирования тканей Coscult. К концу дня итог был такой: перенесено в обе стороны более 500 л воды и 2130 кг грузов.

Чанг-Диас, Лоренс и Каванди проверили возможность пронести по туннелю из кабины шаттла через люк ODS в станцию упакованный выходной скафандр. На МКС это потребуется.

После обеда, в 11:30/19:30, состоялся сорокаминутный телевизионный сеанс – пресс-конференция экипажей. В это время все собрались в «Мире». Прекурт и Мусабаев произнесли речи.

Затем космонавты и астронавты отвечали на вопросы. «Звездой» опять был Эндрю Томас. Он сказал, что ему будет не хватать простого и определенного уклада жизни на «Мире». «Ты знаешь, что нужно сделать, и делаешь именно это. Это довольно легкая часть жизни». Будет не хватать невесомости, вида за окном и товарищей – Мусабаева и Бударина.

«Я должен сказать, что не все шло хорошо и гладко вначале, потому что у нас были различия культурного свойства, – сказал Талгат Мусабаев. – У нас были различия и в технических подходах. Но, несмотря на это, мы нашли общий язык. Наш американский коллега стал составной частью экипажа «Мира»... мы к нему очень привыкли. Мы благодарим его за отличную работу».

Рюмин и Мусабаев подчеркнули, что станция находится в хорошей форме и не имеет существенных технических недостатков. «Мы могли бы эксплуатировать ее долго и на высоком уровне, – заявил командир «Мира». – Нужно только финансирование. С достаточным финансированием мы могли бы поддерживать станцию не год, а намного дольше».

Прекурт сказал, что накануне вечером оба экипажа помечтали о том, чтобы увезти на Землю один из модулей «Мира» в музей. «Но это было бы очень сложной задачей». Вместо этого на шаттле вернутся маленькие части «Мира», и некоторые из них будут потом доставлены на МКС. «Это будет сюрприз», – согласился Мусабаев.

На «Дискавери» будут доставлены на Землю постеры и свидетельства, подписанные всеми побывавшими на ней американскими экипажами, флаги, висевшие на станции, и даже гитара. Гитару, подаренную Мусабаеву его казахскими друзьями, вывезет из Америки врач экипажа Гончаров, и она займет почетное место в его квартире в Звездном.

Прекурт и Мусабаев поблагодарили два ЦУПа и различные организации в России и США, обеспечивавшие в течение 4 лет программу «Мир/NASA». «Каждый из трех мо-

их полетов сюда был приключением, которое я никогда не забуду... – сказал командир «Дискавери». – Мы не говорим гудбай, мы говорим – до свидания, что означает – до новой встречи».



После этого состоялась фотосъемка экипажем «Мира» и шаттла. Экипажи также провели фото- и видеообзор помещений станции. Ну а Валерий Рюмин был занят в основном инспекцией ее состояния.

Вечером экипажи и ЦУПы провели совещание по поводу наддува «Спектра». Хьюстон попросил свой экипаж переключить манипулятором выключатель одной из камер в хвосте, которая потребуется для съемки.

Рабочий день на «Дискавери» закончился в 19:06/03:06. Подъем намечен на 03:06/11:06.

## Точка или многоточие?

**В.Лындин** специально для НК.

8 июня 1998 года в последний раз закрываются переходные люки между американским шаттлом и российской станцией «Мир». Это относится не только к конкретному данному шаттлу кораблю «Дискавери» (STS-91), но и ко всем его собратьям. Больше своих полетов к станции «Мир» NASA не планирует.

– Ну что же, – с сожалением констатирует этот факт командир станции «Мир» Талгат Мусабаев, – всему хорошему когда-то приходит конец. И мы вынуждены (в соответствии с программой, конечно) расставаться сегодня с нашими друзьями, с экипажем шаттла, с его командиром, нашим старым другом Чарли Прекуртом. Но я думаю, что это не последний совместный наш полет. Мы надеемся все-таки на дальнейшее сотрудничество.

Американский астронавт Эндрю Томас, который в течение четырех месяцев был членом экипажа станции «Мир» и с нескрываемым нетерпением ждал прилета шаттла, в последние минуты растрогался.

– Это было очень хорошее время, – сказал он, прощаясь с Талгатом Мусабаевым и Николаем Будариним. – У нас здесь была очень хорошая работа. Благодарю вас за то, что наш полет был успешным. Большое спасибо и до встречи.

– Энди, до встречи в ЦУПе-Москва, – напоминает о себе подмосковный ЦУП.

– Да-да, – согласно отвечает Томас, – до встречи, ЦУП-Москва.

Космонавты и астронавты пожимают друг другу руки, обнимаются. На прощание Мусабаев вручает Прекурту гаечный ключ длиной поболее полуметра.

– Это специальный ключ, – объясняет Талгат, – для выходной деятельности, для работы в открытом космосе. Этим ключом мы с Николаем Будариним монтировали выносную двигательную установку. Передаю его командиру шаттла, тебе, Чарли, чтобы потом этот ключ был доставлен на Международную космическую станцию. Как символическая эстафетная палочка от старушки станции «Мир» к новой международной станции.

Командиры снова крепко обнимаются и впадают в переходной люк.

– Николай, – шутливо предостерегает бортинженера станции «Мир» оператор связи с экипажем, – держи Талгата! Улетит...

Но вот все разошлись по своим местам. Мусабаев устанавливает на внешней поверхности переходного люка крестовину стыковочной мишени и докладывает:

– ЦУП, мы готовы к закрытию люка. Мишень установлена.

В 16:08 ДМВ командир станции закрывает люк.

– Талгат, – замечает оператор, – а ты крепко затянул люк. Думаешь, последний раз?

– Похоже, да... – вздыхает Талгат.

В 19:01:48 ДМВ телеметрические датчики зарегистрировали расстыковку. Корабль «Дискавери» стал медленно, почти незаметно для глаз отходить от станции «Мир»...

Кстати, именно «Дискавери» в феврале 1994 года начал программу совместных полетов российских космонавтов и американских астронавтов. Представителем России в том, первом полете был Сергей Крикалев. Второй совместный полет состоялся ровно через год и тоже на «Дискавери». Участвовал в нем другой российский космонавт Владимир Титов. Тогда, в феврале 1995 года, отработывалась технология сближения со станцией «Мир». Всего 11 метров оставалось американскому кораблю до российской станции, но стыковка не предусматривалась. Да и стыковочного узла на «Дискавери» не было.

Первым американским кораблем, состыковавшимся со станцией «Мир», стал «Атлантис». Это произошло 29 июня 1995 г. Семь раз летал «Атлантис» к нашей станции. А когда его поставили на профилактический ремонт, восьмой рейс из запланированных девяти совершил корабль «Индевор». И вот девятый, завершающий рейс американского корабля к российской станции. И снова «Дискавери»...

Хотя весь совместный полет проходил на глазах у прессы, и журналисты имели возможность не раз пообщаться с экипажами, но теперь они жаждали услышать хоть какие-то слова от компетентных источников в ЦУПе. И их желание исполнилось. Оперативный брифинг состоялся прямо на балконе Главного зала управления.

Руководитель полета станции «Мир» Владимир Соловьев был, как обычно, многословен:

– Несколько минут тому назад прошла расстыковка. Сейчас шаттл находится в непосредственной близости от «Мира». Проведен один эксперимент, связанный с работой по двигателям шаттла. И сейчас мы готовим следующий эксперимент, связанный с наддувом «Спектра». После этого эксперимента будет завершён облет «Мира» шаттлом... Завершается программа первой фазы. Но тем не менее мы американским коллегам говорим не «прощай», а «до свидания». До встречи на совместных работах по программе Международной космической станции.

Руководитель полета с американской стороны Чак Шо не пожалел красивых слов и высоких фраз.

– Это был восхитительный полет для нас, – сказал он. – Это был последний, заключительный полет из серии наших совместных полетов. Но мы надеемся, что он открывает новый этап. Вместо того чтобы считать это окончанием первого этапа полетов, я бы назвал его вехой, которая является началом нового и долгого этапа совместных исследований космоса. И в качестве свидетельства активной работы на новом этапе в конце месяца начнутся совместные тренировки по отработке стыковки с объектом, который ранее на-

зывался ФГБ, а сейчас называется «Заря». Мы начинаем тренировки по стыковке «Зари» и «Единства». «Единство» – это новое название блока Node. Несмотря на то что полет шаттла еще не закончился, мы уже готовимся к будущим полетам. И надеемся, что они будут такими же успешными.

По поводу целесообразности поиска негерметичности модуля «Спектр» (теперь вряд ли придется его ремонтировать) Владимир Соловьев ответил, что задача эксперимента в отработке новой аппаратуры, которая, может быть, пригодится и на МКС. А на вопрос о возможности проведения следующей, 26-й основной экспедиции, ответ руководителя полета был вполне определенным:

– Экспедиция в августе месяце нашей организацией РКК «Энергия» будет осуществлена. Она полностью подготовлена. Материальная часть готова. Это я могу совершенно ответственно заявить. Я еще раз повторяю: материальная часть оплачена и готова.

Шаттл «Дискавери» (STS-91) завершает программу первого этапа совместных полетов российских космонавтов и американских астронавтов. Можно сказать, ставит точку в этой многолетней работе.

Но все труженики космоса как в России, так и в США надеются на ее продолжение. А ведь следующий этап – уже непосредственное начало строительства международной космической станции. И конечно же, всем, причастным к этому историческому событию, очень хочется, чтобы точка STS-91 не стала окончательной, как это было с программой ЭПАС в 1975 г. Может быть, лучше пусть будет многоточие... Помните, как сказал герой фильма «Весна на Заречной улице», многоточие ставится тогда, когда еще многое осталось впереди...

**P.S.** Все девять запланированных стыковок шаттлов со станцией «Мир» уже выполнены. Семь американских астронавтов работали на российской станции в составе экипажей основных экспедиций, что в сумме составляет более 942 суток. Программа этого этапа выполнена полностью. Больше полетов шаттлов к станции «Мир» не предвидится... Но последний из них, «Дискавери» (STS-91), доставил на станцию новую стыковочную мишень взамен старой. И перед закрытием переходного люка Талгат Мусабаев установил ее. Говорят, на всякий случай...

## Автономный полет «Дискавери»

**И.Лисов. НК.**

**8 июня, понедельник. День 7**

«Ни в коем случае мы не можем прекратить сотрудничество, которое началось с этой программой. Мы должны держаться вместе в будущем». Этими словами Чарльза Прекурта закончился совместный полет «Дискавери» и «Мира».

В 08:07 CDT (16:07 ДМВ), на 16 минут позже графика, между ними были закрыты переходные люки. Во время расстыковки в 11:01/19:01 станция и корабль находились в режиме дрейфа и летели южнее и западнее Москвы.

Доминик Гори отвел «Дискавери» вниз на расстояние около 70 м и начал облет носом вперед. К 11:24/19:24 шаттл оказался на таком же расстоянии перед станцией. В этот момент, за три минуты до выхода на свет, Мусабаев и Бударин начали закачку

в «Спектр» заряд ацетона и биацетила. Этот процесс длился 20 минут, но, увы! – с шаттла не увидели светящегося зеленого облака ни в тени, ни на свету, несмотря на целый арсенал объективов, очков ночного зрения, биноклей и апертурных корректоров. Возможно, «виновато» теплоизолирующее покрытие, не дающее струе газа идти прямо.

В процессе маневрирования «Дискавери» экипаж станции регистрировал специальной аппаратурой спектр излучения, сопровождающего срабатывание двигателей системы RCS.

В 12:27/20:27, когда «Дискавери» оказался прямо над станцией, Гори выдал импульс на расхождение. К 18:00 CDT (02:00 ДМВ) шаттл ушел вперед уже на 52 км и удалялся на 14,5 км за виток.

Автору удалось увидеть расходящиеся «Мир» и «Дискавери» в 22:12-22:15 ДМВ. Было еще очень светло, и идущие низко на юго-западе корабль и станция были видны только в бинокль. Очевидно, шаттл шел впереди, а станция сзади и была ярче. Это было последнее наблюдение, которое удалось провести во время полета STS-91.

Остаток седьмого дня полета астронавты занимались укладкой грузов, перенесенных с «Мира». Центр Джонсона продолжал проверять работу AMS, а экипаж – испытывать систему связи SHUCS, которая почему-то не хотела работать.

**М.Побединская. НК.**

9 июня экипажу «Мира» был предоставлен день отдыха. Командир и бортиженер входили в свой обычный режим: подъем в 08:00, а отбой в 23:00 по Москве.

10–12 июня были посвящены в основном инвентаризации оборудования средств медобеспечения. В пятницу 10 июня был телемост с Акмолой по случаю «презентации» новой столицы Казахстана, и Мусабаев разговаривал с президентом Назарбаевым.

**9 июня, вторник. День 8**

Пока экипаж спал, операторы ЦУПа в Хьюстоне обнаружили ненормальную работу одного из основных бортовых компьютеров GPC. В ночь на 9 июня в работе находился GPC №4, на котором решались задачи управления системами, и GPC №1 с комплексом навигационных задач.

Специалисты заметили, что программа определения положения «Дискавери» с помощью Глобальной навигационной системы GPS выдавала результат, отличный от определяемого штатными навигационными алгоритмами, причем со временем расхождение росло.

Это повлекло ошибки автоматического наведения антенн шаттла, которую пришлось взять на себя Хьюстону. Перезапуск программы GPS не помог, и причина расхождений была не ясна. Не исключено, что данные спектрометра AMS окажутся запорчены.





На всякий случай ЦУП принял решение передать все навигационные функции резервному компьютеру, отключив при этом программу работы с GPS. После этого навигационные задачи шли нормально.

Каждому члену экипажа «Дискавери» во вторник после обеда дали пару часов отдыха. А утром астронавты продолжили эксперимент с системой космического зрения OSVS. Гори и Лоренс проводили эксперимент по горению твердой поверхности SSCЕ. Экипаж продолжал укладывать возвращаемые грузы. «У нас все летает, – пожаловался Томас. – Большая проблема – все это упаковать».

Чанг-Диас и Каванди следили за работой AMS, который пришлось на некоторое время выключить: появились опасения, что этот прибор перегревается. Была изменена ориентация шаттла, тепловой режим AMS улучшился, и детектор был включен вновь.

Были проведены дополнительные испытания системы связи SHUCS. Антенна системы по-прежнему не могла найти и «захватить» спутники, через которые она должна работать, хотя инженеры предполагают, что наведение на спутники произошло.

На вторник было запланировано несколько специальных сеансов связи. В 06:26 CDT Прекурт и Чанг-Диас отвечали на вопросы учащихся г.Лиссабон (Португалия) и Вашингтона. Эта беседа была посвящена 500-летию открытия португальским мореплавателем Васко да Гамой морского пути в Индию. В 07:06 Эндрю Томас принес благодарность оперативному персоналу NASA в российском ЦУПе в Подлипках.

В 09:31 Прекурт, Томас, Чанг-Диас и Каванди дали интервью корреспондентам американских станций MBS, KMOX Radio и King-TV. «Старннее это было ощущение, когда мы закрыли в последний раз люк станции и ушли, – вспоминал Томас. – Когда мы отлетали и станция становилась меньше, сделалась темной и остались только мигающие огни, стало по-настоящему печально... Мы сказали «прощай» и знали, что никогда туда не вернемся».

В 11:21 Прекурт и Чанг-Диас разговаривали с Президентом Коста-Рики д-ром Мигелем Ангелом Родригесом, американским послом в Коста-Рике и учеными этой страны – участниками проводимых на «Дискавери» экспериментов.

Как и в предшествующие дни, астронавты были отправлены спать в 19:06 CDT.

### 10 июня, среда. День 9

Среда на «Дискавери» началась с музыкального приветствия ЦУПа Фрэнклину Чанг-Диасу, который перекрыл принадлежащий Джеффри Хоффману рекорд суммарной продолжительности полетов на шаттлах – 51 сутки 11 часов с минутами. Это была музыка из фильма «Супермен». «Это мое призвание и моя работа,» – сказал рекордсмен. В 12:26 Чанг давал интервью испанским редакциям CBS и CNN; он также занимался испытаниями системы SHUCS.

Венди Лоренс и Дженет Каванди в 07:52 расфиксировал манипулятор и с помощью установленной на нем камеры осмотрели предохранительный клапан, через который за борт течет вырабатываемая топливными элементами вода. Выходное отверстие находится над передней кромкой правого крыла. Руководство хотело убедиться в отсутствии намерзшего льда и документировать состояние клапана, чтобы лучше понять неисправность. Венди и Дженет протестили камеру в заданной точке полчаса, за которые давление в баке было стравлено, а затем поднялось вновь – чтобы проследить поведение клапана.

Прекурт сообщил, что льда почти нет – только тонкие кусочки, напоминающие китайские иероглифы, которые быстро отлетели от корпуса. «Кажется, это буквы E.V.A.», – подал голос Чанг-Диас. Сокращение EVA означает ВКД – внекорабельную деятельность. А Фрэнклин всегда готов к незапланированному выходу.

Заодно астронавтки сняли магнитный спектрометр.

Доминик Гори проводил эксперимент SSCЕ.

Чарлз Прекурт доложил ЦУПу, что во время движения «Дискавери» над южной частью Тихого океана астронавты видели преследующую их станцию «Мир» – на расстоянии 445 км!

10 июня впервые в полетах шаттлов было проведено уточнение навигационных данных по бортовым измерениям с помощью спутниковой системы GPS. Обнаруженное накануне расхождение данных поставило этот эксперимент под сомнение; по просьбе ЦУПа Прекурт перезагрузил и протестировал основной компьютер GPS, и все получилось. В будущем предполагается использовать приемную аппаратуру системы GPS для обеспечения посадки шаттлов вместо нынешних радиотехнических систем, и проведенный эксперимент служит этой цели.

### 11 июня, четверг. День 10

Десятый день полета начался с песни под названием «Межпланетная Дженет» – разумеется, в честь Дженет Каванди.

Предпосадочный день на шаттле всегда посвящается проверке всех систем, используемых при спуске и приземлении. Начиная с 07:30, командир, пилот и бортинженер Венди Лоренс проверили работу закрылков и руля направления, средств индикации в кабине, навигационного оборудования и всех двигателей системы реактивного управления. Все работало нормально. Прогноз погоды также был благоприятным, опасения вызывал только дым пожаров в Центральной Флориде, который мог ухудшить видимость на полосе.

Около 11:25 Прекурт и Гори выполнили коррекцию, которая снизила высоту орбиты «Дискавери» с 360.3х381.3 до 345.1х376.8 км, а период с 91.927 до 91.711 мин.

В этот день были завер-

шены научные эксперименты, за исключением работы спектрометра AMS. Она продолжалась до утра 12 июня. Всего за полет удалось записать более 100 часов данных, анализ которых займет несколько месяцев.

После больших усилий экипаж упаковал большую часть грузов и закрыл модуль Spacelab. Прекурт, правда, запросил ЦУП, может ли один из членов экипажа спать в нем ночью. Когда Земля ответила, что температура в «банке» поднимется за ночь до 29 градусов, экипаж предпочел ночевать в кабине.

В 11:51 астронавты беседовали с корреспондентами AP и радио ABC.

На связь с «Дискавери» выходили Майкл Фул и Дэвид Вулф. Они поделились с Томасом опытом реадaptации. «Будь осторожен первой ночью, – советовал Майкл. – Это опасное время, особенно когда идешь в ванную». – «Не ешь лазанью в первый вечер», – предупреждал Дэвид. Его после посадки тошнило, и на любимую пиццу Вулф не мог смотреть без отвращения.

Последний день на орбите закончился в 19:06.

### 12 июня, пятница. День 11 и посадка

С 03:06 астронавты были на ногах. Чанг-Диас закончил работу с AMS, и в 07:47 началась подготовка к спуску с орбиты. Примерно в 09:12 Дженет Каванди закрыла дверцы грузового отсека. На средней палубе разместились Томас в специальном наклонном кресле, Чанг-Диас и Рюмин. Командир, пилот и две женщины – Лоренс и Каванди – зафиксировались в креслах летной палубы.

В бортовые компьютеры были загружены посадочные программы. Командир отряда астронавтов Кеннет Кокрелл слетал на разведку погоды и доложил, что садиться можно. Руководитель посадочной смены ЦУПа Уэйн Хейл дал разрешение на посадку в 11:31. Через несколько минут корабль был развернут хвостом вперед, и в 11:51 над Бенгальским заливом океаном Прекурт и Гори начали 4-минутный тормозной импульс двигателями OMS, уменьшивший скорость корабля примерно на 125 м/с.

За следующие 65 минут «Дискавери» прошел еще полвитка – через юго-запад Австралии, юг Тихого океана, Центральную Америку и Кубу. Вход в атмосферу был около 12:28 на высоте 122 км и на расстоянии 8150 км от посадочного комплекса. Чарли Прекурт подошел к Центру Кеннеди с юго-запада, пролетел над ним, выполнил разворот, благополучно вывел корабль на 15-ю полосу и в 12:00:21 CDT (14:00:21 EDT,



Фото: Bruce Weaver/AFP

18:00:21 UTC) коснулся ее колесами. Судя по телевизионной картинке, посадка получилась «не очень» – корабль подпрыгнул. Носовая стойка опустилась в 13:00:26, а в 13:01:25 «Дискавери» остановился. «Хьюстон, «Дискавери», остановка колес», – доложил Прекурт. – «Добро пожаловать, «Дискавери», – отозвался Скотт Хоровитц. – Отличная посадка при боковом ветре, Чарли. Поздравляем с отличной работой, закончившей 1-ю фазу».

«Дискавери» приземлился на 155-м витке, пройдя около 6.1 млн км. Это была 44-я посадка в Центре Кеннеди в истории программы Space Shuttle и 15-я подряд.

Дэниел Голдин, руководитель NASA, встречал корабль на полосе, и Чарльз Прекурт передал ему летавший на станции американский флаг, ключ Мусабаява и оптический диск с данными. «Это не конец, это начало новой фазы», – сказал Голдин. От него привезенные реликвии перешли к Калбертсону как руководителю работ по МКС.

Эндрю Томаса вынесли из корабля на носилках и увезли в здание ОСВ, где астронавты живут перед стартом, для обследования. В момент посадки он еще был готов обсуждать с Хоровитцем, как съест свое любимое мороженое. Но когда он попытался встать и сделать несколько шагов в микроавтобусе, почувствовал, что очень устал и хочет лечь. Фотографирование и интервью были отменены, а к вечеру выяснилось, что Томасу полет на «Мире» обошелся дороже, чем всем его предшественникам: через 8 часов после посадки астронавт лежал, его тошнило. Медики, впрочем, не были особенно обеспокоены и не приняли специальных мер. Томас попросил отло-



Фото: Brian Cleary/AFP

Дэниел Голдин принимает флаг у Чарльза Прекурта.

жить свой перелет в Хьюстон с субботы, когда улетают остальные члены экипажа, на воскресенье. В Центре Джонсона ему предстоит по крайней мере 45-суточный период реабилитации.

Выгрузка срочных грузов из лаборатории Spacelab прошла на посадочной полосе. После этого, около 23:00 EDT, корабль был отбуксирован во 2-й отсек Корпуса подготовки орбитальных ступеней. Здесь «Дискавери» будут готовить к полету по программе STS-95. По предварительным данным Центра Кеннеди, 25-й полет «Дискавери» начнется 29 октября в 14:00 (неясно, по

зимнему восточному времени или еще по летнему) и завершится 7 ноября в 12:04.

Послеполетное обследование теплозащиты корабля выявило 198 повреждений, причем 44 повреждения на нижней поверхности фюзеляжа и крыльев имели размер 1 дюйм (25 мм) и больше.

(По материалам Центра Кеннеди, Центра Джонсона, Центра Маршалла, Центра Годдарда, ВВС США, Массачусетского технологического института, сообщениям ИТАР-ТАСС, Интерфакс, AP, Reuters, UPI, France Press, Синьхуа, с использованием хроники Криса ван ден Берга.)

## Сотый космонавт на «Мире»



Фото NASA

4 июня.

**С.Шамсутдинов. НК.**

Российская орбитальная станция «Мир» бьет рекорд за рекордом. 4 июня на американском корабле «Дискавери» на станцию прибыл сотый космонавт, впервые ступивший на ее борт. По счастливой случайности им стал российский космонавт Валерий Рюмин.

Примечательно, что из этих 100 человек – лишь 39 являются советскими/российскими космонавтами, а остальные (61 человек) – иностранные астронавты!

Тем более отраднее, что сотым космонавтом на «Мире» все же оказался россиянин.

Подавляющее большинство российских космонавтов выполняли длительные мно-

гомесячные экспедиции на борту ОК «Мир». Абсолютным рекордсменом по продолжительности пребывания на станции является космонавт-врач В.Поляков (его суммарный налет в двух космических полетах составляет свыше 678 суток).

Из 39 российских космонавтов 21 человек были на станции один раз, 16 – дважды, Александр Викторенко – 4 раза. Анатолию Соловьеву принадлежит абсолютный рекорд по количеству полетов на «Мире». Он единственный космонавт из ста, который побывал на станции пять раз (в 1988, 1990, 1992–1993, 1995 и 1997–1998 гг.).

Для доставки российских космонавтов на ОК «Мир» были использованы один корабль «Союз-Т-15» и 26 кораблей «Союз-ТМ» («Союз-ТМ-2» – «Союз-ТМ-27»). Шесть российских космонавтов доставлялись на станцию на шаттлах: А.Соловьев, Н.Бударин (основная экспедиция) и Е.Кондакова, В.Титов, С.Шарипов и В.Рюмин – экспедиции посещения.

Теперь, об иностранных космонавтах, побывавших на «Мире». Больше всех летали американцы. NASA максимально использовало возможность полетов на российскую орбитальную станцию – на «Мире» побывали 44 американских астронавта!

Правда, следует заметить, что большинство из них пробыли на станции 4–5 суток.

Тем не менее они получили опыт полета на орбитальной станции, который, несомненно, пригодится им во время экспедиций на МКС.

Семь астронавтов к тому же выполнили длительные полеты на ОК «Мир», сменяя друг друга: Н.Тагард, Ш.Люсид, Дж.Блаха, Дж.Линенджер, М.Фоул, Д.Вулф и Э.Томас.

Три астронавта были на станции дважды (Б.Данбар, Т.Уилкэтт и В.Лоренс), а Ч.Прекурт – трижды.

Все американцы, кроме Н.Тагарда (он стартовал на «Союзе-ТМ») летали к «Миру» на шаттлах: на «Атлантисе» – 7 раз, на «Индеворе» и «Дискавери» по одному.

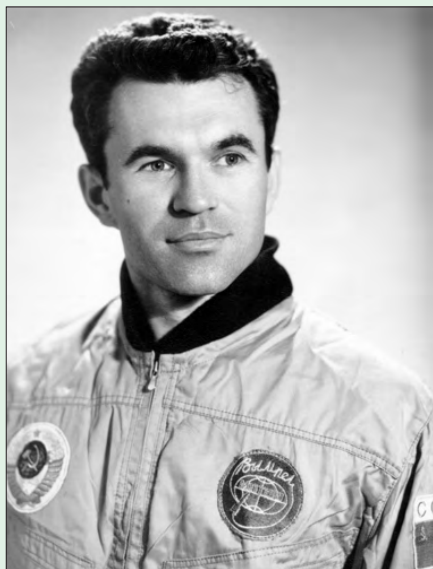
Кроме американцев, на «Мире» работали еще 17 иностранцев: 5 французских космонавтов (из них Ж.-Л.Крестьян – дважды, причем первый раз он стартовал на «Союзе-ТМ», а во второй раз – на шаттле), 3 космонавта ЕКА, 2 – из ФРГ и по одному из Сирии, Болгарии, Афганистана, Японии, Великобритании, Австрии и Канады. Трое из них (в том числе Ж.-Л.Крестьян) были доставлены на «Мир» на шаттлах, а остальные кораблями «Союз-ТМ».

Если существующие планы эксплуатации станции «Мир» не изменятся, то на ней должны впервые побывать еще всего лишь пять космонавтов: Г.Падалка, Ю.Батурин, С.Трещев, словацкий космонавт (М.Фулиер или И.Белла) и С.Залетин.



## Сергей Кричевский покинул отряд космонавтов

И.Извеков. НК.



1 июня 1998 г. приказом начальника РГНИИ ЦПК генерал-полковника П.И.Климука по исполнению приказа Главкома ВВС от 30 апреля досрочно уволен с военной службы в запас и отчислен из отряда космонавтов РГНИИ ЦПК ВВС космонавт-испытатель подполковник Сергей Владимирович Кричевский.

Основанием для увольнения и отчисления явилось заключение Главной медицинской комиссии от 27 февраля 1997 г. о негодности С.В.Кричевского к специаль-

ным тренировкам. Приказом Главкома ВВС генерал-полковника Карнукова подполковнику С.В.Кричевскому объявлена благодарность за безупречную службу.

**Наша справка:** Сергей Владимирович Кричевский родился 9 июля 1955 г. в Лесозаводске Приморского края РСФСР в семье военнослужащего. Украинец. Среднюю школу закончил в Благовещенске Амурской области. После окончания с отличием и золотой медалью Армавирского высшего военного авиационного училища летчиков противовоздушной обороны в 1976 г. служил в летчиком, летчиком-инструктором и инструктором-летчиком штурманом в различных частях ПВО, в том числе 148 Центра боевого применения истребителей-перехватчиков ближнего действия, а также летчиком-инспектором службы безопасности полетов командующего авиацией ПВО.

В отряде космонавтов РГНИИ ЦПК с 1989 г. (МВК – 25 января, приказ МО – 22 апреля). Успешно закончил общекосмическую подготовку, готовился в группе. 1 апреля 1994 г. решением МВК был назначен командиром дублирующего экипажа ЭО-22 вместе с А.Калери, подготовку так и не начал из-за проблем с состоянием здоровья.

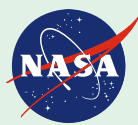
Военный летчик 1-го класса, подполковник, кандидат технических наук, магистр экологического мониторинга. Имеет ряд публикаций.

Женат на Людмиле Васильевне, имеет дочь Ксению 19 лет.

## 17-й набор кандидатов в астронавты NASA

4 июня.

С.Шамсутдинов по сообщению NASA.



Сегодня NASA объявило имена кандидатов в астронавты NASA. В составе 17-го набора в отряд астронавтов NASA зачислены 25 человек (4 женщины и 21 мужчина):

Клейтон Андерсон (Clayton Anderson)  
Ли Аршамбо (Lee Archambault)  
Трейси Колдвелл (Tracy Caldwell)  
Грегори Чамитофф (Gregory Chamitoff)  
Тимоти Кример (Timothy Creamer)  
Кристофер Фергюсон (Christopher Ferguson)  
Майкл Форман (Michael Foreman)  
Майкл Фоссум (Michael Fossum)  
Кеннет Хэм (Kenneth Ham)  
Патрисия Хиллиард (Patricia Hilliard)  
Грегори К. Джонсон (Gregory C. Johnson)  
Грегори Х. Джонсон (Gregory H. Johnson)  
Стэнли Лав (Stanley Love)  
Лилэнд Мелвин (Leland Melvin)  
Барбара Морган (Barbara Morgan)

Уильям Офилейн (William Oefelein)  
Джон Оливас (John Olivas)  
Николас Пэтрик (Nicholas Patrick)  
Алан Пойндекстер (Alan Poindexter)  
Гарретт Рейзман (Garrett Reisman)  
Стивен Свонсон (Steven Swanson)  
Даглас Уилок (Douglas Wheelock)  
Сунита Уилльямс (Sunita Williams)  
Нейл Вудворд третий (Neil Woodward III)  
Джордж Замка (George Zamka)

В середине августа кандидаты приступят к общекосмической подготовке в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне. Аршэмбо, Фергюсон, Хэм, оба Джонсона, Офилейн, Пойндекстер и Замка будут готовиться в качестве пилотов шаттла, а остальные – в качестве специалистов полета.

После годичного курса общекосмической подготовки и аттестации астронавты 17-го набора сначала получат технические назначения в Отделе астронавтов NASA, а затем – в экипажи шаттлов.

Их краткие биографические данные мы планируем опубликовать, как только редакция получит из NASA портреты кандидатов.

## Морские тренировки космонавтов

4 июня.

С.Шамсутдинов по сообщению ЦПК.

Кандидаты в космонавты из Словакии, готовящиеся к полету на станцию «Мир», и 2-й экипаж МКС 4 июня приступили к морским тренировкам по выживанию на случай нештатной посадки корабля на воду. Об этом сообщил начальник отдела подготовки космонавтов к выживанию в экстремальных условиях Валерий Трунов из ЦПК им.Ю.А.Гагарина.

Словаки Иван Белла и Михал Фулиер вместе с российским космонавтом Салижаном Шариповым и членами 2-й экспедиции на МКС Юрием Усачевым, Джеймсом Воссом и Сьюзен Хелмс будут проходить морские тренировки на Черном море в районе города Кудепсты вблизи Сочи до 11 июня. Они сменили экипажи 3-й и 4-й экспедиций на МКС (К.Бауэрсокс, В.Дежуров, М.Тюрин и Ю.Онуфриенко, К.Уолз, Д.Бёрш), которые 4 июня завершили аналогичные тренировки.

Суть этих тренировок заключается в том, чтобы отработать действия космонавтов в случае аварийной или нештатной посадки на воду – в море или океане. Экипаж должен уметь быстро покинуть спускаемый аппарат корабля (это довольно сложно из-за ограниченного внутреннего объема и небольшого выходного люка), а также четко и слаженно использовать спасательные средства, радиостанции, радиобуи, сигнальные ракеты и дымовые шашки.

За всю историю отечественной космонавтики лишь один корабль «Союз-23» с Вячеславом Зудовым и Валерием Рождественским совершил нештатную посадку на воду: в октябре 1976 г. корабль приводнился в озеро Тенгиз в Казахстане и космонавты едва не погибли. Поэтому морские тренировки космических экипажей являются очень важным элементом в подготовке космонавтов к выживанию в экстремальных ситуациях.

1 июня 1998 г. экипаж STS-95 в полном составе, за исключением Педро Дуке (Браун, Линдси, Робинсон, Паразински, Гленн и Мукай), провел в Космическом центре им. Джонсона тренировку по самостоятельному покиданию кабины шаттла в аварийно-спасательных скафандрах. Имитировалась аварийная ситуация на Земле – перед стартом или после посадки. Все астронавты, включая Джона Гленна, поочередно спустились по тросу из макета кабины. – И.Л.

## Chinastar-1 на орбите



*В период с 30 мая по 12 июня 1998 г. в мире было выполнено три космических запуска. Запуск и полет Discovery по программе STS-91 описан в разделе «Пилотируемые полеты»*

**М.Тарасенко. НК.**

30 мая 1998 г. в 18:00 по пекинскому времени (10:00 GMT) с космодрома Сичан произведен запуск ракеты-носителя «Чанчжен-3Б» со спутником «Чжонвей-1» (Chinastar-1), принадлежащим китайской компании China Orient Telecom Satellite Company Ltd.

Спутник выведен на переходную к геостационарной орбиту, параметры которой, по данным оперативных измерений китайского центра управления, составляли:

- апогей – 85732 км;
- перигей – 210 км;
- наклонение плоскости орбиты – 24,5°

Спутнику присвоено международное регистрационное обозначение **1998-033A**. Он также получил номер **25334** в каталоге Космического командования США.

Это 4-й запуск ракеты «Чанчжен-3Б» – самого мощного китайского носителя. 3,5-ступенчатая ракета, разработанная и изготовленная Китайской академией ракетной техники (г. Пекин), представляет собой трехступенчатую ракету «Чанчжен-3А», дополнительно оснащенную четырьмя жидкостными стартовыми ускорителями. При стартовой массе 426 тонн ракета способна доставить на орбиту, переходную к геостационарной, до 5 тонн полезного груза. В отличие от более ранних вариантов 3 и 3А, «Чанчжен-3В» рассчитана на запуск нескольких спутников одновременно.

**1 июня 1998 г. контракт по стартовым операциям и обеспечению Станции ВВС «Мыс Канаверал» передан компании Sverdrup Corp.. Годовая стоимость контракта составляет 200 млн \$. – С.Г.**

Запуск 30 мая стал третьим успехом «Чанчжен-3В» (первый пуск 14 февраля 1996 г. был аварийным). Всего же, по ки-

тайским данным, это 52-й запуск РН семейства «Чанчжен» и 10-й успешный после неудачи в августе 1996 г.

Данный запуск первоначально намечался на 28 мая, но был отложен ввиду неуточненных технических проблем.

Следующий запуск «Чанчжен-3Б» намечен на июль. При этом на геостационарную орбиту планируется вывести спутник Sinosat-1, изготовленный французской компанией Aerospatiale по заказу консорциума Sino Satellite Communications Company Ltd.

Chinastar-1 – первый спутник, принадлежащий пекинской компании China Orient Telecom Satellite Company Ltd. Эта государственная компания с ограниченной ответственностью учреждена 22 апреля 1995 г. при Министерстве почты и телекоммуникаций КНР.

Спутник изготовлен американской компанией Lockheed Martin на основе базового блока A2100. Конструктивно он представляет собой прямоугольный корпус, на двух противоположных боковых гранях которого установлены откидывающиеся параболические антенные отражатели, а на двух других – поворотные панели солнечных батарей.

По последним сообщениям китайских информационных агентств, спутник имеет стартовую массу 2984 кг и оснащен 24 ретрансляторами, работающими в частотном диапазоне С и 24 ретрансляторами, работающими в частотном диапазоне Ku.

Согласно более ранним данным фирмы Lockheed Martin, спутник располагает 18 активными ретрансляторами диапазона С и 20 активными ретрансляторами диапазона Ku. 16 ретрансляторов Ku-диапазона снабжены усилителями мощностью по 85 Вт, а 4 – по 135 Вт, что позволяет использовать последние для непосредственного телевидения.

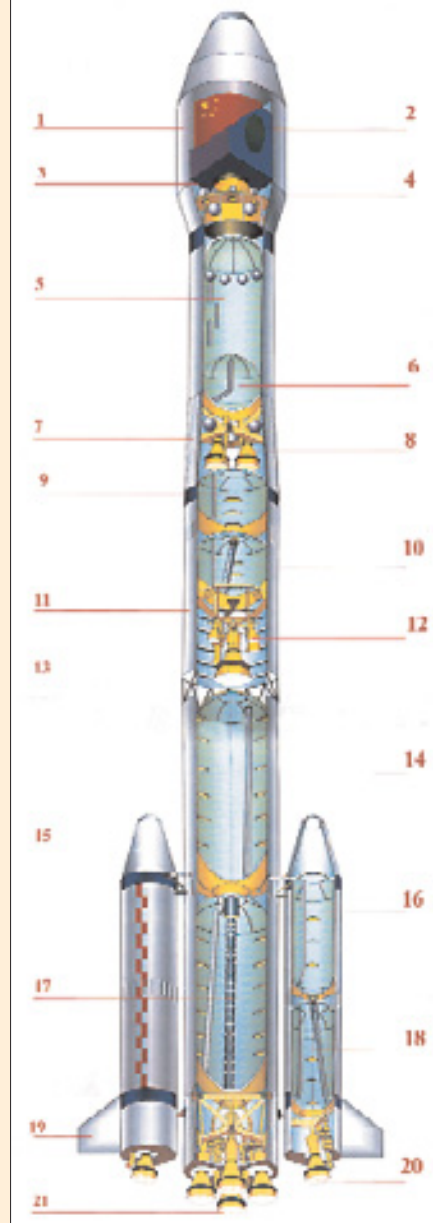
Все ретрансляторы имеют полосы пропускания по 36 МГц. Расчетное время работы спутника составляет 15 лет.

Спутник планируется разместить в точке геостационарной орбиты над 87,5° в.д., откуда он сможет обслуживать всю территорию Китая, а также центральную, восточную, южную и юго-восточную Азию. Chinastar-1 будет использоваться для предоставления коммерческих связных услуг, включая телевидение, речевую связь и передачу данных.

Управление спутником будет осуществляться компаниями China Orient и Lockheed Martin совместно. Lockheed Martin предоставляет наземное оборудование, включая станцию управления спутником, обеспечивает его обслуживание и подготовку персонала.

Интересно, что запуск прошел практически незамеченным в американских СМИ, что объяснимо: в нынешней ситуации, когда в Вашингтоне бушуют страсти по поводу экстремизма в КНР спутников фирмы Loral (см. НК

## Схема РН «Чанчжен-3Б»

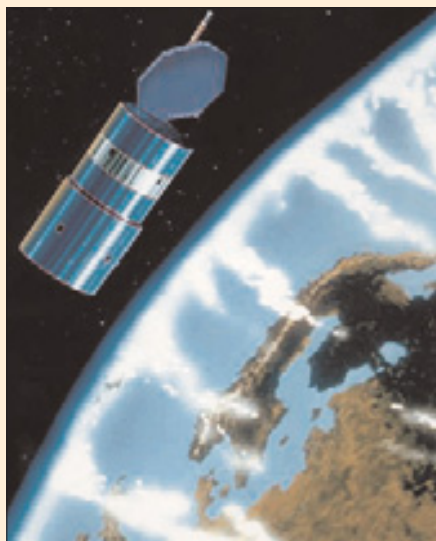


- 1 – головной обтекатель;
- 2 – спутник;
- 3 – апогейный двигатель;
- 4 – система управления РН;
- 5 – бак горючего третьей ступени;
- 6 – бак окислителя третьей ступени;
- 7 – переходник крепления третьей ступени;
- 8 – двигатель YF75;
- 9 – бак окислителя второй ступени;
- 10 – бак горючего второй ступени;
- 11 – юбка второй ступени;
- 12 – двигатель YF22;
- 13 – решетчатый межступенчатый переходник;
- 14 – бак окислителя первой ступени;
- 15 – носовой обтекатель ускорителя;
- 16 – бак окислителя ускорителя;
- 17 – бак горючего первой ступени;
- 18 – бак горючего ускорителя;
- 19 – аэродинамический стабилизатор;
- 20, 21 – двигатели YF20.

№12), компании Lockheed Martin совершенно нежелательно афишировать свое сотрудничество с Китаем.



## Запущен норвежский спутник связи Thor 3



**М.Тарасенко. НК.**

10 июня 1998 г. в 00:35 GMT (20:35 9 июня по местному времени) с космического стартового комплекса 17А Военно-воздушной станции «Мыс Канаверал» осуществлен запуск ракеты-носителя Delta 2 со спутником связи, принадлежащим норвежской компании Telenor Satellite Services AS.

Спутник выведен на близкую к расчетной орбиту, переходную к геостационарной. Расчетные параметры:

- апогей 36897 км;
- перигей 1426,09 км;
- наклонение 20,29°.

Спутнику Thor 3 присвоено международное регистрационное обозначение **1998-035A**. Он также получил номер **25358** в каталоге Космического командования США.

Thor 3 – третий спутник непосредственного телевидения, принадлежащий норвежской компании Telenor Satellite Services



AS (г. Осло). Компания обеспечивает спутниковое вещание в основном на страны северной Европы, а также на Центральную и Восточную Европу.

Первый спутник Telenor приобрела у британской компании British Sky Broadcasting в 1992 г. Этот аппарат, выведенный на орбиту в августе 1989 г. под названием BSB-R1 (Marcorolo 1), был переименован в Thor 1.

Второй спутник был заказан непосредственно у американской фирмы Hughes Space and Communications и запущен в мае 1997 г. (НК, №11, 1997). В дополнение к спутникам Thor компания Telenor также использует спутник Intelsat 707, который она арендует полностью.

Telenor весьма заинтересован в расширении своей орбитальной группировки, поскольку, по словам исполнительного директора международного отделения Telenor International Арве Йохансена (Arve Johansen), объем предоставляемых им коммуникационных услуг в последнее время растет на 30% в год, а объем вещания – на 50% в год.

Thor 3, как и его предшественники, изготовлен фирмой Hughes Space and Communications. Конструктивно он практически идентичен спутнику Thor 2, изготовлен на основе базового блока HS376HP, отличающегося увеличенной мощностью системы энергоснабжения по сравнению с исходной моделью HS376. (Отметим, что Thor 3 стал 51-м спутником серии HS-376, выведенным на орбиту.)

Спутник имеет форму цилиндра диаметром 2,16 м и длиной 3,32 м в стартовом положении. После выдвигания цилиндрической панели солнечной батареи и раскрытия антенн высота спутника увеличивается до 7,76 м. В полете КА стабилизирован вращением, а антенно-ретрансляционный комплекс установлен на противовращающейся платформе на верхнем днище корпуса.

Стартовая масса спутника составляет 1450,6 кг, включая 598 кг топлива в апогейном РДТТ Star 30С и примерно 227 кг топлива для системы коррекции на геостационарной орбите.

Ретрансляционный комплекс включает 14 активных ретрансляторов Ku-диапазона с шириной полосы пропускания 33 МГц у каждого, оснащенных усилителями на лампах бегущей волны мощностью по 47 Вт. Для обеспечения резервирования на 14 активных ретрансляторов имеется 17 усилителей.

Рабочий диапазон БРТК составляет от 17,3 до 18,1 ГГц на прием и от 11,7 до 12,5 ГГц на передачу. Антенный комплекс, состоящий из двух поляризованных отражателей, расположенных один за другим, обеспечивает зональный охват территории северной Европы, а также центральной и восточной. (Кроме антенн БРТК спутник оснащен всенаправленной антенной командной радиополосы и всенаправленной антенной телеметрической радиополосы.)

Для принадлежащей компании Boeing ракеты-носителя Delta 2 этот запуск стал 7-м из 15 запланированных в 1998 г.

9 июня имелось два стартовых окна, первое с 18:33 до 18:54 по времени Восточного побережья и второе – с 20:35 до 21:20. Наличие «перемычки» между окнами было связано с условиями освещенности на траектории выведения (необходимость избежать засветки датчика Земли Солнцем). Начало же первого и конец второго окна определялись тепловым режимом КА при выведении. За несколько часов до запуска начало первого окна было дополнительно сдвинуто до 18:41 во избежание опасного сближения со станцией «Мир». Тем не менее первое окно пришлось все равно пропустить из-за возникшей неполадки в системе подачи сжатого азота и запуск состоялся в самом начале второго.

Ракета модели 7925 с девятью твердотопливными ускорителями и стандартным обтекателем диаметром 9,5 футов (2,9 м) стартовала с азимутом 97,5°. Выведение осуществлялось с тройным включением второй ступени. Первое включение продолжительностью 5 мин 20 сек обеспечило выведение на низкую околокруговую орбиту с наклонением 29,2°. Затем ступень развернулась в положение для второго включения, которое произошло в районе экватора в зоне видимости станции на о. Вознесения. После второго включения в течение 46-минутного пассивного полета производились развороты для поддержания угла падения солнечных лучей между 85 и 140°. Третье включение осуществлено в восходящем узле первого витка в зоне видимости о. Гуам и станции Enpylabegan на о. Кваджалейн. Примерно через 50 с после третьего отключения второй ступени, на 72-й минуте полета, осуществлена закрутка и отделение третьей ступени. В момент T+1 ч 11 мин 52 с третья ступень включилась на 87,2 с, обеспечив выведение КА на расчетную переходную к стационарной орбиту, где он был отделен через 1 ч 15 мин 12 с после старта. Примерно через 15 минут после отделения от третьей ступени спутник был взят под контроль станцией слежения Касл-Рок (Castle Rock) фирмы Hughes.

Поскольку старт состоялся вскоре после заката, отделение ТТУ на высоте, где они подсвечивались солнцем, создало у многих наблюдателей иллюзию аварии ракеты. По сообщению агентства АП, службы новостей, береговая охрана и управление авиабазы Патрик, в чьем ведении находится полигон, получили множество звонков от наблюдателей, которые решили, что ракета рухнула в океан.

НОВОСТИ

**5** июня на базе ВВС США Фэлкон, где находится 50-е космическое крыло, прошла торжественная церемония переименования ее в базу Шривер при участии и.о. министра ВВС Уиттен Петерс, командующего Космическим командованием США генерала Хауэлла Эстеса, командира 50-го крыла полковника Элвуда Тёркита и... самого «отца ракетно-космической программы ВВС США» генерала в отставке Бернарда Шривера (Bernard A. Schriever). Прижизненные названия – большая редкость в США, но это случается. Шривер родился в Бремене, в Германии, в 1910 г. и с 1917 г. жил в США. С августа 1954 по апрель 1959 г. он возглавлял Восточное управление разработок и Дивизию баллистических ракет Командования исследований и разработок ВВС, ответственные за создание первых американских МБР Atlas и Titan и БРСД Thor, затем Командование исследований и разработок и с апреля 1961 – Командование систем ВВС США. Выйдя в отставку в сентябре 1966 г., Шривер затем входил в Консультативную комиссию по зарубежной разведке при Президенте США, Научную комиссию Минобороны, Консультативную комиссию Организации по осуществлению СОИ и др. – И.Л.

\* \* \*

**9** июня 1998 г. Лаборатория реактивного движения передала компании Ball Aerospace специализированный микроволновой радиолокатор для измерения скорости и направления ветра SeaWinds для установки на спутник QuikSCAT. Как уже сообщали НК (№24, 1997), QuikSCAT призван возместить потерю аналогичного инструмента NSCAT на японском КА ADEOS. По измерениям NSCAT, выполненным в первой половине 1997 г., ученым JPL удалось установить циклональный механизм переноса тепла от океанской воды у экватора к западному побережью Северной Америки. QuikSCAT должен быть запущен RN Titan 2 в ноябре 1998 г. и, как сказал менеджер проекта в JPL Джим Граф (Jim Graf), это второй в истории лаборатории КА, на разработку которого уйдет всего один год. Первым был запущенный в 1958 г. Explorer 1. Общая стоимость проекта – 93 млн \$. – С.Г.

\* \* \*

**В** рамках прошедших со 2 по 10 июня многонациональных военных учений EOLE-98 впервые была введена в оперативное использование мобильная станция для приема изображений со спутника Helios на театре военных действий («Station de Theatre Transportable (STT) HELIOS»). Установленная на Воздушном командном посту на авиабазе в Aix-les-Milles, она обеспечивала доставку в близком к реальному масштабе времени детального изображения на командный пункт учений, расположенный на борту судна La Foudre (Молния) и различным силам, участвовавшим в учениях в зависимости от их потребностей. – М.Т.

За счет использования технологий цифрового сжатия Thor 3 способен обеспечить ретрансляцию свыше 70 телевизионных каналов и также ретрансляцию радиоканалов и оказание других связных услуг.

Система энергоснабжения включает двухсекционную цилиндрическую солнечную батарею с элементами из арсенида галлия, обеспечивающую мощность около 1450 ватт к концу срока активного существования и одной никель-водородной буферной аккумуляторной батареи для работы в период затенения.

Система управления движением, служащая для коррекции положения КА на орбите, поддержания заданной ориентации и вращения, включает 4 двигателя малой тяги (по 5 фунтов – около 2.2 кгс – каждый), два из которых расположены в радиальном направлении и два в осевом.

Контроль ориентации осуществляется с помощью двухосного радиочастотного маяка, обеспечивающего точность измерений 0.05° и датчика Земли в качестве резервного средства.

Мощность системы энергоснабжения у Thor 3 несколько увеличена по сравнению с Thor 2. Минимальный гарантированный срок активного существования КА Thor 3 составляет 11.5 лет по сравнению с 11 годами у предыдущего аппарата.

По условиям контракта, заключенного между Telenor и Hughes Space & Communications International, Hughes обеспечивает поставку КА вместе с доставкой на орбиту, модернизацию станции управления спутником в Норвегии и подготовку операторов компании Telenor.

Как отмечают представители Telenor и Hughes, все работы по созданию спутника Thor 3 были выполнены в течение менее чем 13 месяцев после подписания контракта.

Общая стоимость запуска для Telenor составляет 150 млн \$, из которых 75 млн \$ стоят собственно спутники, а остальные 75 млн \$ приходятся на запуск и оплату страховки.

Примерно через двое суток после запуска Thor 3 должен быть доведен на геостационарную орбиту включением бортового твердотопливного двигателя. На ГСО спутник присоединится к Thor 1 and Thor 2, расположенным в точке стояния над 0.8° з.д. На протяжении нескольких недель фирма-изготовитель проведет раскрытие антенн и испытания КА на орбите, после чего, согласно графику, спутник должен быть передан заказчику 1 августа.

При этом Thor 3 станет первым спутником, которым операторы Telenor будут управлять самостоятельно. Позже управление спутником Thor 2 будет тоже передано на станцию Telenor в Осло.

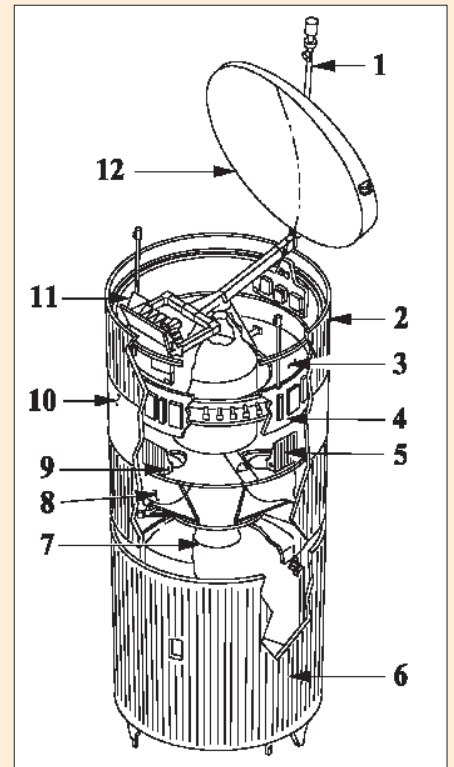


Схема КА Thor 3

- 1 – командно-телеметрическая антенна;
- 2 – фиксированная передняя солнечная батарея;
- 3 – невращающаяся секция ретрансляторов;
- 4 – усилители мощности;
- 5 – аккумуляторные батареи;
- 6 – разворачиваемая задняя солнечная батарея;
- 7 – апогейный двигатель;
- 8 – бак горючего;
- 9 – управляющие двигатели;
- 10 – радиатор СТР;
- 11 – антенные кабели;
- 12 – отражатели антенн.

С вводом КА в эксплуатацию компания будет ретранслировать около 100 телевизионных каналов и ряд радиоканалов. В течение нескольких ближайших лет Telenor рассчитывает удвоить объем своей деятельности, при этом основной упор планируется делать на расширении цифрового телевидения, которое компания начала ретранслировать с 1 июня прошлого года.

В августе-сентябре Telenor рассчитывает принять решение о запуске следующего КА Thor 4. Как сообщил исполнительный директор компании Кнут Реед (Knut Reed), на этот раз рассматривается вопрос о приобретении более крупного спутника и Telenor думает, не стоит ли сделать его гибридным, работающим как в Ku-диапазоне, так и в более высокочастотном Ka диапазоне.

Спутники связи Thor

Название	Дата запуска	Носитель	Базовый блок	Кол-во активных ретрансляторов	Срок функционирования
Thor 1	27.08.89*	Delta 1?	HS376		до 2001 г.
Thor 2	20/21?.05.97	Delta 2	HS376HP	15	11 лет
Thor 3	10.06.97	Delta 2	HS376HP	14	11.5 лет

\* Запущен под именем Marcopolo 1



## Полет станции Galileo (апрель-июнь)

С. Карпенко, И. Лисов. НК.

Фото JPL, NASA

**12 июня.** Американская АМС Galileo, прибывшая к Юпитеру 7 декабря 1995 г., продолжает сверхплановый двухлетний цикл исследований его спутника Европы (миссия GEM). Основная миссия Galileo завершилась в декабре 1997 г.

### Технические неполадки и борьба с ними

Два последних месяца прошли в напряженной работе для всех групп, ответственных за успешное выполнение весеннего плана работ Galileo по расширенной миссии GEM. С одной стороны, получен большой объем данных с КА, которые необходимо обработать ученым, с другой – борьба с постоянно преподносившим «сюрпризы» неисправным гироскопом доставила немало хлопот группе управления КА.

Как уже сообщали НК (№26, 1997), один из двух имеющихся в составе системы ориентации аппарата гироскопов начал «шалить» в декабре 1997 г. на завершающем этапе основной миссии Galileo у Юпитера. С тех пор специалисты искали выход из сложившейся ситуации, так как неисправность могла повлиять на качество собираемых научными приборами данных. За поведением гироскопа велось тщательное наблюдение. В течение апреля группа управления убедилась, что мартовский пролет Европы не повлек ухудшения в состоянии гироскопа и нашла вероятную причину неполадки. Одна из микросхем оказалась более других подвержена воздействию радиации, и именно ее отказ соответствовал наблюдаемому поведению системы управления.

3 мая группа управления передала на борт команды, изменившие бортовое программное обеспечение (ПО) системы ориентации. Они должны были позволить бортовому компьютеру самостоятельно реагировать на аномальное поведение гироскопов, корректировать и использовать данные сбойного прибора. Тестирование, однако, показало, что, хотя новое ПО успешно загружено, выходные данные гироскопа не изменились и цель не достигнута. Специалисты продолжали разбираться, в чем была их ошибка и как быть дальше. Тем более что не за горами была следующая встреча Galileo с Европой 30–31 мая. А хотелось бы минимизировать погрешности, вносимые неисправным гироскопом, чтобы получить действительно качественные наблюдения.

Ошибка была найдена и второе изменение ПО, проведенное 13 мая, оказалось удачным. Подробный тест 15 мая показал, что теперь система ориентации работает нормально. Итак, аномалии второго гироскопа были временно скорректированы с помощью исправленного ПО, но работоспособность должна была поддерживаться постоянными калибровками неисправного гироскопа.

Надолго ли? Специалисты не расслабляются ни на минуту, так как наиболее вероятная причина выхода из строя гироскопа –

сильное радиационное поле Юпитера – никуда не исчезло и может вызвать новые неприятности. Так, на встречу с Европой 31 мая станция шла, впервые с декабря 1997 г., используя два гироскопа. После точки наибольшего сближения бортовая ЭВМ подала, как было запланировано, команду на включение гироскопов, но через полчаса работы они были нештатно отключены. Подобный случай уже имел место 28 августа 1993 г. Специалисты разбираются, в чем дело, а гироскопы включены вновь. Последствия относительно невелики: могли пострадать данные ИК-спектрометра, полученные после сбоя.

3 июня проведены стандартный тест характеристик и калибровка гироскопов. Установлено, что их характеристики не изменились по сравнению с мартовским пролетом.

### Прием научной информации

Проблемы с системой ориентации не мешали, однако, воспроизводить данные с бортового ленточного запоминающего устройства (ЗУ) вплоть до сбоя ориентации аппарата 28 мая. На Землю передано 98% всех данных, собранных 11 работоспособными научными приборами КА и записанных на ЗУ во время пролета Европы на 14-м витке 29 марта 1998 г. (НК №8, 1998). Процесс воспроизведения и передачи данных шел почти непрерывно, с перерывами, необходимыми для проведения профилактического обслуживания ЗУ (в конце апреля), профилактики ДУ и проведения коррекций (30 апреля – коррекция ОТМ-46, 28 мая – ОТМ-47) или изменения ориентации для поддержания направленности передающей антенны на Землю (10 и 23 апреля, 20 мая). Кроме того, между 4 и 10 мая 70-метровая антенна Сети дальней связи DSN в Канберре (Австралия), ведущая обычно прием данных с Galileo, была занята наблюдением новой гамма-вспышки как составная часть радиоинтерферометра со сверхдлинной базой и не могла вести работу с КА.

Полученные на Земле данные в основном содержат информацию по Европе, однако есть информация и по другим спутникам Юпитера – Ио, Каллисто, Ганимеду.

6–12 апреля были переданы подробные данные картирующего спектрометра ближнего ИК-диапазона NIMS по южному полюсу Ио и области темных линий на Европе, фотополариметра-радиометра PPR по температурным вариациям на поверхности Европы, твердотельной камеры SSI по кратеру Маннанн'ан. Информация датчиков полей и пылевых частиц передавалась почти каждую неделю.

13–19 апреля были переданы еще два снимка кратера Маннанн'ан камерой SSI, позволяющие сформировать стереоизображение, и пара снимков так называемой «области темных точек», а также фотометрический снимок поверхности Европы, позволяющий определить коэффициенты отражения, и «область тройных полос», которые ученые считают замерзшими трещинами.

20–26 апреля на Земле получены два изображения Европы, сделанных твердотельной камерой КА (SSI). Первое, с высоким разрешением, содержит изображение пят-

на Тир (Tyr Macula) со вмятиной диаметром около 140 км. Видимо, она возникла после столкновения с планетой крупного астероида или кометы. Этот район уже снимался в апреле 1997 г., но с меньшим разрешением. Второе изображение включает район белоснежных равнин, переходящих в серию вытянутых клиновидных деталей и темных пятен.

Получены результаты двух циклов наблюдений того же района Европы, выполненных спектрометром NIMS.

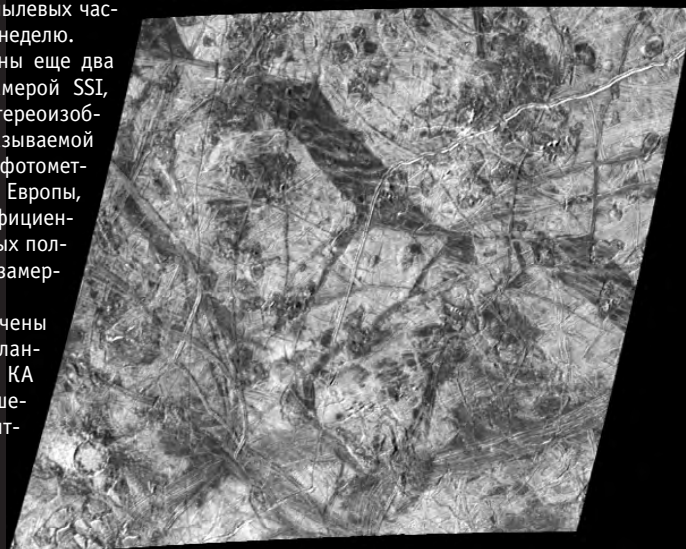
В период 27 апреля – 3 мая аппарат достиг апоювия – максимально удаленной от Юпитера точки орбиты. Передача данных в течение этой недели несколько раз прерывалась, чтобы провести ряд навигационных и профилактических операций. Получены и обработаны сделанные камерой SSI новые глобальные изображения Европы, а также весьма информативные изображения Ганимеда. С их помощью можно будет как уточнить его радиус и форму, так и провести фотометрические измерения, которые дадут информацию о составе поверхности Ганимеда и о появлении на ней инея.

Кроме того, получены фотографии Ио в период, когда спутник находился в солнечной тени. Это отличная возможность по фотографии определить температуру раскаленных потоков лавы, извергающихся на ее поверхности, и определить некоторые параметры взаимодействия горячего газа, сопровождающего вулканические извержения с атмосферой Ио и с электромагнитным полем Юпитера. Наконец, последним снимком SSI стала глобальная карта Каллисто. Используя ее совместно с данными съемки, запланированной на май 1999 г., ученые хотят понять, в чем причина различий в материалах, обнаруженных в разных областях поверхности этого спутника.

4–10 мая часть данных передавалась на Землю повторно с целью восполнить возможные пробелы, возникшие из-за проблем со связью. Были приняты результаты 3 циклов наблюдений за Ио, выполненных камерой SSI. Первый из снимков охватывает область Ио, которую ученые планируют снять с максимально возможным разрешением в октябре 1999 г. Два других снимка содержат изображения кратера Маннанн'ан и «области темных точек».

Принято два новых цикла наблюдений NIMS. Первый дает наибольшее разрешение

### Область «битого льда»



по Ио за всю «европейскую» часть дополнительной миссии ГЕМ и включает изображение южного полюса. В ноябре 1999 г. ученые должны получить с помощью NIMS изображение этого же района с еще более высоким разрешением. Второй цикл посвящен Европе и содержит изображение области ледовых разломов.

11–17 мая передавались данные по Европе. Помимо запланированных изображений, передана часть, оставшаяся с прошлой недели. Кроме того, проведена повторная передача с уже прочитанных участков пленки ленточного бортового ЗУ, чтобы заполнить пробелы в данных.

Получены новые изображения камеры SSI для областей Европы с «темными точками» (в том числе стереопара) и «тройными полосами», а также изображения, пригодные для проведения фотометрических исследований поверхности Европы. Группа спектрометра получила данные по районам «темных пятен» и вытянутых клиновидных образований.

18–24 мая переданы два снимка SSI – снимок пятна Тир с высоким разрешением и область перехода «белых равнин» в «вытянутые клинья».

25–29 мая переданы последние пять циклов наблюдений. Это выполненная камерой SSI глобальная цветная съемка Европы и Ганимеда, которые должны дать информа-

### Область кратера Маннин'ан

30 мая в 14:00 PDT на борту аппарата началось выполнение программы, рассчитанной на работу во время сближения с Европой. Первыми начали работу детекторы частиц и магнитных полей Юпитера. Скорость сбора данных с них составила всего несколько бит в секунду. Эти измерения проводятся в течение всего периода наблюдений во время каждого пролета и необходимы во вспомогательных целях (определение фона) для наблюдений, выполняющихся в наиболее интересных областях с большим временным разрешением – в несколько сотен бит в секунду, которые записываются и передаются позже.

Измерения ультрафиолетового спектрометра UVS начались с наблюдений за атмосферой Европы и поиском кислорода, водорода, серы и их возможного ухода в космос. В сравнении с предыдущими новые данные могут выявить геологическую активность на планете (землетрясения, гейзеры и т.п.). Цикл наблюдений повторился через 3 часа.

С помощью камеры SSI и спектрометра NIMS были проведены наблюдения Ио на свету и в тени, и ее атмосферы спектрометром UVS. Наблюдения преследовали цель – измерить интенсивность отраженного спутником света для определения размера и возраста частиц двуокиси серы на его поверхности.

В этот же день состоялось одно наблюдение Юпитера. Спектрометр NIMS определял температуры и количество материала в его атмосфере. Подобные наблюдения повторяются несколько раз во время каждого пролета системы Юпитера.

31 мая в 13:59 PDT КА прошел на минимальном расстоянии от Ио, составившем 313000 км, а спустя 14 минут сближился с Европой. В этот день группа радиосвязи с КА провела гравитационные измерения поля тяготения Европы с использованием эффекта Допплера. Камера SSI в этот день была нацелена на область Силикс (Cilix), содержащую крупнейший «массив» Европы. Это участок ледяной коры, окруженный трещинами и разломами, но оставшийся неповрежденным. Было сделано два снимка для получения стереоизображения области Силикс. Спектрометр NIMS провел съемку, чтобы определить состав поверхности в этом районе.

Следующей целью камеры стала странная, сильно изрезанная область восточнее пятна Тир с глубокими резкими выемками и насыпями и выдающимся гребнем. Она также была снята дважды для получения стереоизображения. ИК- и УФ-спектрометры также работали по ней для определения состава.

Наблюдениями за Европой в глобальном и региональном масштабе был наполнен весь день. Камера SSI фотографировала неисследованные до сих пор испещренные точками области и выполняла глобальные фотометрические измерения. С помощью фотополариметра-радиометра проводились измерения температуры поверхности участков поверхности Европы, по которым может быть опре-

делен ее возраст. Измерения были проведены с малым и с высоким разрешением.

В течение часа, в середине которого было сближение с Европой, выполнялись измерения электромагнитного поля и пыли с высоким временным разрешением.

В этот же день было проведено три наблюдения Ио. Два из них были выполнены совместно инфракрасным и ультрафиолетовым спектрометрами; их целью стали области вулканической активности Пеле, Мардук и Рейден. В октябре 1999 г. планируется повторить эти наблюдения, но с большим разрешением. Третье наблюдение было сделано для измерения плотности атмосферы и связи ее с вулканической активностью и сублимацией серного инея.

В 19:35 PDT КА сближился с Юпитером до расстояния 633000 км. 1 июня Galileo прошел на минимальном расстоянии еще от двух галилеевых спутников, но не смог их снять из-за слишком большого расстояния: в 00:27 PDT Galileo прошел в 1.2 млн км от Каллисто, а в 14:51 сближился до 3.2 млн км с Ганимедом.

В этот же день закончился процесс приема и записи данных на бортовое ленточное ЗУ. Утром была выполнена глобальная съемка Ио, затем – съемка этого спутника в тени и вечером – вулкана Канехикили.

Инфракрасным спектрометром был выполнен цикл из трех наблюдений Европы для поиска неледяных компонентов поверхности. Также были проведены три наблюдения Юпитера для выяснения вариаций температуры и состава атмосферы вдоль его различных поясов и зон облачности. Единственное измерение спектрометром UVS было направлено на определение изменения количества водорода в верхних слоях атмосферы на ночной стороне.

## Сбор нового урожая

Процесс передачи на Землю данных начался 1 июня в 15:00 PDT с двух наблюдений Ио камерой SSI: первое для фотометрических исследований, второе – Ио в тени Юпитера.

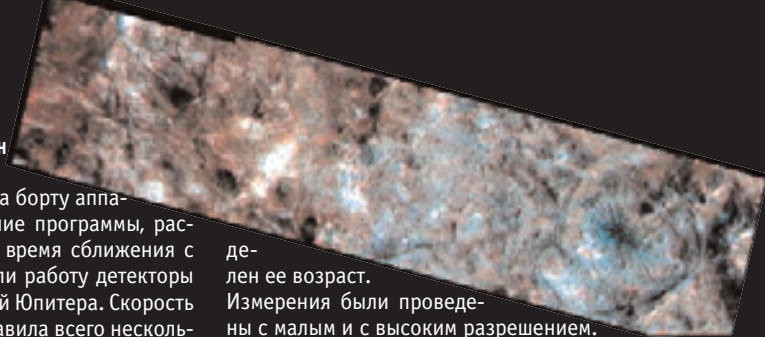
Параллельно 1–2 июня ультрафиолетовый спектрометр UVS и спектрометр крайнего ультрафиолета EUV провели наблюдения за тором Ио. Полученные данные тут же обрабатывались и передавались на Землю.

4 июня состоялась коррекция орбиты ОТМ-48.

2–7 июня были получены результаты четырех наблюдений – одно Ио, выполненное NIMS и UVS с вулканами Пеле, Мардук и Рейден, и три – Европы, два из которых сделаны фотополариметром-радиометром и одно камерой SSI.

На 8–14 июня запланировано передать снимки области Силикс, снимки района восточнее пятна Макула, данные ИК-спектрометра по Европе в глобальном масштабе, а также часть данных измерений с высоким временным разрешением магнитных полей и пыли в окрестностях Европы.

По сообщениям JPL и группы управления КА



«Темное пятно» Европы

цию по геологическому строению спутников и распределению веществ по его поверхности. Далее – изображение Ио в тени. Еще два наблюдения выполнены спектрометром NIMS: комплект из трех снимков Европы с большого расстояния и глобальная карта Каллисто. План передачи информации был выполнен на 97%.

## Встреча Galileo с Европой

Сближение с Европой на 15-м витке состоялось 31 мая. В 14:13 PDT (21:13 UTC) по бортовому времени КА расстояние между КА и поверхностью спутника было минимальным и составило 2516 км.

28 мая планировалась обеспечивающая встречу коррекция ОТМ-47. Во время выполнения последовательности команд бортового компьютер обнаружил ошибку, прервал выполнение коррекции и перевел КА вышел в режим защиты от сбоев. К счастью, на следующий день аппарат был возвращен в штатное состояние. В результате отмены ОТМ-47 высота пролета уменьшилась с 2521 до 2516 км.



## «Небесный мост» будет расширен

М.Тарасенко. НК

Компания SkyBridge L.P., планирующая создать систему глобальной широкополосной связи и передачи данных, пересмотрела структуру орбитальной группировки будущей системы и решила увеличить количество спутников в ней с 64 до 80. Изменение конфигурации должно обеспечить увеличение пропускной способности системы со 144 до более чем 200 Гб/с при увеличении стоимости системы не более чем на 20%.

Повышение пропускной способности будет достигнуто за счет увеличения количества спутников, одновременно находящихся в поле зрения каждого пользователя.

Модификации же основных проектных характеристик, как утверждается, не потребуются.

В частности, система по-прежнему будет гарантировать отсутствие помех геостационарным и наземным системам связи.

По словам главной управляющей компании Паскаль Сюрис (Pascale Sourisse), это решение было принято после того как анализ перспектив рынка телекоммуникаций показал, что спрос на частотный спектр будет «кнамного» выше, чем мы прогнозировали вначале.

Решение было принято на заключительном этапе оптимизации проекта системы до начала этапа производства.

По утверждению П.Сюрис, расширение системы сделает ее более конкурентоспособной, несмотря на рост общей стоимости, поскольку увеличение стоимости на 20% будет сопровождаться ростом пропускной способности на 50%.

Стоимость создания системы SkyBridge оценивается в 4.2 млрд \$.

Для привлечения финансовых ресурсов компания SkyBridge рассчитывает в 2000 г. ввести свои акции в оборот в биржевой системе NASDAQ и таким образом вовлечь дополнительных инвесторов, включая телекоммуникационные компании.

Коммерческую эксплуатацию системы

планируется начать к концу 2001 г., после того как будет запущено 40% общего числа спутников. Полномасштабная эксплуатация должна начаться годом позже, и тогда система сможет обслуживать свыше 20 млн пользователей.

Каждый «домашний» пользователь системы сможет получить линию широкополосной связи с пропускной способностью 20 Мб/с на прием и 2 Мб/с на передачу.

«Деловые» пользователи будут иметь возможность мультиплексировать любое количество таких каналов.

Главным разработчиком системы, конкурирующей с более масштабным американским проектом Teledesic, является французская компания Alcatel, которая одновременно является и главным партнером в SkyBridge.

Кроме нее в партнерство входят американская компания Lorai Space & Communications, канадская SPAR Aerospace Ltd, французские Aerospatiale и CNES, японские Toshiba Corporation, Mitsubishi Electric Corporation и Sharp Corporation, а также бельгийская инвестиционная компания SRIW.

В отличие от системы Teledesic, рассчитанной на использование пока незагруженного диапазона Ka, SkyBridge предусматривает использование уже задействованного геостационарными спутниками диапазона Ku.

При этом для обеспечения нормальной работы существующих систем SkyBridge предлагает оригинальную концепцию «повторного использования» частот, которая в 1997 г. получила одобрение Мировой конференции по радиосвязи (WARC).

Впрочем, если верить последним прогнозам состояния рынка, то места на нем хватит всем нынешним конкурентам. Утверждается, что к 2005 г. пользователями систем широкополосной связи будут примерно 400 млн чел., значительная часть которых будет обслуживаться спутниковыми системами.

По материалам Financial Times и Alcatel.

## Orbital Sciences получила контракт на создание региональной системы широкополосной связи

М.Тарасенко. НК.

В то время как одни компании разрабатывают системы для глобального доступа к Internet и ищут источники миллиардных капиталовложений, другие действуют более локально и получают хоть меньшие суммы, но сегодня.

8 июня корпорация Orbital Sciences получила от компании VisionStar, Inc. контракт на изготовление и запуск двух геостационарных спутников связи. Общая стоимость контракта составляет около 260 млн \$, т.е. близка к половине годового оборота OSC (600 млн \$ в 1997 г.)

VisionStar, частная компания, зарегистрированная в г.Нью-Йорке, имеет лицензию Федеральной комиссии по связи США

на оказание услуг широкополосной связи, таких как высокоскоростной доступ к Internet, передача данных, организация видеоконференций и вещания.

VisionStar располагает выделенной точкой стояния на геостационарной орбите, расположенной над 113° з.д., из которой можно охватить всю территорию США за исключением Аляски и Гавайских островов.

Получение контракта стало большим успехом для OSC, которая несмотря на свой опыт в создании малых спутников и легких ракет является еще новичком в области создания геостационарных аппаратов.

Кто были ее конкуренты неизвестно, но, как заявил глава VisionStar Шант Ховнаниян (Shant Hovnanian), предложение OSC было выбрано на основании высоких заявлен-

## НОВОСТИ

4 июня в Москве подписан контракт Роскосмосом с французским космическим агентством, Государственным комитетом по связи и информатизации и французскими компаниями Aerospatiale и Alcatel Espace, а также российским Научно-производственным объединением прикладной механики им. М.Ф. Решетнева об изготовлении и поставке трех спутников «Экспресс-К». В соответствии с контрактом, НПО ПМ, Aerospatiale и Alcatel Espace обязуются за счет самостоятельно изысканных средств изготовить три спутника связи, первый из которых будет базироваться на платформе Spacebus 3000 фирмы Aerospatiale, а последующие – на новом блоке «Экспресс-2000» НПО ПМ. РКА и Госкомсвязь обязуются обеспечить запуск спутников на геостационарную орбиту, предоставит орбитальные позиции и частотные диапазоны. Подписание контракта затянулось на два месяца позже первоначально установленного срока ввиду необходимости согласовать взаимные гарантии сторон и обеспечить соответствие контракта как российскому, так и французскому законодательству. Аналогичный контракт с РКК «Энергия» и ОАО «Газпром» на поставку 4 КА «Ямал» был подписан 21 апреля (см. НК №7, 10, 1998). – М.Т.

\* \* \*

12 июня председатель совета директоров Международной организации спутниковой связи (Intelsat) Вольфганг Вагнер (Wolfgang Wagner) объявил о выборе гражданина Швеции Конни Кульмана (Conny Kullman) в качестве нового Генерального директора Intelsat. В случае утверждения этого решения Советом директоров Собранием сторон, которое должно состояться 14 июля с.г. в Вашингтоне, Кульман, который в настоящее время является вице-президентом Intelsat по технике и эксплуатации, с 23 октября сменит нынешнего Генерального директора Ирвинга Гольдштейна. Генеральный директор Intelsat выполняет функции главного управляющего компании (годовой доход которой в 1997 г. составил 960 млн. \$). – М.Т.

## Поступление снимков с метровым разрешением задерживается

(Запуск КА Ikonos 1 отложен)

8 июня.

**М.Тарасенко. НК.**

Компания Space Imaging EOSAT (г. Торнтон, шт. Колорадо) объявила об отсрочке запуска своего первого спутника Ikonos 1.

Запуск спутника, который сначала намечался на начало года, а затем – на конец июня, теперь запланирован на конец 1998 г.

Отсрочка связана с решением компании провести дополнительные предполетные испытания спутника. Данное решение нельзя не признать здравым в свете отказов целой серии новых КА видовой съемки, которые были запущены в течение прошедшего года в стремлении захватить новый открывающийся рынок высокодетальной видовой информации.

Ikonos 1 («Айконос») – первый коммерческий спутник, который должен обеспечить получение изображений с разрешением до 1 м. Такая детальность до сих пор была доступна только разведывательным службам США и СССР/России.

Ikonos 1 и аналогичный Ikonos 2 изготавливаются компанией Lockheed Martin Missiles & Space (г. Саннивейл, шт. Калифорния), той самой, которая и создала практически все американские спутники видовой разведки. Запуск должен быть осуществлен ракетой этой же фирмы Athena-2 с космодрома на авиабазе Ванденберг.



Фото И.Афанасьева

Макет РН Athena и КА Ikonos (слева вверху)

Несмотря на отсрочку, Space Imaging рассчитывает запустить оба спутника до конца 1998 г. и таким образом обеспечить себе лидерство на рынке спутниковых изображений метрового разрешения.

Задержка главного конкурента – компании EarthWatch Inc. – после потери спутника EarlyBird 1, по-видимому, несколько снизила напряжение гонки. В настоящее время Earthwatch планирует запустить спутник с субметровым разрешением Quickbird 1, который будет изготовлен компанией Ball Aerospace только в 1999 г. (Ранее она надеялась сделать это до конца 1998 г.)

Корпорация OSC рассчитывает ввести в эксплуатацию свой спутник высокого разрешения Orbview 3 также в следующем году.

Впрочем, сильные позиции Space Imaging на нынешнем рынке спутниковой видеоинформации и так дают ей преимущество для атаки на новом сегменте рынка.

Space Imaging является крупнейшим поставщиком космических изображений, данных аэросъемки, картографической информации и других геоинформационных продуктов для правительственных, коммерческих и частных пользователей.

В настоящее время Space Imaging расширяет информацию, принимаемую с американских спутников Landsat, европейских ERS, индийских IRS-1, канадского Radarsat и японского JERS.

По материалам Business Wire.

## Minotaur стартует из Калифорнии

11 июня.

**И.Афанасьев**

Фирма Spaceport Systems International (SSI) отобрана для первого запуска носителя Minotaur. Согласно контракту, выданному ВВС США, компания SSI обеспечит подготовку и обслуживание на полигоне и стартовом комплексе коммерческого полезного груза, разработанного совместно Военно-воздушной академией США и Государственным университетом Вебера (Weber State University). Запуск спутника, планируемый на конец 1999 г., будет первым стартом, выполненным компанией SSI с коммерческого космопорта Калифорния (California Commercial Spaceport). Последний расположен в южном углу авиабазы Ванденберг и идеально приспособлен для выполнения прямого выведения спутников на приполярные орбиты в широком диапазоне наклонений. В действительности это – один из четырех стартовых комплексов, предназначенных для запуска конверсионных РН на базе Minuteman II.

В рамках государственной программы по использованию «наследия» холодной войны в научных и образовательных целях, ВВС конвертируют ненужные более ракеты Minuteman II в носители правительствен-

ных спутников. Minotaur создан на базе модифицированных первой и второй ступеней ракеты Minuteman, дополненных верхними ступенями и системой управления РН Pegasus. Спутники Военно-воздушной академии и университета Вебера, вместе с некоторыми другими малогабаритными научными приборами, будут первыми грузами, которые полетят на конверсионном Minuteman'e.

«Этот контракт – главная победа калифорнийского космопорта, – сказал Эрл Северо (Earl Severo), главный исполнительный директор компании SSI. – Мы сможем показать, что способны обеспечить доступность и высокое качество пусковых услуг при сокращенном времени подготовки к запуску».

Фирма SSI была образована 28 октября 1994 г. компанией ITT Industries и коммерческим космопортом Калифорния и с этого времени сосредоточила свои усилия на предоставлении коммерческих пусковых услуг на центральном побережье Калифорнии.

ITT Industries – ведущая мировая компания, торговый оборот которой в 1997 г. составил 8,8 млрд \$ только в таких областях, как автомобилестроение, оборонная промышленность, электроника и технология переработки жидкостей.

По материалам ITT Industries.

## НОВОСТИ

4 июня Aerial Images, Inc. и Межотраслевая ассоциация «Совинформспутник» объявили о завершении обработки информации, полученной в ходе космического проекта SPIN-2, и введении ее в коммерческий оборот. Пленки, снятые в ходе полета КА «Комета» с 17 февраля по 2 апреля с.г. были возвращены на Землю и после обработки материалов съемки, проведенных по заказу американской стороны, были переданы Aerial Images (см. НК №4/5 и 9). В дальнейшем компания Kodak Earth Imaging провела дублирование негативов на свою аэрофотопленку и оцифровку снимков с обеспечением максимально возможного качества отпечатков. Полученные материалы представляют собой наиболее детальные космические снимки, доступные для коммерческого использования в настоящее время. Их наземное разрешение достигает 2 м. Материалы будут распространяться специальным отделением фирмы Aerial Imaging, SPIN-2 Mareting Division, находящимся в г. Вашингтоне. Aerial Images и «Совинформспутник» заявили о намерении осуществить еще два запуска российских фотографических спутников, в 1999 и 2000 гг. для того чтобы снять всю территорию США и основные центры концентрации населения по всей планете. – М.Т.



## Изменения в графике пусков «Протонов»

4 июня.

**В.Воронин** специально для НК.

В НК №8, 1998 был опубликован график пусков РН 8К82К «Протон-К» в 1998 году и план их коммерческих запусков до 2000 года включительно. Однако за прошедшее время этот график претерпел некоторые изменения.

### План запусков РН 8К82К «Протон-К» в 1998 году

Дата пуска	Серия РН	Полезная нагрузка
16.07.98	38502	Радуга
начало 08.98	38602	Космос (3 КА)
25.08.98	38301	Astra 2A
16.09.98	39601	Telesat DTH-1
конец 09.98	38701 или 38801	Радуга-1
09.98	38802	Ямал (2 КА)
08.10.98	39502	Telstar 6
29.10.98	39602	PanAmSat 8
20.11.98	39501	ФГБ
12.12.98	39701	Tempo FM-1
25.12.98	39402	SESat

Во-первых, владелец системы спутникового телевидения Astra – компания SES (Люксембург) все-таки отказалась использовать для вывода своего спутника Astra 2A доработанный разгонный блок ДМЗ №6Л, при испытаниях которого ранее была за-

связи с переносом старта за гарантийный срок сейчас проводятся мероприятия по продлению ресурса на РН серии 38301 до середины ноября 1998 года.

Перенос этого запуска сказался на сроках старта трех спутников «Ураган» для Глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС. Первоначально, когда Astra 2A должна была выйти на орбиту 12 августа, их старт планировался на конец августа. Теперь пуск «Ураганов» предварительно передвинут на первую половину августа.

Судя по всему, не только замена разгонного блока была причиной отсрочки пуска Astra 2A. Имеется отставание и в изготовлении самого спутника на фирме Hughes. По той же причине старт КА Astra 1H перешел уже на 1999 год.

Еще один коммерческий старт «Протона» задерживается из-за неготовности спутника. На июль 1998

года планировался запуск спутника связи GE-A1, принадлежащего компании GE Americom (США) и изготавливаемого компанией Lockheed Martin Astro Space на базе платформы A2100. Однако во второй половине апреля ILS уведомило Центр Хруничева, что

Есть неопределенность с пуском КА «Радуга-1» во второй половине 1998 года. Пока этот старт запланирован на конец сентября. В зависимости от даты старта будет выбрана ракета-носитель. Дело в том, что на первой ступени РН серии 38701 стоит один двигатель с «подмоченной» репутацией. Условия его использования – температура топлива, а следовательно, и окружающей среды не должны превышать +10°C. В связи с этим РН получила разрешение на запуск только в период с ноября по март. Если же «Радугу-1» решат пускать в другие сроки (в том числе и в конце сентября), то будет использована РН серии 38801.

Будет отложен на 1999 год, судя по всему, и первый старт «Протона-К» с разгонным блоком «Бриз-М». Пока он еще планируется на IV квартал 1998 года. Однако из-за сильного (почти полгода) отставания в испытаниях системы управления «Бриза-М» его первый полет скорее всего будет перенесен.

Первой полезной нагрузкой комбинации «Протон-К + Бриз-М» должен стать спутник «Экран-М». Для этого пуска в Центр Хруничева изготавливается РН серии 39201. На ней проводятся некоторые доработки: прокладываются дополнительные кабели, на третьей ступени устанавливается дополнительный прибор для отделения головного блока. Прибор потребовался в связи с тем, что прежний прибор управлял 10 пиропатронами, которыми крепится РБ серии ДМ к третьей ступени. «Бриз-М» крепится к РН 24 пирозамками. Поэтому и пришлось ставить новый прибор.

Под вопросом остаются запланированные на этот год запуски спутников «Горизонт» №45 и «Экспресс-А» №1. Изготовление спутника «Горизонт» №45 для этого пуска должно завершиться в III квартале с расчетным сроком запуска в IV квартале 1998 года. Работы с «Экспрессом-А» вряд ли будут завершены к концу 1998 года. Однако РКА в 1998 году заказало ГКНПЦ лишь одну РН «Протон-К». Этот носитель (серия 39402) РКА уже решило отдать для запуска в декабре 1998 года спутника SESat. Так что, скорее всего, в 1998 году опять не будет запущено ни одного спутника для Госкомсвязи России.



Фото НК

фиксирована повышенная температура на стенке газоида после турбины. Компания потребовала предоставить для запуска новый разгонный блок. В связи с этим старт спутника был отложен с середины июня на 12 августа, а затем на 25 августа. Однако гарантийный срок ракеты-носителя 8К82К серии 38301 кончался в июне. Эта РН была взята из арсенала Министерства обороны, а взамен ГКНПЦ им.М.В.Хруничева изготовит для военных новый носитель. Однако в

запуск GE-A1 переносится на 10–12 месяцев. Теперь он сможет состояться в мае-июле 1999 года. Это было связано с необходимостью установки на КА нового антенного комплекса. Такая замена может быть вызвана или серьезными недостатками прежнего антенного комплекса, или решением перенацелить аппарат на новую зону обслуживания. Предназначавшаяся для этого пуска РН серии 39502 будет теперь использоваться для вывода на орбиту спутника Telstar 6.

### Небольшое уточнение по предыдущим пускам РН «Протон-К».

В НК №23, 1997 неверно указана серия носителя, использовавшегося для запуска 14 ноября 1997 года КА «Кулон»: вместо РН серии 38402 тогда была использована РН серии 38201. РН же серии 38402 была запущена с КА «Космос-2350» 30 апреля 1998 года.

## Российские ракеты стартуют из Австралии?

**И.Афанасьев. НК.**

По сообщению представителей австралийского Министерства промышленности, науки и туризма, использование российских космических технологий для коммерческих запусков ракет с австралийской территории обеспечивается в соответствии с двухсторонним межправительственным соглашением, которое готово на 80%, и, возможно, будет подписано уже в этом году.

Соглашение, в подготовке которого принимали участие Министерство промышленности, науки и туризма Австралии, Российский МИД и РКА, призвано координировать вопросы защиты интеллектуальной собственности при передаче технологий, ответственности за возможный ущерб, вызванный запусками космических ракет и урегулирования споров. Оставшиеся на сегодня разногласия объясняются различием соответствующих российских и австралийских законодательств. Новое российско-австралийское межправительственное соглашение по космическому сотрудничеству заменит предыдущее, датированное 1987 г., которое, по утверждению австралийских представителей, носило декларативный характер.

Первоначально предполагалось построить космодром на мысе Йорк в северной австралийской провинции Квинсленд, чтобы запускать отсюда российские РН типа «Союз». Потом по техническим причинам планы изменились. Теперь изучается идея пуска ракет с о-ва Рождества в Индийском океане, а также предложение о выведении спутников из Глэдстоуна (Gladstone), Квинсленд.

Австралия не имеет межправительственных соглашений в области космических технологий ни с одной другой страной, кроме России. Однако это не мешает ей развивать сотрудничество в этой области, например, с Соединенными Штатами.

Месяц назад австралийское правительство подписало прямое соглашение с американской корпорацией Kistler Aerospace, инвестирующей 32.5 млн \$ в программу запуска спутников со стартового комплекса на полигоне Вумера в Южной Австралии. Запуски космических ракет, которые, как ожидается, будут проводиться отсюда каждые две недели, принесут в течение 12 лет доход в размере 2.9 млрд \$.

\* \* \*

**8 июня** Дональд Фаган (Donald Fagan), ветеран аэрокосмической отрасли с 40-летним стажем, новый вице-президент корпорации Kistler, отвечающий за стартовые операции, был назначен ответственным представителем компании на ракетном полигоне Вумера.

«Kistler Aerospace очень рад иметь в своих рядах такого опытного руководителя, который поможет нам научить летать первый в мире полностью многоразовый носитель, – сказал доктор Джордж Мюллер, главный исполнительный директор корпорации. – Дон будет играть ключевую роль в обеспечении успешных пусков К-1 в Австралии. Для него это будет еще одна возможность участвовать в проведении коммерческих космических операций».

Фаган работал в области управления операциями более четырех десятилетий. За это время ракетная техника прошла путь от первых баллистических ракет до системы Space Shuttle. После выдающихся достиже-

ний в космической промышленности, Фаган достиг большого успеха в разработке электроники и программного обеспечения систем проектирования.

Поистине космическое наследие, оставленное Фаганом, включает разработку аспектов испытаний и запуска системы Space Shuttle на I и II этапах программы. Кроме того, Фаган участвовал в обеспечении испытаний ракеты Atlas, запуском которой он, в конечном счете, напрямую руководил более 100 раз. Он принимал



Рисунок Kistler Aerospace

участие в испытаниях и доводке мишеней для зенитной системы Nike Zeus, разработке перспективных баллистических носителей и ракет-носителей Atlas-Agena.

Фаган имеет степень бакалавра наук Университета в Майами и в 1993 г. был удостоен звания почетного доктора наук Национального Университета за выдающийся вклад в развитие космической промышленности.

По сообщению ИТАР-ТАСС и Kistler Aerospace

## NRO заказало первую ракету с российским двигателем

**М.Тарасенко. НК.**

Национальное разведывательное управление США (NRO) заказало первую ракету-носитель Atlas 3A для запуска секретной полезной нагрузки с космодрома на мысе Канаверал. Согласно официальному объявлению, дата запуска «будет установлена на основании оперативных потребностей NRO».

С получением этого заказа общее количество зарезервированных запусков ракет серии Atlas увеличилось до 24. Однако этот контракт уникален как минимум в двух отношениях.

Во-первых, выбор носителя для секретного КА был сделан на открытом конкурсе, к которому были допущены только американские поставщики средств запуска, и реально конкурировали две новых ракеты – Atlas 3A (Lockheed Martin) и Delta 3 (Boeing).

Во-вторых, поскольку Atlas 3A, ранее известный как Atlas 2AR, предполагается ос-

настить двигателем РД-180, это станет первым случаем, когда двигатель российской разработки будет применен для запуска американского разведывательного спутника. (Подчеркнем, что РД-180, использованный для этого запуска, как и для всех правительственных заказов США, должен будет изготавливаться не в России, а в США по лицензии.)

Сборка первой ракеты Atlas-3A на заводе Lockheed Martin в г. Денвер, шт. Колорадо, началась в середине марта, а ее запуск планируется на начало 1999 г. Двухступенчатая ракета будет способна вывести до 9200 фунтов (около 4.2 тонн) на переходную к геостационарной орбиту.

Экспериментальная партия РД-180 проходит испытания в НПО «Энергомаш», а в конце июня в Центре космических полетов им. Маршалла (г. Хантсвилл, шт. Алабама) пройдут его демонстрационные огневые испытания в сборке с прототипом первой ступени РН.



Фото И.Афанасьева

Макет Atlas 3A



## Свободная дискуссия о пользе водорода, и не только...

2 июня.

**И.Афанасьев. НК.**  
Фото автора.

Материал «Россия и США получат криогенные двигатели из Воронежа» (НК №9, 1998), как и предполагалось, вызвал резонанс в российских «ракетных кругах». Особенно нас волновала реакция представителей КБ химического машиностроения им. А.М.Исаева – родины первого отечественного кислородно-водородного двигателя. Вскоре после того как волна «водородного вопроса» докатилась до Подлипок, нашего корреспондента пригласил на встречу генеральный конструктор и генеральный директор этого предприятия Николай Иванович Леонтьев. Ровная беседа об истории и сегодняшнем дне КБ Химмаш постоянно невольно возвращалась к главной теме: как могла возникнуть ситуация, когда в России будет создаваться перспективный ЖРД, основным держателем технологий и основным заказчиком которого являются Соединенные Штаты? Что это – глубокомысленный стратегический план или очередное наше отступление под натиском «крайне тяжелых экономических обстоятельств»? Этот вопрос и был одним из первых задан Н.Леонтьеву.

– По моему глубокому убеждению, в случае заключения договора о доработке и производстве RL-10 в Воронеже, Россия потеряет гораздо больше, чем можно себе представить на первый взгляд. Фактически американцы получат доступ к технологиям, которые позволят им сделать качественный прорыв, не просто омолодив двигатель, летающий уже 35 лет, но и оттеснив с рынка остальных конкурентов, и, как это ни парадоксально, прежде всего, нас. Потому что только Россия может делать ЖРД с высочайшими характеристиками, ни в чем не уступающими лучшим зарубежным образцам. Нам надо, наконец, понять, что кроме несметных природных ресурсов именно знания, опыт и отлаженные технологии являются нашим национальным достоянием. Крайне неразумно отдавать это все за бесценно. И кому? Не просто другу, партнеру, но, прежде всего, сильнейшему конкуренту, ведущему очень жесткую протекционистскую политику и бескомпромиссную борьбу на мировом рынке.

Чем руководствуются люди, которые готовы отдать свои достижения, наработки, «ноу-хау» конкуренту, или, как говорили раньше, попросту супостату, который, получив все, совершенно точно закроет перед нами железные двери? Весь вопрос только – когда? То, что это будет сделано, нет никаких сомнений. Такова природа! И мы снова, как настоящие конкуренты, будем вырывать заказы друг у друга. По-другому не будет. Так почему же мы ведем себя, как неразумные школяры?

Сначала мы сдадим конкуренту ракетные технологии, а потом что? Начнем торговать ядерными зарядами? Ведь и здесь сегодня мы «на переднем крае» – пока наши

достижения и успехи в создании компактных мощных зарядов выше всяких конкуренций. Слава Богу, мы еще не дошли до такой крайности. Но это уже следующий шаг.

Это очень неразумно. Все дело, по-видимому, в отсутствии четкой, заранее продуманной государственной политики в этом направлении. Нельзя думать о том, что на нас прекращается жизнь. Ведь есть еще следующие поколения. Нельзя их обворовывать.

**Рискну предположить, что следующим ходом американцев будет предложение сделать в России разгонный блок Centaur и ставить его на «Протон». Потом можно ожидать, что они «спустятся по ракете ниже» и предложат оснастить наш носитель еще одной-двумя ступенями Made in USA. Отсюда недалеко и до того, что они провозгласят «Протон» своим. Что Вы думаете на этот счет?**



Возмутитель спокойствия – американский двигатель RL-10

– Самое плохое даже не в этом. Объективно мы будем работать не на свою, а на их перспективу. Это они будут совершенствоваться, получат то, в чем сейчас от нас отстают. Ну а потом, после того как мы получим свои очень даже небольшие по мировым меркам деньги, они, может быть, с чувством пожмут нам руку. Поблагодарят, в лучшем случае...

Взять, к примеру, позицию их конгрессменов: как они жестко стоят за удержание своих приоритетов, выгод, государственных интересов. Они на этом воспитаны с детства. У нас сейчас в промышленности, да и в экономике в целом, очень шаткое состояние. Некоторые, по-видимому, думают: «Отрасль все равно умрет, ну давай продлим агонию еще на пять лет, на три года, на год...». Но разве это постановка вопроса? Мы эти деньги в очередной раз «съедем», а американцы с нами потом обниматься уже не будут. Мы никогда не станем с ними равноправными партнерами. Такова, при всех положительных качествах, природа капитализма: давить слабого,

ослаблять сильного, и самому идти вверх. По головам, по трупам, по костям конкурентов...

У нас огромные природные богатства – вот в качестве сырьевого придатка Россия – нужна Западу! Пожимая руку, прикрываясь благими намерениями, он будет душить ее, не позволять конкурировать, создавать высокие технологии. Американцы при одной из встреч в шутку сказали мне: «Нам легче вас разорить, чем позволить выйти на мировой рынок!»

Просто не укладывается в голове: если мы себя так плохо чувствуем с точки зрения финансов, что не можем спасти и не развалить окончательно нашу космическую отрасль и жидкостное двигателестроение как ее составную часть, почему не ищем средства, как ее восстановить, а, имея, не знаем, как их грамотно использовать? Вместо этого последнее, что у нас есть, мы отдаем «богатому дяде»...

**В демонстрационном зале Вашего предприятия стоят водородные двигатели, один из которых был разработан еще в шестидесятые годы, а второй предлагался для установки на отечественные и зарубежные (индийские) разгонные блоки. В чем причина того, что эти двигатели не нашли применения в то время, когда в стране еще были деньги на космос?**

– Я напомню: двигатель на жидком водороде – жидком кислороде был заказан нам С.П.Королевым для верхней ступени лунного носителя Н-1. Пока Сергей Павлович был жив, он всячески поддерживал это направление. Затем мы ощущали поддержку со стороны его преемников до тех пор, пока существовала программа Н-1. Работа с водородом оказалась крайне тяжелой и длилась очень долго. Состояние отработки двигателя было таково, что мы смогли провести в Загорске три стендовых огневых испытания высокоэнергетического разгонного блока с хорошими результатами и были готовы выходить на летные испытания, ни на секунду не сомневаясь в их успехе. Но Н-1 закрыли, и у руля технической политики встали люди, которые не одобряли ранее избранный путь. Интерес к двигателю резко упал.

**Неужели не было никаких предположений? Ведь имея двигатель, можно было сделать криогенный разгонный блок для «Протона», который именно тогда, сразу после закрытия Н-1, стал выводить спутники на геостационарную орбиту?**

– В этой ситуации очень трудно отделить субъективный подход от объективного. К этому моменту «Протон» начал летать на геостационар с кислородно-керосиновым разгонным блоком «Д» разработки ЦКБЭМ (позже – НПО «Энергия»). Блок «Д» первоначально рассматривался всеми как временная мера, только для того, чтобы выполнить программу облета Луны Л-1. Однако, как ни странно, он прижился, прикипел к «Протону». Но это же нонсенс: на гептиловой ракете – криогенный блок! Следуя традициям разработчика носителя В.Н.Челомея, разгонный блок надо было делать на основных компонентах – АТ-НДМГ. А если уж идти на криогенные компоненты – нельзя останав-

ливаться на керосине (опять-таки, применительно именно к «Протону»!)

Объективные показатели свидетельствуют, что керосин и кислород существенно уступают паре водород – кислород. Сейчас это очевидно всем. Другого, более энергоемкого горючего, чем жидкий водород, на сегодняшний день нет. Жизнь это доказала, и американцы, и европейцы, и азиаты работают в этом направлении. Тот же RL-10 успешно летает с начала шестидесятых годов в разных модификациях.

У нас же всегда рассуждали как-то странно: а нужно ли делать «разгонник», более энергоемкий, чем блок «Д»? Где нагрузка для такого блока? И если сегодня наши «технические политики от космонавтики» обратили свои взоры на водород, то это только потому, что нынешний блок «ДМ» напрямую выводит на геостационар не более 2300 кг, что по сегодняшним меркам маловато. Вот если бы было три тонны, тогда бы снова все спали, говоря: «А зачем нам водород?»

**Но ведь во всем мире сегодня имеется тенденция к увеличению массы спутников на геостационаре! Против этого невозможно возразить: несмотря на бурный рост микроминиатюризации, аппараты все равно увеличиваются в массе.**

– Это действительно объективный фактор – при увеличении массы спутника растет его энергоемкость, время жизни, количество приемопередающих каналов. Кроме того, имея высокоэнергетический блок, можно было бы выводить спутники на орбиту менее могучим носителем. Да и вообще, зачем сегодня изобретать велосипед, когда уже всем ясно, что надо делать? Но для реальных работ нужны реальные деньги. Сейчас ГКНПЦ им.Хруничева пытается делать водородный разгонный блок, но он полетит еще не скоро. Гораздо проще, как им кажется, сделать разгонный блок «Бриз-М» на гептале.

**Хорошо, сию минуту в России нет криогенного разгонного блока. Но если все-таки взяться и со временем построить его, не уйдут ли к этому моменту наши «заклятые друзья» далеко вперед со своими водородными RL-10, HM-7 и Le-5? Есть ли у КВД-1, как наиболее реального отечественного двигателя для высокоэнергетического разгонного блока, перспективы, которые позволят нам «держаться марку» и конкурировать на рынке?**

– Несомненно, КВД-1 еще долгое время останется самым перспективным кислородно-водородным ЖРД. Как известно, большинство зарубежных двигателей для верхних ступеней ракет и разгонных блоков построено по открытой схеме и с небольшим давлением в камере сгорания. Здесь мы шли своим путем: высокоэффективная замкнутая схема с дожиганием газа после турбонасосного агрегата. Да, этот путь не простой, но мы его реализовали. Практически все наши ЖРД имеют высокое давление в камере: и 100, и 200 атм., я знаю, что в Воронеже есть двигатель первой ступени с давлением 275 атм. Конструкция отечественных камер сгорания позволяет увеличивать давление, чего нельзя

сказать о зарубежных трубчатых камерах. За чем далеко ходить за примерами – на стенде при работе с КВД-1, имеющем сравнительно небольшую размерность, мы поднимали давление в камере до 180 атм. – максимум, который позволяли средства вытеснительной системы подачи топлива со стенда.

Это, конечно, экстремальные условия, но при номинальном режиме наш КВД-1, заложенный в 60-е годы, имеет давление в камере 58 атм. Американские, французские, японские и китайские двигатели подобного масштаба выше 40 атм. не поднимаются. В связи с этим мы, при прочих равных условиях, можем обеспечить большую высотность сопла камеры сгорания, и за счет этого у нас сегодня наивысший удельный импульс из всех кислородно-водородных двигателей, даже таких могучих, как SSME и РД-0120.

Значение удельного импульса подтверждено сотнями огневых испытаний. На КВД-1 мы имеем наработку в 25000 секунд, а если вести счет от аналога – двигателя 11Д56 – и



Фото НК

**КВД-1 и его исходный аналог 11Д56**

до сегодняшнего дня, то мы наработали уже больше 300000 секунд! Считается, что с наработкой 25–30 тыс. секунд можно смело выходить на летные испытания. И вообще, по современным методикам расчета, а мы их придерживаемся, выход на летные испытания возможен, если двигатель с учетом всех изменений конструкции на наземном огневом стенде обеспечил стабильную 15-кратную наработку времени работы в составе конкретного объекта (ступени, аппарата или разгонного блока).

Наш КВД-1, имея большой выигрш в удельном импульсе по сравнению с RL-10, тяжелее американца. Однако в его массу включено большое количество разнообразных агрегатов, обеспечивающих его нормальную работу в составе разгонного блока. Основатель нашей фирмы, А.М.Исаев, портрет которого всегда напоминает нам, как надо жить и работать, всегда говорил нам – и мы убеждены в правильности его позиции – что разработка «ЖРД как двигателя» – неправильная постановка вопроса. Двигатель должен делаться для ракеты, нужно извле-

кать максимум пользы не из двигателя, а из ракеты как комплекса. Спросите у отечественных ракетчиков – ни у кого, кроме Исаевцев, нет таких многофункциональных двигателей: ни в Химках, ни в Воронеже, ни в Днепропетровске. Наши двигатели обеспечивают для ракеты очень многое, чтобы конечный выигрш был максимальный. Это и наддув баков, и диагностика работы ДУ, и ориентация и стабилизация ракеты во время работы двигателя и т.д.

Специально для читателей НК могу сказать, что один из экземпляров КВД с измененным турбонасосным агрегатом мы испытали на стенде при работе на топливе «жидкий кислород – сжиженный природный газ».

**Очень интересно! Практические все отечественные двигательные фирмы работают сейчас в этом направлении. И ЦНИИМаш, как головной институт, выдал положительное экспертное заключение на эти работы. На каком уровне находится эта разработка у Вас?**

– Действительно, все работают давно, но по-разному. Одни – на уровне пробирок, вторые отработывают снятие характеристик смесеобразования и горения, третьи дошли до маленького газогенератора или модельной камеры. Но камера – это еще не весь ЖРД. Мы же сразу ведем работы на двигателе, а это – худобно, четыре десятка агрегатов, где одновременно решаем целый комплекс вопросов, в том числе обеспечение технического задания и отработка возможности регулирования соотношения компонентов в заданных пределах. При работе КВД-1 на сжиженном природном газе он позволяет – а мы это проверили уже в двух огневых испытаниях – изменять тягу в заданных пределах. Определили, работая в более тяжелых условиях, при более низком соотношении компонентов, что у нас нет выпадения углерода, или сажи, как говорят в простонародии, которая может забивать сопловые аппараты турбины и даже оседать на ее лопатках, снижая КПД турбонасоса. Да, я согласен, что работали мы мало. Разгонные блоки работают часами! Как пример, кислородно-водородный блок КРБ работает порядка 1000 с при трехкратном включении. Мы же пока только запустились и проработали порядка 20 с. Но программа испытаний построена таким образом, чтобы обеспечить все более длительные включения ЖРД. В последующем, чтобы закрыть этот вопрос, мы хотим довести время работы до 500 с за одно включение.

На длительном ресурсе будут проверены возможности регулирования соотношения компонентов, тяги двигателя и т.п. Такие испытания нужны, но для них требуется финансирование. Зная состояние с испытаниями КВД-1, руководство РКА поддерживает именно наш вариант как самый дешевый, поскольку используется уже отработанный двигатель, не требующий доводки отдельных агрегатов. Так что я думаю, что с точки зрения использования природного газа выбран правильный путь. В России за ним – будущее.



## Китайская РН для пилотируемого космического корабля

30 мая.

И.Черный. НК.

Как уже сообщалось в НК №10, в последнее время китайские космические организации признали факт разработки мощной РН CZ-2E(A) семейства Long March для запуска китайского пилотируемого КК. Носитель, проектируемый Китайской академией технологии ракет-носителей, создан на основе центрального блока ракеты CZ-2E, т.е. имеет две ступени – L-180 и L-90. Основное различие в ускорителях – стандартные 16-метровые навесные жидкостные ускорители LB-40 заменены удлиненными LB-80. Все блоки новой РН работают на топливе «АТ – НДМГ». По оцениваемой стартовой массе 625 т\* CZ-2E(A) примерно эквивалентен «Протону-К» или американскому Titan 3.

Центральный блок L-180 оснащен связкой из четырех двигателей YF-20B тягой по 740 кН, поставляемых Шанхайской компанией по производству ЖРД; каждый навесной ускоритель будет иметь пару подобных двигателей и вмещать 80 т топлива. В исходном CZ-2E ускоритель оснащен единственным двигателем и вмещает 37,5 т топ-

\*) – В НК №10 приводились несколько иные значения стартовой массы

лива. Общая тяга 12 ЖРД на старте составит 8900 кН. Большие аэродинамические стабилизаторы в нижней части каждого ускорителя служат для увеличения устойчивости носителя в начальной фазе полета.

С новой перигейной верхней ступенью носитель CZ-2E(A) способен доставить на геопереходную орбиту груз массой 5–6 т. Кроме того, использование новых ускорителей LB-80 взамен старых на ракете CZ-3B примерно также увеличит массу груза на геопереходной орбите.

Разработка тяжелого носителя представлена рядом экспертов как часть китайских планов по достижению самостоятельности в проведении пилотируемых космических полетов. Новая РН может использоваться также для запуска элементов будущей национальной станции.

7 апреля, на встрече французских и китайских специалистов в области космонавтики, организованной Китайской аэрокосмической корпорацией и ассоциацией французских космических фирм Prospace, была представлена концепция китайского пилотируемого корабля 2000 года. По сообщению китайских специалистов, КК, запускаемый с помощью носителя CZ-3B, по конфигурации весьма близок к российскому «Союзу» и имеет приборно-агрегатный отсек (сервисный модуль), спускаемый аппарат (возвращаемую капсулу) и цилин-

дрический бытовой отсек (орбитальный модуль). Сервисный и орбитальный модули оснащены солнечными батареями. Корабль разработан с использованием технологий середины 1970-х годов, созданных по программе китайских возвращаемых спутников. Известно, что Китай получил доступ к некоторым технологиям пилотируемых КА из России.

По слухам, разработка тяжелых РН ведется в Китае уже 10 лет. Сообщалось, что китайцы попытались получить из России технологию создания мощных кислородно-керосиновых двигателей. Достоверно известно, что ими закуплено три двигателя РД-120, однако извлечь необходимые технологии так и не удалось, и планы разработки крупных РН с подобными двигателями пришлось оставить. Сейчас же, имея новый носитель CZ-2E(A), Китай способен доставлять значительные грузы на МКС, что может стать новой целью его пилотируемой космической программы. Крупные строительные работы на полигоне Цзюцюань, о которых много сообщалось в последнее время, по всей видимости, можно отнести к созданию инфраструктуры для пилотируемых полетов; но до сих пор неизвестно, имеют ли они отношение к РН CZ-2E(A).

При подготовке материала использованы сообщения UP и International Space Industry Report.

## Закончено оснащение судов для «Морского Старта»



Рисунок SLI

8 июня.

И.Афанасьев. НК.

Норвежско-британская компания Kvaerner Maritime s.a. завершила оснащение двух судов по проекту «Морской Старт» (Sea Launch) на верфи в г. Выборг. Самоходная полупогруженная платформа Odyssey, переделанная из плавучей буровой установки, будет служить стартовым комплексом. Ее водоизмещение «на ходу» составляет 30000 т, а в полупогруженном состоянии – 55500 т. С мая 1997 г. на платформе смонтировано 3000 т оборудования для старта ракеты. В порту г. Санкт-Петербург закончено оснащение сборочно-командного судна (СКС). 200-метровый корабль – плавучий центр управления пуском с 600 т разнообразной электроники, гидравлики, механики, был построен на верфи Kvaerner в Глазго (Великобритания) и передан в сентябре 1997 г. фирме Sea Launch International (SLI).

В Санкт-Петербурге на СКС уже погружен первый носитель «Зенит-3SL» с раз-

гонным блоком. «Ракета готова к двухдельному морскому переходу. Отплытие состоится на этой неделе. Пройдя через Панамский канал, СКС в начале июля доставит ее в Лонг-Бич (шт. Калифорния) – порт базирования системы «Морской Старт», – сообщила представитель компании SLI Эми Бьюрик (Amy Burick). Odyssey по причине больших размеров не сможет пройти через Панамский Канал и, как предполагается, прибудет в порт к середине августа.

Бьюрик сказала, что корпорация Boeing, стоящая во главе проекта «Морской Старт», надеется запустить первый «Зенит» в конце октября и второй – в середине 1999 г. Затем пуски будут проводиться раз в два месяца. Сейчас Boeing имеет 18 подтвержденных заказов, в том числе 13 – на запуск спутников компании Hughes Space and Telecommunications Inc (Лос-Анджелес) и пять – аппаратов Space Systems Loral (Нью-Йорк).

Точка первого старта находится в центральной части Тихого океана, примерно в 2250 км юго-восточнее Гавайских островов. «Путешествие из Лонг-Бич к месту старта займет 10–11 дней», – объяснила Бьюрик. На месте пуска ракета со спутником перегружается с СКС на пусковую платформу и начинается четырехсуточный обратный отсчет.

Эксперты оценивают стоимость заказов компании SLI в сумму более чем в 1 млрд \$. Применяя «Зенит» для запуска коммерческих спутников и используя для этого океанскую гладь, американский бизнес получит большие преимущества в конкуренции с иностранными фирмами, контролирующими

в настоящее время более половины рынка коммерческих запусков. Кроме того, не стоит забывать, что проект «Морской Старт» имеет и важное социально-политическое значение, поскольку помогает создавать новые рабочие места в России и на Украине.

«Зенит» – достаточно мощная ракета, чтобы запускать самые крупные спутники HS-702 (в том числе и Galaxy XI) фирмы Hughes. Сегодня только Ariane-5 и «Протон» могут нести ИСЗ подобного класса.

Преимуществом «Морского Старта» является и возможность всеизмутального запуска. «Мы способны предложить заказчикам большой выбор направлений запусков, – сказала Бьюрик. – В океане вблизи старта нет никаких населенных пунктов, на которые будут падать отработавшие ступени». Города, лежащие на трассе полета ракет, ограничивают выбор наклонов орбиты при запуске в западном направлении с мыса Канаверал во Флориде и Куру во Французской Гвиане – двух самых больших в мире коммерческих космодромов. Пуски ИСЗ в северном направлении на приполярные орбиты возможны сегодня только с военных космодромов Плесецк в России и Ванденберг в Калифорнии.

«Морской Старт» лишен этих недостатков. «Вокруг нас ничего нет, кроме воды», – сказала Бьюрик. Это означает, что плавучим космодромом может воспользоваться самый привередливый заказчик, требующий орбиты любого типа – от экваториальных до полярных.

По сообщениям Российского ТВ и UPI.

## Ревизия графика сборки МКС



Рис. NASA

И.Лисов. НК.

Контрольный совет по МКС и совещание глав космических агентств стран-участниц программы Международной космической станции, состоявшиеся 30–31 мая в Космическом центре им.Кеннеди, утвердили новый график сборки МКС из 43 пусков – так называемую 4-ю редакцию («Revision D»). Решение некоторых вопросов отложено до следующей сессии Контрольного совета в сентябре.

Партнеры по МКС согласовали целевую дату запуска Управляющего модуля (Функционально-грузовой блок), получившего собственное имя «Заря», – 20 ноября 1998 г. Запуск шаттла по программе STS-88 с Узловым элементом Node 1 (собственное имя Unity – «Единство») запланирован на 3 декабря 1998 г. Американский экипаж состыкует два модуля и перенесет с шаттла на «Зарю» грузы – компьютеры и связанное оборудование.

Старт Служебного модуля (его собственное имя не было оглашено) с европейской Системой управления данными DMS-R запланирован на 20 апреля 1999 г. «Союз» с экипажем первой основной экспедиции (Уильям Шеперд, Юрий Гидзенко, Сергей Крикалев) будет запущен в июле 1999 г. Экспедиция будет работать на МКС пять месяцев и примет в октябре 1999 г. американский Лабораторный модуль.

Первый этап сборки МКС закончится доставкой в декабре 1999 г. канадского манипулятора SSRMS, и с начала 2000 г. на станции будет выполняться научная программа. Экипаж станции будет увеличен с 3 до 6 человек в ноябре 2002 г. Сборка МКС будет завершена в январе 2004 г., на один месяц позже, чем предусматривалось в предыдущем варианте графика сборки.

По сравнению с утвержденной 14 мая 1997 г. 3-й редакцией (НК №10, 1997) в

план сборки МКС включены два новых элемента – «склад запасных частей» на внешней поверхности станции и поставляемая Бразилией платформа для внешних компонентов станции. Оба они будут доставляться на орбиту шаттлами.

На совещании глав космических агентств Юрий Коптев заявил, что российское правительство признало МКС своим основным приоритетом в гражданской космической программе. От имени РККА он заявил, что работы по СМ идут по графику, обеспечивающему запуск в апреле 1999 г., и что РККА работает над «созданием потенциала для сведения с орбиты» станции «Мир» к июлю 1999 г. Само сведение будет выполнено, как только оно будет возможно и безопасно.

Как уточнил на пресс-конференции в Центре Кеннеди 1 июня и.о. руководителя программы «Мир/Шаттл» с российской стороны Борис Сотников, процесс сведения «Мира» с орбиты займет примерно полгода и завершится в конце 1999 г. Орбита станции будет постепенно снижаться, а на заключительном этапе операции новый грузовой корабль «Прогресс М1» придаст станции последний импульс. Последний экипаж уйдет с «Мира» после стыковки с «Прогрессом М1». Именно такой сценарий затопления «Мира» был описан в НК №4/5, 1998.

Отношение стран-партнеров к срыву Россией срока готовности СМ было выражено следующей дипломатической формулировкой: «Международные партнеры выразили обеспокоенность задержками программы МКС до настоящего времени и дали РККА понять, что для всех участвующих государств критически важно, чтобы график программы МКС выполнялся». В то же время заместитель администратора NASA по Управлению космических полетов Джозеф Ротенберг заявил, что «русские делают чу-

деса при том ограниченном финансировании, которое они имеют».

NASA продолжает параллельную разработку Временного модуля управления ИСМ как резервную меру против дальнейших задержек с СМ и как возможность создания дополнительного запаса топлива и увеличения возможностей МКС. Решение относительно конфигурации ИСМ будет принято позднее в 1998 г.

Комментируя новый график, Ротенберг признал, что он чрезвычайно напряженный и не оставляет почти никакой свободы маневра в случае задержки запусков.

## НОВОСТИ

**Генеральный директор ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Анатолий Киселев** заявил на пресс-конференции 8 июня, что Центр Хруничева и РКК «Энергия» «практически договорились о форме кооперации» в дальнейшей работе. Однако, отметил руководитель ГКНПЦ, остался еще ряд важных несогласованных вопросов. А.Киселев отметил также, что на проходящих с американской стороны консультациях решается вопрос о коммерческом использовании МКС. – И.Л.

\* \* \*

**Комитет по торговле американского сената одобрил поправку к законопроекту о разрешении финансирования NASA, ограничивающую сумму на разработку программы МКС в 21.9 млрд \$, а расходы на запуски шаттлов для выведения на орбиту компонентов МКС – в 17.7 млрд. Тем временем 9 июня профильный подкомитет Сената утвердил законопроект о выделении финансирования NASA на 1999 ф.г. в сумме 13.6 млрд \$ (на 150 млн больше запрошенной суммы), включая 2.3 млрд \$ на программу МКС. Сенаторы разделили бюджетную статью «Пилотируемые полеты» на две части, (1) МКС и (2) носители и полезные нагрузки, чтобы вынудить NASA давать более точную информации по финансированию МКС. – И.Л.**

\* \* \*

**9 июня Генеральный директор РКК «Энергия» Юрий Семенов** заявил, что поскольку деньги на финансирование будущих космических полетов не выделяются, станция «Мир» может быть закрыта уже в 4-м квартале 1998 г., причем нужно для ее сведения с орбиты количества «Прогрессов» нет. «Мы не знаем, что делать дальше, – сказал Семенов. – На днях будет серьезный разговор в Кремле и в правительстве, потому что мы не можем так больше работать.» Ю.П.Семенов также заявил, что «Энергия» не получила плату за полет Юрия Батурина с экипажем 26-й основной экспедиции. «Мы не можем больше работать без контракта и оплаченных счетов», – сказал он и напомнил, что «Энергии» не возмещены расходы более чем в 440 млн руб на обеспечение полета «Мира» в 1997 г.



## Новый график сборки МКС

В первом столбце приведена дата запуска согласно 4-й редакции графика сборки, в скобках, серым цветом – согласно 3-й редакции. В 3-м столбце дано обозначение полета в графике сборки МКС. Красным цветом отмечены новые элементы графика – запуск стыковочно-складского модуля рос-

сийского сегмента (вместо двух пусков в 3-й редакции), новый полет 12A.1 в интересах американского сегмента и «склад запасных частей» в полете UF-1.

В новую версию графика не включены запуски двух российских модулей жизнеобеспечения, так как их разработка прекра-

щена. С учетом объединения ССМ-1 и ССМ-2 и добавленного полета 12A.1 общее количество пусков уменьшилось с 45 до 43. Как и ранее, в график NASA не включены полеты российских кораблей «Союз» и «Прогресс», европейских СТВ и японских НТВ.

Дата	Носитель	Полет	Элементы
1	2	3	4
20.11.1998 (06.1998)	Протон	1A/R	Функционально-грузовой блок «Заря»
03.12.1998 (07.1998)	STS-88	2A	Узловой элемент Node 1/Unity (1 складская стойка), герметичные адаптеры PMA-1 (активная АПСС) и PMA-2 (пассивная АПСС), два фиксатора для ног APFR (на боковых стенках грузового отсека)
20.04.1999 (12.1998)	Протон	1R	Служебный модуль
13.05.1999 (12.1998)	STS-96	2A.1	Грузовой модуль Spacelab DM с доставляемым оборудованием, транспортное устройство OTD (на боковых стенках ГО), грузовая стрела российского сегмента
17.06.1999 (01.1999)	STS-92	3A	Секция фермы Z1, гиродины CMG, оборудование радиотехнических систем диапазонов Ku и S, герметичный адаптер PMA-3 (пассивная АПСС), оборудование для ВКД (EVAS) на платформе Spacelab (SLP), 2 преобразователя напряжения DDCU на боковых стенках ГО
20.07.1999 (01.1999)	Союз	2R	Корабль «Союз» (Россия) с первым экипажем
05.08.1999 (03.1999)	STS-97	4A	Секция фермы P6 - модуль фотоэлектрических элементов (6 комплектов солнечных батарей), 2 радиатора внешнего контура системы терморегулирования начального периода сборки (EATCS/ACOTP), оборудование радиотехнических систем диапазона S
28.10.1999 (05.1999)	STS-98	5A	Лабораторный модуль Lab с 5 системными стойками, такелажный узел PDGF (на боковой стенке ГО)
02.12.1999 (06.1999)	STS-100(99)	6A	Малый герметичный грузовой модуль MPLM с 6 системными стойками Лабораторного модуля и 4 платформами дооснащения RSP, платформы SLP с антенной УКВ-диапазона и дистанционным манипулятором SSRMS (Канада). Второй экипаж МКС
27.01.2000 (08.1999)	STS-101(100)	7A	Совместная шлюзовая камера с насосным агрегатом для сброса давления и наддува, баллоны с газом высокого давления HPGA (два с кислородом и два с азотом) на двойной платформе Spacelab (SLDP)
01.03.2000 (12.1999)	Союз-2	4R	Стыковочный отсек CO-1/DC-1, грузовая стрела российского сегмента
09.03.2000 (10.1999)	STS-102	7A.1	Модуль MPLM с доставляемыми международными стойками ISPR, двумя российскими складскими стойками, 6 платформами RSP, транспортное устройство OTD для стандартных орбитальных элементов замены ORU и фиксатор для ног APFR на боковых стенках ГО, платформа SLP (груз подлежит определению)
13.04.2000 (01.2000)	STS-104	UF-1	Стандартные международные стойки ISPR, 2 российские складские стойки и 2 платформы RSP-2 (в MPLM), аккумуляторные батареи, стандартные блоки замены ORU, <b>склад запасных частей (на SLP)</b>
15.06.2000 (02.2000)	STS-105	8A	Центральная секция S0 фермы, мобильный транспортер MT, аппаратура глобальной навигационной системы GPS, дооснащение шлюзовой камеры
24.08.2000 (03.2000)	STS-106	UF-2	Стойки ISPR, одна стойка для JEM, 3 российские складские стойки, одна платформа RSP-1 и две RSP-2, MELFI (в MPLM), базовая арматура MBS мобильного устройства обслуживания, орбитальное технологическое оборудование OSE радиатора, такелажный узел PDGF для ФГБ (на боковой стенке ГО)
12.10.2000 (06.2000)	STS-108	9A	Секция S1 фермы с тремя радиаторами и элементами системы терморегулирования TCS, аппаратура радиотехнических систем диапазоне S, тележка для перемещения экипажа и оборудования CETA Cart A
12.01.2001 (07.2000)	STS-109	9A.1	Научно-энергетическая платформа (НЭП, SPP) с 4 комплектами солнечных батарей, европейский манипулятор ERA
08.02.2001 (10.2000)	STS-110(111)	11A	Секция P1 фермы с 3 радиаторами и элементами TCS, аппаратура для связи в УВЧ-диапазоне, тележка для перемещения экипажа и оборудования CETA Cart B
27.04.2001 (12.2000)	Протон	3R	Универсальный стыковочный модуль UCM/UDM
03.05.2001 (11.2000)	STS-111(112)	12A	Секции P3 и P4 фермы - модуль фотоэлектрических батарей (4 комплекта СБ и аккумуляторные батареи), 2 негерметичные платформы снабжения ULC
14.05.2001 (12.2000)	Союз-2	5R	Стыковочный отсек CO-2/DC-2
01.06.2001 (-)	STS-112	12A.1	<b>Проставка P5 составной фермы с радиатором, модуль MPLM с доставляемыми грузами, орбитальное технологическое оборудование OSE радиатора</b>
28.06.2001 (03.2001)	STS-113(114)	13A	Секции S3 и S4 фермы - модуль фотоэлектрических батарей (4 комплекта СБ и аккумуляторные батареи), 4 системы крепления ПН PAS
28.09.2001 (04.2001)	STS-114(115)	10A	Узловой элемент Node 2 с 4 стойками преобразователей напряжения DDCU, агрегат азотного бака (на боковой стенке ГО)

1	2	3	4
18.10.2001 (05.2001)	STS-115(116)	1J/A	Герметичный отсек P5 экспериментального модуля снабжения ELM Японского экспериментального модуля JEM (с 4 системными стойками, 3 стойками ISPR, 1 складской стойкой), 2 комплекта СБ для НЭП на ферме, конформные экраны, платформы ULC и SLP (грузы подлежат определению)
24.01.2002 (08.2001)	STS-116(118)	1J	Герметичный модуль РМ модуля JEM с 4 системными стойками JEM, дистанционный манипулятор модуля JEM
21.02.2002 (09.2001)	STS-117(119)	UF-3	Модуль MPLM (1 складская стойка, 1 платформа RSP), платформа Express (XPP) с ПН
10.03.2002 (02.2002)	Протон	9R	<b>Модуль стыковочно-складской 1 MCC-1/DSM-1</b>
16.05.2002 (01.2002)	STS-118(121)	UF-4	Магнитный спектрометр AMS, специальный манипулятор высокой подвижности SPDM (Канада) на платформе SLP, платформа Express (XPP) с ПН
13.06.2002 (02.2002)	STS-119(122)	2J/A	Открытая секция EF модуля JEM, открытая секция модуля ELM с ПН, 4 комплекта СБ и аккумуляторов на платформе SLP
01.08.2002 (05.2002)	STS-120(124)	14A	Купол Cupola (на платформе SLP), рельсы левого борта транспортера MT системы CETA (на ULC), 2 комплекта солнечных батарей для НЭП на ферме, экраны противометеоритной защиты MMOD (4 крыла) Служебного модуля
23.08.2002 (08.2002)	Союз-2	8R	Исследовательский модуль ИМ-1/RM-1
08.09.2002 (06.2002)	STS-121(125)	UF-5	Модуль MPLM (стойки ISPR, 1 складская стойка, 1 платформа RSP), платформа Express (XPP) с ПН
10.10.2002 (07.2002)	STS-122(126)	20A	Узловой элемент Node 3 (2 стойки радиоэлектронной аппаратуры, 2 стойки системы CPOCЖ, обеспечивающей экипаж из 6 человек)
15.11.2002 (11.2002)	Союз-2	10R	Исследовательский модуль ИМ-2/RM-2
21.11.2002 (11.2002)	STS-123(129)	17A	Модуль MPLM (системная стойка модуля Lab, 4 системных стойки для Node 3, 3 стойки C03Э, 1 американская складская стойка, стойки ISPR
06.02.2003 (10.2002)	STS-124(128)	1E	Европейский орбитальный модуль Columbus (COF) с 5 стойками ISPR, платформа SLP (груз подлежит определению)
20.03.2003 (03.2003)	STS-125(131)	18A	Американский корабль-спасатель CRV и адаптер для него
05.06.2003 (04.2003)	STS-127(132)	19A	Модуль MPLM (5 складских стоек, 1 российская складская стойка, 4 места для размещения экипажа), проставка S5 фермы с радиатором. Увеличение численности экипажа до 6 человек
10.07.2003 (07.2003)	STS-128(134)	15A	Секция S6 фермы - модуль фотоэлектрических элементов (4 комплекта СБ и аккумуляторы), рельсы правого борта транспортера MT системы CETA
25.09.2003 (08.2003)	STS-129(135)	UF-6	Модуль MPLM (3 российские складские стойки, 1 платформа RSP, стойки ISPR), 2 комплекта аккумуляторов на SLP
06.11.2003 (10.2003)	STS-130(136)	UF-7	Модуль размещения центрифуги CAM, стойки ISPR
15.01.2004 (12.2003)	STS-131(137)	16A	Американский жилой модуль Hab (3 системных стойки модуля HAB, 2 российские складские стойки, стойки ISPR)

По материалам NASA, ИТАР-ТАСС, AP, UPI.

## Служебный модуль в «Энергии»

**2 июня.**

**В.Воронин** специально для НК.

В ночь с 1 на 2 июня из ГКНПЦ имени М.В.Хруничева в РКК «Энергия» им.С.П.Королева был перевезен летный образец Служебного модуля 17КСМ №12801 (СМ) Международной космической станции, который должен быть запущен на орбиту в апреле следующего года.

В Центре Хруничева была проведена общая сборка модуля, автономные испытания его систем и механизмов. В частности подтверждена работоспособность систем энергоснабжения, терморегулирования, обеспечения жизнедеятельности экипажа. Проверена на герметичность топливная система модуля. Выполнены примерки солнечных батарей, головного обтекателя,

доставляемого на модуль оборудования. СМ прошел испытания на герметичность в барокамере Центра Хруничева.

Кстати, отработка многих элементов модуля велась и на его аналогах. Для того, чтобы старт и полет СМ прошли успешно в Центре Хруничева и РКК «Энергия» были изготовлены 30 аналогов модуля, 18 из которых – в натуральную величину. Эти аналоги предназначались для всевозможных испытаний, проверок и тренировок.

Так один полноразмерный аналог предназначался для испытаний корпуса модуля на постоянные (статические) нагрузки. Такими нагрузками является, например, давление атмосферы модуля, «распирающей» его изнутри. Для испытаний корпуса на кратковременные (динамические) нагрузки – стыковки с кораблями, включение двигателей и пр. – был создан другой аналог.

На различных аналогах Служебного модуля проверялось как проходит отделение от него головного обтекателя, раскрытия солнечных батарей и антенн, выполнялись испытания систем терморегулирования, гидравлических магистралей.

Специально для испытания двигателей был воссоздан в натуральную величину агрегатный отсек модуля. В нем установили реальные двигатели и топливные магистрали. Испытания проходили на специальном полигоне под Сергиевым Посадом.

Для тренировок космонавтов были изготовлены два тренажера: один – точно повторяющий внутреннее помещения модуля, другой – для тренировок в бассейне при отработке выходов в открытый космос.

Для испытания поступавших систем, оборудования, узлов и агрегатов Служебного модуля в Центре Хруничева из ди-



намического макета был создан электрический аналог СМ. Этот аппарат практически на 100% аналогичен летному Служебному модулю. В июне прошлого года он был перевезен в РКК «Энергия». Там он прошел комплексные электрические испытания, которые теперь предстоит пройти летному образцу. Электрический аналог так и останется на «Энергии» и будет использоваться в качестве стенда для моделирования на Земле работы систем реального Служебного модуля, находящегося на орбите.

Кстати, сам летный экземпляр СМ можно назвать уже ветераном. Его корпус в качестве дублера Базового блока орбитальной станции «Мир» был сварен еще в феврале 1985 года, а монтаж внутри него силового интерьера закончился в октябре 1986, когда «Мир» был уже на орбите. Затем этот корпус долгие годы хранился в Центре им.Хруничева. В 1993 году на его основе и было решено сделать Служебный модуль для МКС. В феврале 1996 года в ГКНПЦ была проведена опрессовка корпуса СМ в бакамере, чтобы подтвердить его герметич-

ность и годность для использования в составе МКС в течение 15 лет. Эти испытания корпус выдержал успешно.

Теперь в РКК «Энергии» на летный образец Служебного модуля установят некоторые системы и агрегаты (бортовой компьютер, систему «Регул» для связи через спутник-ретранслятор и пр.). На Контрольно-испытательной станции (КИС) модуль пройдет комплексные испытания. Затем он будет отправлен на космодром Байконур для предстартовой подготовки в расчете на запуск в апреле 1999 года.

## Новая оценка стоимости МКС

**И.Лисов. НК.**

1 июня был предан гласности отчет Главного счетного управления (GAO) Конгресса США, озаглавленный «Международная космическая станция: Необходимое американское финансирование за весь жизненный цикл» (International Space Station: U.S. Life-Cycle Funding Requirements).

предварительной версией, 27 апреля NASA направило GAO перечень замечаний и уточнений, который вошел в документ в качестве приложения. Величины, приведенные в третьем столбце, в том случае если они отличаются от второго, взяты из замечаний NASA.

Рассмотрим, к примеру, стоимость обеспечения МКС полетами шаттлов.

еты американцев на «Мире» (в оценке 1998 г. сумма выплат РКК включена в графу «Разработка»). NASA безуспешно настаивало и на исключении из раздела «Обеспечивающие полеты шаттлов» испытательного полета корабля-спасателя X-38, характеризую его как перспективную многоцелевую разработку, что уменьшило бы сумму на 0.4 млрд \$.

Отчет GAO исходил из 3-й редакции графика сборки МКС (в период с июня 1998 по декабрь 2003 гг.). Результат последней отсрочки можно легко подсчитать: GAO считает, что дополнительные расходы составляют более 100 млн \$ на месяц задержки.

В отчете указывается, что в 1995 г. финансовые резервы программы на случай непредвиденных расходов составляли более 3 млрд \$. К марту 1998 г. от них осталось 2.1 млрд, причем более чем на 1 млрд уже есть конкретные заявки. NASA утверждает, что резервы составляют 2.4 млрд, включая 0.3 млрд на подстраховку российского сегмента, а потребность в дополнительном финансировании – менее 1 млрд \$.

В то же время прогнозируемый перерасход средств основным подрядчиком – The Boeing Co. – составляет 817 млн \$. По просьбе Boeing NASA согласилось оценивать ре-

Статья расходов	Июнь 1995	Апрель 1998	NASA
<b>1. Этап сборки</b>	<b>48.2</b>	<b>53.4</b>	<b>37.4</b>
Расходы в период 1985–1993 гг.	11.2	11.2	11.2
Разработка с 1994 до окончания сборки	17.4	21.9	21.3
Обеспечивающие полеты шаттлов	17.8	17.7	3.1
Научные руководители экспериментов	0.3	0.2	0.2
Работы, выполняемые силами NASA	0.9	2.2	1.6
Улучшение характеристик шаттлов	0.3	0.2	–
Средства, выделяемые РКК	0.4	–	–
<b>2. Этап эксплуатации</b>	<b>45.7</b>	<b>42.2</b>	<b>22.1</b>
Управление и использование	13.0	13.0	13.0
Обеспечивающие полеты шаттлов	32.7	25.6	5.5
Научные руководители экспериментов	...	0.7	0.7
Работы, выполняемые силами NASA	...	2.9	2.9
<b>Всего</b>	<b>93.9</b>	<b>95.6</b>	<b>59.5</b>

В этом документе, подготовленном по заказу председателя Комитета по торговле, науке и транспорту Сената Конгресса США Джона МакКейна и его заместителя, председателя подкомитета по науке, технике и космосу Уильяма Фриста и датированном апрелем текущего года, расходы США на разработку и последующую эксплуатацию МКС в течение 10 лет оцениваются в 95.6 млрд \$. Из этой суммы 21.9 млрд потребуются на разработку, 13 млрд на эксплуатацию и 43.3 млрд на запуски шаттлов для обеспечения сборки и эксплуатации. Аналогичная оценка, проведенная в июне 1995 г., составляла 93.9 млрд, в том числе 17.4 млрд на разработку, 13 млрд на эксплуатацию и 50.5 млрд на полеты шаттлов.

Откуда берутся эти жуткие миллиарды? Вот из чего складываются названные суммы (млрд \$) см. таблицу.

Данные двух столбцов – «Июнь 1995» и «Апрель 1998» – представляют собой оценки GAO. Будучи ознакомлено с его

Обе оценки GAO основаны на средней стоимости полета шаттла (отношение годового бюджета программы Space Shuttle к числу полетов за год), представленной NASA. В обоих случаях предполагается, что на этапе эксплуатации МКС потребуются 50 полетов шаттлов. Нетрудно видеть, что в 1995 г. оценка NASA составляла 654 млн \$ за полет, а в отчете 1998 г. она уменьшена до 512 млн \$.

Но NASA считает, что использование средней стоимости полета для расчетов расходов на МКС некорректно. Так как шаттлы будут летать все равно – к станции или нет, неважно, агентство предлагало GAO использовать для расчета «стоимость дополнительного полета», равную 110 млн \$. В этом случае стоимость обеспечивающих полетов этапа сборки составляет 3.1 млрд, а на этапе эксплуатации – 5.5 млрд.

Точно также NASA просило уточнить оценку расходов на разработку МКС и категорически протестовало против учета в 1995 г. 400 млн \$, выплаченных РКК за пол-

Из отчета и замечаний NASA выяснилось, что оно планирует выполнить некоторый объем модификаций самой старой и тяжелой орбитальной ступени «Колумбия». Эти изменения стоимостью 10–12 млн \$ будут профинансированы из резервного фонда МКС и оставят открытыми обе возможности: эксплуатировать корабль автономно от станции или дооборудовать «Колумбию» для полетов к МКС. В последнем случае потребуются установка внешней шлюзовой камеры и стыковочного устройства, что обойдется уже примерно в 100 млн \$.

зультаты выполнения контракта и исчислять премию относительно уровня перерасхода в 600 млн \$. Таким образом, Boeing набрал 217 млн уже сверх этой скорректированной величины.

Расходы на сведение МКС с орбиты в оценку не включены.

*По отчету GAO.*

## «Заря» – первый модуль МКС

**В.Воронин** специально для НК.

2 июня было официально объявлено, что первый элемент Международной космической станции – Функционально-грузовой блок 77КМ №17501 (ФГБ) получил название «Заря». Однако, это отнюдь не оригинальное название в отечественной космонавтике.

В конце 50-х – начале 60-х годов «Зарей» неофициально назывался 5-ый Государственный испытательный полигон, известный ныне как космодром Байконур. Однако это название не прижилось. После запуска оттуда корабля «Восток», пилотируемого Юрием Гагариным, полигон получил официальное наименование «Космодром Байконур».

К тому же в то же время появилась новая «Заря» – приемопередающая станция для связи с космонавтами. Эта аппаратура была создана на базе обычного авиационного приемопередатчика специально для первого полета человека в космос. С ее помощью можно было разговаривать с космонавтом и запеленговать космический корабль. Разработали и изготовили радиотелеметрическую систему «Заря» в НИИ-

695 под руководством Л.И.Гусева. По названию этой аппаратуры был выбран и позывной для наземных операторов связи. Именно поэтому в уже ставших хрестоматийными переговорах Королева и Гагарина при запуске корабля «Восток!» Сергей Павлович говорит: «Я – «Заря!»»

Была на орбите и космическая станция «Заря». Именно такое название было написано крупными буквами снаружи первой советской орбитальной станции ДОС-1 (17К). Однако перед самым ее запуском 19 апреля 1971 года Государственная комиссия решила переименовать «Зарю» в «Салют». Известны две версии, объясняющие причины этого события.

Во-первых, комиссия хотела избежать неопределенности в переговорах с космонавтами. Тогда уже стало традицией обращаться к операторам на Земле позывным «Заря». В свою очередь сами операторы тоже вполне могли вызывать станцию по ее названию. Путаница была бы неизбежна.

Есть и другая версия. В книге, выпущенной к 50-летию РКК «Энергия», утверждается, что название «Заря» уже использовано для космического аппарата в Китае. Однако эта версия выглядит менее правдоподобно.

Тем не менее, станция, переименованная в «Салют», так и была запущена и летала в космосе с надписью «Заря». Стирать надпись уже было некогда.

Наконец, была еще одна «Заря». Так назывался проект многоцветного космического корабля, разрабатывавшийся в 1985–89 годах в РКК «Энергия» и имевший индекс 14Ф70. Корабль был рассчитан на экипаж до 8 космонавтов и предназначался для снабжения орбитальных станций типа «Мир» и больших орбитальных комплексов типа 180ГК «Мир-2» в будущем.

### Наша справка

Внешне он напоминал большой спускаемый аппарат корабля «Союз». Внутри размещались все системы и экипаж. Запускаться в космос этот корабль должен был с помощью ракеты-носителя «Зенит-2». При посадке «Зари» от нагрева ее защищали теплозащитные плитки, ранее созданные для корабля «Буран». Одноразовыми были только топливные баки корабля, которые сгорали при входе в атмосферу. Мягкая посадка обеспечивалась с помощью 24 посадочных двигателей. Они позволяли «Заре» вертикально приземлиться в нужном районе. Один такой корабль был рассчитан на 30–50 полетов.

Большим энтузиастом создания многоцветного корабля «Заря» был первый гражданский космонавт Константин Феоктистов. Проект активно поддерживал Генеральный конструктор «Энергии» Валентин Петрович Глушко. Однако сразу после смерти Глушко и переориентации на другие аппараты, а так же из-за нехватки средств на продолжение работ проект 14Ф70 «Заря» был закрыт.

Теперь название «Заря» получил ФГБ. Правда, тут тоже не обошлось без истории. Первоначально Российское космическое агентство предложило назвать этот модуль «Атлант». Об этом заместитель Генерального директора РКК Борис Остроумов уведомил директора НАСА Дэниела Голдина. Эта процедура была необходима, так как ФГБ является американо-российским элементом станции. Однако НАСА отклонило это предложение. Тогда то и было предложено название «Заря», которое наконец удовлетворило американцев (Как будут называть китайцы первый модуль МКС, одноименный с их первым спутником – вопрос – *Ред.*).



Фото ГКНПЦ

Стыковочный отсек модуля «Заря»

## Антенну для космонавтов делают в Джорджии

29 мая.

**С.Головков.** НК.

Сотрудники исследовательского института GTRI при Технологическом институте Джорджии (США) разрабатывают специальную антенну для шлюзовой камеры МКС, с помощью которой должна поддерживаться связь с космонавтами в российских выходных скафандрах «Орлан». Через нее же будут идти телеметрия с систем скафандра и объективная информация о самочувствии космонавта.

Лаборатория датчиков и электромагнитных приложений GTRI работает над антенной по заданию The Boeing Co. с 1997 г. Отдельная разработка потребовалась потому, что используемая в российском скафандре радиочастота близка к 120 МГц и примерно в 4 раза ниже, чем у американцев. Поэтому американская антенна не подходит.

Антенна должна обеспечивать связь внутри металлического корпуса диаметром

1.65 м, являющегося с радиотехнической точки зрения объемным резонатором. Это не простая задача. Сначала группа разработчиков во главе с Виктором Триппом (Victor Trippe) просчитала возможные варианты на моделирующей программе HFSS фирмы Ansoft. Убедившись в том, что расчетные характеристики антенны сильно зависят от положения астронавта, разработчики сделали макет шлюзовой камеры в масштабе 1:6 и подготовили модель космонавта в токопроводящем скафандре (его металлический слой выполняет функции второй антенны). Для полной реальности модели им пришлось «отмасштабировать» и длину волны – испытания проводились на частоте около 720 МГц.

В результате группа Триппа предложила петлевую антенну длиной 0.6 м. В шлюзовой камере свободного места нет, поэтому антенна должна одновременно выполнять функции поручня и даже упора для ног членов экипажа. Она должна выдерживать удары ранцев скафандров и сильные перепады температуры.

Недавно петлевая антенна была испытана в Космическом центре им.Джонсона в Хьюстоне, в полномасштабном макете шлюзовой камеры и работала почти также, как в макете. После консультаций со специалистами Boeing и астронавтом Лероем Чиао было решено уменьшить зазор между антенной и стенкой камеры с 15 до 7.5 см, чтобы антенна не выступала над другими поручнями. Характеристики при этом несколько ухудшились, но все же остались значительно лучше, чем у антенны, используемой на станции «Мир». Опытная антенна была сделана из меди, но летный экземпляр будет выполнен из высокопрочного алюминия.

На полномасштабном макете был опробован и конкурирующий плоский вариант антенны из никель-феррита. Он оказался лучше «мировской» антенны, но хуже петлевой.

По сообщению Технологического института Джорджии.



## Медицинский аспект безопасности космических полетов



Фото из архива В.Полякова

Космонавт Валерий Поляков делает биохимический анализ крови на борту космической станции «Мир». На нем надет нагрудный костюм «Пингвин»

**М.Побединская. НК.**

*Космонавта Валерия Полякова, доктора медицинских наук, профессора, нашим читателям представлять не нужно – ему принадлежит рекорд длительности пребывания человека в космосе XX века.*

*Свой первый космический полет Валерий Владимирович совершил с августа 1988 года по апрель 1989 года, а второй, 14-месячный – с января 1994 по март 1995 года. Валерий Поляков – заместитель директора Института медико-биологических проблем, который является главным по медицинскому обеспечению космических полетов, и кто как не он может лучше всего рассказать о возможности человека существовать в космосе – в необычной, агрессивной для него среде, и поделиться личными впечатлениями врача-космонавта о длительном космическом полете.*

**– Валерий Владимирович, космос – жесткая среда. Большая психологическая нагрузка, неизбежное детренирование сердечно-сосудистой и мышечной систем, имеются и другие, не менее серьезные проблемы. Как обеспечивается медицинская безопасность космических полетов?**

– Да, действительно, полет в космос – экстремальная ситуация для человека. Космонавты – это группа людей повышенного риска. Тем не менее, начну с того, что медицинская безопасность обеспечивается уже тем, что кандидаты в космонавты проходят жесткий медицинский отбор, требования к ним даже более высокие, чем для пилотов, так как космические полеты отличаются большой дли-

тельностью. Отбираются, конечно же, психологически устойчивые люди. Из ста человек предварительный, так называемый, амбулаторный этап, проходят обычно не более пяти человек. На этом этапе, тщательно изучаются не только анамнез (история жизни и болезни, травмы), но и наследственность. На этом же этапе претенденты знакомятся (и часто отсеиваются) с таким «непопулярным» испытанием, как вестибулярные пробы с вращением в кресле. На следующем, клиническом этапе отбора, претендентам приходится проходить углубленные клиничко-физиологические, психофизиологические, биохимические, гематологические, и даже генетические обследования. Как показывает опыт, из пяти человек, прошедших амбулаторный этап, после клинического этапа остается 0 – 1 человек, которого потом Главная Медицинская Комиссия может допустить к так называемым «спецтренировкам».

Был, например, случай, когда из двухсот летчиков, после прохождения медкомиссии, ни один не был признан годным к космическим полетам. Хочу подчеркнуть, что ни у кого из прошедших медицинский отбор ни разу не был поставлен диагноз «абсолютно здоров», всегда находятся какие-либо особенности, правда допустимые для кандидата в космонавты.

Это свидетельствует о серьезности медицинского отбора, что в какой-то мере является залогом того, что человек, прошедший отбор, вернется из длительного космического полета здоровым и работоспособным. Программа подготовки к длительному космическому полету очень сложна, космонавты испытывают значительные нагрузки: это и выживаемость в экстремальных климатических условиях, и прыжки с парашютом, и испытание сурдокамерой. Думаю, что после выведения на орбиту большинство ребят ощущают облегчение, что они наконец-то свободны от

дотошной медицины, от многочисленных тяжелых тренировок. А дальше начинается целенаправленная работа в космосе, в процессе которой нужно помнить, что ты должен вернуться на Землю не дряхлым и больным, а сохранившим работоспособность. Я – оптимист, и считаю, что полет к Марсу в недалеком будущем принципиально возможен. Ведь мне и многим другим космонавтам удается после длительных полетов выходить на своих ногах и на следующий день бегать. На Марсе 0,38 от земной гравитации, скафандр весит около шестидесяти килограммов, человек около восьмидесяти. Значит на Марс нужно прилететь в хорошей физической форме. И если ты после длительного космического полета выходишь на своих ногах, значит сможешь поработать и на красной планете.

**– Но при полете к Марсу неизбежны психологические проблемы. Космонавты, летающие в околоземном пространстве, постоянно видят в иллюминатор родную планету, имеют возможность разговаривать с семьями, для них устраиваются телевизионные встречи с интересными людьми. Как обеспечить психологическую поддержку на большом удалении от Земли, когда возможно непрохождение радио- и телевизионного сигнала, а вокруг только черная бездна?**

– Над этим работают. Хороший выход – богатая видео- и фонотека. Я считаю, что при полете к Марсу в экипаже обязательно должен быть врач, который может быть одновременно и психотерапевтом. Может быть, к Марсу полетят и семейные пары. Но вернемся к дню сегодняшнему. Для летающих на станции «Мир» космонавтов медицинская безопасность обеспечивается и тем, что ведется постоянное медицинское наблюдение их состояния здоровья: это и ежедневный медицинский контроль на борту, и телеметрический медицинский контроль. Не реже одного раза в месяц проводится углубленный медицинский контроль. Кроме того, на борту имеются так называемые средства коррекции – аптечки и укладки; ведь в медицинскую безопасность входит и обучение основам диагностики, само- и взаимопомощи. Перед полетом космонавты даже сдают зачет по этому предмету. На борту имеется и портативная бормашинка. И в случае необходимости космонавты могут лечить друг друга зубами.

**– И все-таки, наверное, лучше, когда зубы лечит врач-профессионал. А какие основные задачи врача на борту? Практическая помощь экипажу или научно-исследовательские задачи?**

– В будущем, при более длительных полетах, это будет в основном практическая помощь экипажу. А на данном этапе в основном стоят исследовательские задачи. От экспедиции к экспедиции мы получаем все новые данные о влиянии агрессивных факторов космоса на челове-

ка. Учимся бороться с ними, используя средства защиты и профилактики. Основной девиз в длительных полетах, основная задача медицинского обеспечения полета – максимально насколько возможно не дать адаптироваться к невесомости. И мы сопротивляемся ей. Прежде всего – ежедневными изнурительными физическими упражнениями. На станции имеется бегущая дорожка, велоэргометр, эспандеры. Очень трудно в невесомости, где ты свободен как рыба в воде, заставить себя заниматься физкультурой. Ведь чтобы быть в хорошей форме, нужно потратить до 1.7 литра пота на человека в день! Это совершенно точно подсчитано, потому что пот уходит в атмосферу станции, затем оседает и поступает в системы регенерации воды из конденсата. Я знал, что физкультура, это такое средство, которое помога-ет вернуться на Землю в хорошей форме, и не жалел на нее времени. А некоторые ребята иногда жалели, и зря, результат сказался потом. И пить воды мы просим космонавтов не менее двух литров в день – это такая норма жидкости, которую должен выпить космонавт, чтобы у него не возникла мочекаменная болезнь. Еще необходимо носить в течение 10–12 часов нагрузочный костюм «Пингвин» спе-

циально сконструированный на заводе «Звезда». Внутри этого костюма проходят резиновые амортизаторы, которые тебя сгибают, и чтобы распрямиться, ты должен физически сопротивляться. Одна из очень серьезных проблем – это деминерализация и потеря костной ткани. Несмотря на большие физические нагрузки, космонавты все-таки теряют соли кальция, магния, фосфора. Обычно эти потери незначительны, но у одного космонавта, не буду называть его фамилию, после длительного полета обнаружили потери до 20% от земного уровня, а уже при 24% могут начаться переломы при резких движениях. Но теперь он знает, что нельзя пренебрегать особым питанием – необходимо употреблять в достаточных количествах сублимированные творог и молоко, нужно обязательно облучаться ультрафиолетом, и сопротивляться невесомости при помощи специального нагрузочного костюма и физических упражнений. Обо всех проблемах сразу не расскажешь. Хочу отметить еще гипохромную анемию. Атмосфера на станции близка к земной, но при этом парциальное давление кислорода чуть больше. Это оборачивается тем, что организм начинает избавляться от красных кровяных телец, количество которых

приспособлено к земным условиям. Часть из них становится лишней, они начинают разрушаться. И в итоге, когда космонавты возвращаются на Землю, им уже не хватает красных кровяных телец. Избежать этой неприятности можно путем контроля за газовым составом на станции.

**– Валерий Владимирович, расскажите, пожалуйста, о радиационной безопасности космических полетов. Так как мы летаем ниже радиационных поясов Земли на высоте до 400 км, то космонавты на орбите не подвергнутся сильному воздействию радиации.**

– Она может усиливаться над такими геологическими структурами, как магнитные аномалии. На станции «Мир» космонавты получают весьма умеренную дозу – примерно один рентген в месяц. Конечно же, при будущем полете к Марсу, проблема радиационной безопасности будет одной из самых серьезных. Возможно, будут созданы радиопротекторы, которые защитят человека от вредного радиоактивного воздействия. Конечно же, каждый из нас, отправляясь в космос, сознательно идет на то, что у него будут какие-то потери, но задачи космической медицины как раз и состоят в том, чтобы минимизировать эти потери.

## Шаттл в борьбе с диабетом

3 июня.

**А.Полянский**

по материалам NASA.

В условиях микроневесомости были выращены кристаллы инсулина наибольших размеров, когда-либо изучавшиеся на шаттле.

Экспериментальные выращивания кристаллов инсулина, проводимые в космосе с 1994 года ведут к новому пониманию диабета – болезни гормональной недостаточности. В перспективе – уменьшение затрат на дорогое лечение: затраты на лечение больных диабетом составляют одну седьмую часть расходов на здравоохранение в США. Шестнадцать миллионов американцев страдают от болезней гормональной недостаточности, таких как: диабет, гемофилия, хорея Гентингтона и болезнь Паркинсона.

– Выращенные в космосе кристаллы инсулина дали нам новую никогда ранее не виданную информацию, – сказал д-р Дэвид Смит (David Smith), ученый Хауптман-Вудворского медицинского исследовательского института, г. Буффало, шт. Нью-Йорк. – Мы располагаем гораздо более детальной картиной инсулина.

Природные молекулы инсулина, вырабатываемые в поджелудочной железе, постепенно разносятся по телу человека. Инсулин является одним из наиболее важных гормонов в теле человека, т.к. он регулирует уровень глюкозы в крови. У больных диабетом инсулин либо не вырабатывается, либо находится в связанном состоянии. Этот метаболизм препятствует

способности тела использовать переваренную пищу для роста и жизнедеятельности.

С помощью исследования выращенных в космосе кристаллов инсулина, ученые смогут ответить на вопрос как инсулин переходит из связанного состояния в свободное состояние. Подобно многим соединениям в теле человека, трехмерная модель молекулы инсулина чрезвычайно сложна. Сложная «синева» окружения атомов внутри молекул инсулина, выращенных в космосе, определяет свободное состояние гормонов инсулина. При выращивании в земных условиях кристаллы инсулина не вырастают до размеров, нужных исследователям – затуманивается «синева» молекул инсулина и получается молекула связанного состояния.

По мнению Смита, новая информация по различным состояниям инсулина может быть использована для развития нового терапевтического лечения больных диабетом.

Хауптман-Вудвордский медицинский исследовательский институт сотрудничает с Центром макромолекулярной кристаллографии, коммерческом космическом центре NASA в г. Бирмингеме, шт. Алабама.

– Мы проводим эксперименты по выращиванию кристаллов в микроневесомости и изучаем работу инсулина, что дает нам ключи к разгадке того как, в конечном итоге, победить диабет, – сказала д-р Марианна М.Лонг (Marianna M.Long), ассоциированный директор Центра макромолекулярной кристаллографии.

Разработки направлены на то, что больные диабетом смогут уменьшить объем инсулиновых инъекций и вести более нормальный образ жизни.

## НОВОСТИ

**5 июня 1998 г. ушел в отставку менеджер проекта Cassini в Лаборатории реактивного движения Ричард Спехальски (Richard J. Spehalski). Он пришел в JPL в 1959 г.; в 1988–1990 был менеджером проекта Galileo, затем предпроектных работ по обсерватории SIRTf и с января 1992 г. возглавлял проект Cassini. Спехальски только что награжден высшей наградой NASA – медалью «За выдающиеся заслуги». Роберт Митчелл (Robert T. Mitchell) назначен менеджером проекта Cassini, а Джеймс Эриксон (James K. Erickson) занял его пост менеджера проекта Galileo Europa Mission. – С.Г.**

\* \* \*

**Станция STT, разработанная компаниями Matra Marconi Space и Matra Systems and Information для Главного управления вооружений Франции (DGA), сочетает функции от анализа полета спутника до использования изображений. Она включает в себя развертываемую параболическую антенну диаметром 4.5 метра, установленную на трейлере, и мобильное техническое укрытие. Весь комплекс может перевозиться по воздуху. Станция STT полностью интегрирована с существующими информационными системами и завершает архитектуру системы военного наблюдения Helios, обеспечивая сокращение времени доступа к информации (по релизу Matra Marconi Space – М.Т).**



## «Техномаш» как зеркало ракетно-космической промышленности России



Генеральный директор НПО Техномаш  
В.Булавкин

30 мая.

И.Афанасьев. Фото Н.Галкиной. НК.

В эти дни главному отечественному предприятию авиационно-космической технологии – Научно-производственному объединению технологии машиностроения – исполняется 60 лет.

История «Техномаша» началась с Приказа 12-го Главного управления (ГУ) Наркомата Обороны от 28 мая 1938 г. об организации центрального конструкторского бюро №40 (ЦСКБ-40) с задачей освоения производства крупнокалиберных патронов и оснащения патронных заводов высокопроизводительным инструментом и оснасткой. В 1939 г. для комплексного проектирования заводов 3-го ГУ Наркомата Оборонной промышленности был организован Государственный союзный проектный институт №3 (ГСПИ-3). В связи со значительным ростом объема работ по этому направлению, постановлением Совнаркома в 1940 г. на базе ЦСКБ-40, ГСПИ-3 и технологической части существовавшего ранее ГСПИ-7 организован Союзный проектно-конструкторский институт №40 (ГСПКИ-40) для оказания технической помощи заводам Наркомата Вооружений при запуске в серийное производство новых типов оружия и боеприпасов.

К началу Великой Отечественной войны, по указанию наркома вооружений Д.Ф.Устинова, все силы работников Института были брошены на внедрение новых процессов производства оружия и боеприпасов на заводах, эвакуированных из центральных районов на территорию Урала и Сибири.

С августа 1946 г. Институт подключился к созданию ракетной техники. Тогда на базе ГСПКИ-40 был организован Научно-исследовательский технологический институт №40 (НИТИ-40), привлеченный к отработке технологии ракеты А-4 (V-2). В 1951 г. Институту поручена работа по проектированию оснастки для производства первой советской ракеты Р-1.

В 1967 г. предприятие поменяло название на НИИ Технологии машиностроения Министерства общего машиностроения, с которым просуществовало до 1990 г. К это-

му году предприятие принимало участие во всех отечественных проектах создания ракетно-космической техники, имело около десятка филиалов в Омске, Томске, Красноярске, Куйбышеве, Ленинграде, Оренбурге, Воронеже, Златоусте, Харькове, Днепропетровске, собственное опытное производство и планировало открыть экспериментальный завод на территории г. Лобня. В 1990 г. в МОМ были переданы предприятия министерства легкой и пищевой промышленности, заводы-изготовители медицинского оборудования и т.д. В связи с этим на базе Института было создано Научно-производственное объединение (НПО) Техномаш.

К сожалению, в 1991 г. начались необратимые процессы, связанные с распадом Советского Союза. Филиалы, оказавшиеся в независимых республиках и в разных концах России, стали самостоятельными институтами. Несколько позже расформировали и МОМ – был создан Департамент общего машиностроения в составе Министерства промышленности РФ. В 1992 г. Объединение получило статус Государственного предприятия НПО Техномаш.

Несмотря на неизбежные потери, Объединение по-прежнему остается головной фирмой по технологии производства ракетно-космической техники в России. В мире, пожалуй, не найти организаций, которые, подобно НПО Техномаш, охватывают все тех. процессы при выпуске образцов высоко-технологичной продукции – от заготовительного производства до сборки и испытаний. Такая деятельность имеет как плюсы, так и минусы. С одной стороны, распыление сил и средств на многие направления работ. С другой – возможность комплексно решать вопрос о создании т.н. «современных технологий», когда, например, операция, связанная со сборкой крупногабаритного изделия, совмещается с его испытаниями или подготовительной механообработкой. Это приводит к значительной экономии технологической оснастки, людских ресурсов, площади и т.п.

НПО Техномаш совместно работает более чем с 70 научно-исследовательскими и промышленными предприятиями России и бывшего СССР, поддерживая в новых непростых условиях «горизонтальные» научные, а зачастую и производственные связи. Несмотря на то что эти усилия не носят больше характера общегосударственной политики, ученые и специалисты Объединения сохраняют со своими коллегами из ближнего зарубежья тесные творческие и дружеские контакты.

Средний возраст сотрудников НПО Техномаш в настоящее время составляет 52 года. С одной стороны, это плохо – нет притока свежих кадров, наблюдается (как и повсеместно) уход с предприятия молодежи. С другой стороны, оставшиеся кадры закалены в решении проблем и задач, связанных с постановкой на производство изделий ракетно-космической техники. Это люди, глубоко преданные делу, имеющие большой опыт.

Учитывая, что ракетно-космическая промышленность во все время своего существо-

вания, еще при министре МОМ С.А.Афанасьеве, примерно половину мощностей предприятий тратила на производство товаров народного потребления\*), НПО Техномаш пытается решить собственные экономические проблемы, предлагая свои разработки другим отраслям экономики и народного хозяйства – агропромышленному комплексу, энергетике, газо- и нефтедобыче, автомобильной и деревообрабатывающей промышленности, медицине, городскому хозяйству, станкостроению и т.п. К этому подталкивает и то, что госзаказ по профильной продукции составляет менее 15% от потребного оборота предприятия.

В своей области НПО Техномаш старается идти в ногу со временем, участвуя в международных встречах и выставках. По словам Генерального директора объединения, доктора технических наук профессора Вячеслава Булавкина, ни одна работа, показанная предприятием на выставках, не осталась без награды и международного признания. Новизна и приоритет разработок подтверждены 72 отечественными и 49 зарубежными патентами. Объединение зарегистрировало 2312 изобретений; только за последние 7 лет получено более 200 наград за участие в международных выставках (в том числе 50 золотых и серебряных медалей).

Сейчас предприятие имеет международные контракты в области создания ракетно-космической техники и продукции в интересах народного хозяйства с предприятиями и компаниями Китая, Индии, Германии, Франции, Италии и других стран.

За последние 5–6 лет НПО Техномаш разработало около 15–20 перспективных проектов, которые стараются внедрить за счет внутренних резервов или получая инвестиции из-за рубежа. Среди них программа создания специальных фрезерных станков для обработки обечаек ракетных конструкций диаметрами до 4 м. Кроме того, разработана принципиально новая технология дуговой сварки конструкций толщиной до 100 мм неподвижным плавящимся электродом за счет самоорганизующегося процесса горения и сканирования электрической дугой. И самое новое, с точки зрения специалистов объединения, направление, имеющее большую перспективу – разработана технология пайки колес турбины из керамики с металлическими валами для работы при температурах свыше 1000–1100°C.

Одним из примеров сотрудничества НПО Техномаш с Центром экологических

\*) С начала перестройки и гласности в СМИ было особенно модно ругать «оборонного монстра». При этом журналисты забывали (или не знали?) о том, что практически все виды оптической, видео- и аудиотехники, телевизоры и велосипеды, холодильники и фотоаппараты, медтехника и стиральные машины, дачные домики и детские санки, палатки и скороварки – выпускались предприятиями оборонной промышленности СССР. Один только каталог ТНП отрасли включал более 300 наименований продукции и услуг!



Оболочки камеры и сопла двигателя 11Д122 (РД-0120) дают представления о его размерах и сложности работы

технологий являются работы по нанесению конструкционной керамики на лопатки турбин ГТД. Сегодня, для того чтобы лопатка выдерживала температуру в пределах

1000–1100°C, она изготавливается методом выращивания монокристалла, что делает ее чрезвычайно дорогой: изготовление только одной лопатки обходится более чем в 1000–1500 \$! Технология нанесения керамики позволяет поднять рабочую температуру до 1700°C, увеличивая соответственно жаропрочность и жаростойкость, и в не-

сколько раз снижает стоимость производства. По утверждению В.Булавкина, только за внедрение одной этой разработки можно выручить 10 млн \$, но для этого надо вложить в дело 500 тыс \$, которых у предприятия нет.

Финансовое положение НПО Техномаш сегодня чрезвычайно тяжелое. Основная причина экономических трудностей – непомерно большие налоги, платежи и пени по коммунальным услугам, а также задержки по оплате выполненных работ со стороны основных заказчиков – РКА, Минобороны и Минэкономики. Можно вспомнить также дебиторскую задолженность предприятий народного хозяйства, использующих «конверсионные» разработки НПО Техномаш. Здесь та же цепочка – неплатежи государства и задержка передачи денег объединению, где в связи с этим труднейшая ситуация с выплатой зарплаты: последний раз она была выдана массовым порядком в феврале 1998 г. за сентябрь 1997 г. Как и на других предприятиях отрасли, зарплату в срок получают лишь отдельные категории служащих – охрана, транспортники, энергетики, уборщицы, лифтеры. Основной же категории – специалистам – приходится «потуже затянуть пояса». Но ученые и инженеры не бастуют, как шахтеры и учителя...

В результате, сейчас предприятие, по технологиям которого создавались ракеты, спутники и корабли от «Востока» до «Бурана» и орбитального комплекса «Мир», а теперь и международная космическая станция, ставит вопрос о полном свертывании перспективнейших разработок технологий будущего.

Отвечая на вопросы НК, главный технолог НПО Техномаш Владимир Постановов рассказал только об одном эпизоде деятельности объединения, связанном с разработкой и внедрением в производство мощнейшего отечественного кислородно-водородного двигателя РД-0120 (11Д122) для центрального блока тяжелой ракетно-космической системы «Энергия – Буран»:

– Наш министр, Сергей Александрович Афанасьев, в 1976 г. дал команду консультантам с нашего предприятия, а в том числе и мне, выехать в Воронеж для организации серийного выпуска этого двигателя. На всех этапах производства на Воронежском механическом заводе закладывались наши новейшие технологические разработки, в том числе экспериментальные. Под 11Д122 в начале 1980-х годов было создано и закуплено специальное оборудование, организовывались производственные участки и внедрялись новые технологии. С тех пор, по-видимому, ВМЗ относится к числу заводов отрасли, оснащенным самым передовым технологическим оборудованием.

В отличие от предыдущих, двигатель 11Д122 был сложен в производстве и благодаря своим новым материалам, так как работал на жидком водороде, и из-за существенно большей размерности. Камера сгорания и сопло изготавливались методом ротационного выдавливания. В Воронеже установили специальный стан, раскатыва-

ющий оболочки. Основную трудность представляло изготовление крупногабаритного (свыше 2.5 м в длину) колоколообразного сопла с необходимой точностью (допуск осей образующих 0.1 мм, а после раскатки разность толщины оболочки доходила до 3.5 мм).

Для выравнивания толщины применялась электрохимическая обработка обечайки сопла на специальном двухместном стенде, одновременно проходящем начальный участок сопла и насадок. Обечайка вращается в ванне с электролитом, а ультразвуковой прецизионный датчик определяет толщину оболочки, подавая размеры на ЭВМ. Внутри ванны по образующей сопла установлены секционные электроды, на которые подается напряжение. В зависимости от значения «разнотолщинности», ЭВМ включает секции электрода, который производит снятие металла в месте, где заданная толщина отличается от номинала.

Вторая технология – это вакуумная пайка оболочек камер сгорания. Третья – сварка тугоплавких металлов. Камера сгорания 11Д122 имеет кольцевой шов; все трубопроводы привариваются. Был разработан параметрический ряд головок сварки неповоротных стыков, который позволял варить (как снаружи, так и внутри) разнотолщинные разнородные материалы, например, алюминий с титановыми или жаропрочными сплавами. Вся сварка автоматическая.

Если говорить о взаимодействии с институтом сварки Б.Патона, то на 70% бюджет этого НИИ был обеспечен нами. С украинскими ребятами мы работали очень плотно до последнего времени. А сейчас совместных работ практически нет, остались лишь личные связи.

Нам известно, что НПО «Энергомаш» имеет заказ на изготовление двигателей для американцев. Здесь, по нашему мнению, их ждут большие трудности, связанные с соблюдением сроков поставок. Объем финансирования явно недостаточен для покупки нового высокопроизводительного оборудования, а имеющееся морально устарело. Те станки, которые необходимы для выполнения столь серьезного заказа, наша страна сейчас не выпускает: заводы по его выпуску встали, развалились. Если выполнять заказ, ориентируясь на имеющееся оборудование, то сроки могут быть сорваны. Новые же станки и оснастку купить можно, но за рубежом и за валюту.

Объем финансирования всех без исключения предприятий отрасли значительно снижен. Для работы в условиях появления коммерческих заказов необходим переход на новую базу. Если положение не изменится, лет через пять мы можем вообще встать. А тогда уже нас ничто не спасет – даже если Запад в очередной раз нам поможет. Такие предпосылки видны уже сейчас...



## Новостройке – полвека. Пора стать городом

**Е.Девятьяров. НК.**

С началом развития ракетно-космической техники (РКТ) со всей остротой встала проблема необходимости проведения экспериментальной отработки создаваемых изделий. Возникшие сложности, связанные с обеспечением имитации окружающей среды и условий функционирования РКТ на этапах старта, орбитального или межпланетного полета, оказались достаточно серьезными в техническом плане и потребовали значительных материально-энергетических затрат. На определенном этапе потребовалось кардинально поставить вопрос о привлечении к этой задаче высококвалифицированных специалистов и создании специализированного испытательного центра.

11 июня 1948 г. Правительство СССР приняло Постановление №2018-791, согласно которому Министерству Вооружения предписывалось «осуществить строительство заводской станции... для проведения стендовых огневых испытаний ракет дальнего действия и двигателей». Место строительства поселка и промышленной зоны выбрали лично Д.Ф.Устинов (тогда нарком вооружения) и С.П.Королев. В итоге уже 7 июля 1948 г. Министром вооружения был подписан приказ №256 о создании филиала №2 НИИ-88. Именно этот период времени и можно считать началом истории организации, известной в настоящее время как НИИ химического машиностроения.

В труднейших бытовых условиях трудом многих людей и порой даже при отсутствии необходимой техники к концу 1949 г. строительство основных сооружений первой испытательной станции было уже завершено. А в ноябре 1949 г. для испытаний было доставлено первое изделие – баллистическая ракета Р-1 (компоненты топлива – спирт и жидкий кислород). 18 декабря в 20:32 на ИС-1 состоялось ее первое огневое испытание. С этого момента судьба НИИХиммаш стала неразрывно связана с испытательными работами отрасли.

Сотрудники предприятия принимали самое непосредственное участие в осуществлении первого полета человека в космос. На стендовой базе НИИХиммаш были испытаны ракета-носитель и ее двигатели, а также двигательная установка корабля «Восток».

С начала космической эры и на протяжении многих лет институт по праву считается головным центром по комплексной наземной отработке ракетно-космической техники в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным. На основной (п. Новостройка, вблизи г. Сергиев Посад, в 100 км к северу от Москвы) и южной (на космодроме Байконур) испытательных площадках сосредоточено более 50 испытательных сооружений, большинство из которых являются уникальными по своим техническим характеристикам.

Предприятие занимается наземной отработкой и сертификацией ракетно-космической техники, исследованием, отработкой и внедрением новых наукоемких технологий

и технических средств, производством товаров народного потребления и технического назначения, оказанием специализированных услуг.

Институт располагает целым рядом стендов, на которых проводятся испытания ЖРД и их агрегатов на различных компонентах топлива, включая кислород/водород, кислород/углеводород. Комплекс водородных стендов полностью обеспечивает решение всех вопросов, связанных с экспериментальной отработкой кислородно-водородных двигателей тягой до 200 т и ступеней ракет тягой до 50 т.

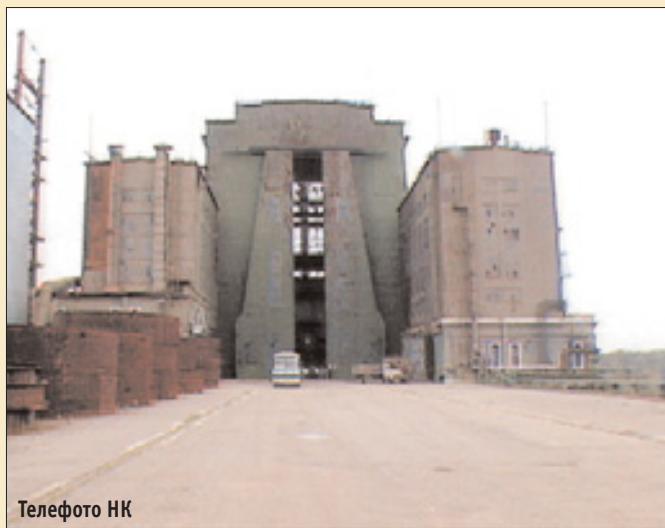
Стенды для испытаний двигателей малых тяг, устанавливаемых на космических аппаратах, включают в себя термобарокамеры непрерывного действия объемом 0.3; 1.0; 1.5; 3.0; 10.0; 100.0 м<sup>3</sup>. Они позволяют проводить испытания двигателей тягой от 0.5 г до 600 кг. Длительность испытаний может достигать 9 месяцев и насчитывать десятки тысяч включений. Для оценки поведения материалов и систем при имитации эксплуатационных условий имеются камеры искусственного климата.

Для испытаний ступеней ракет служат несколько вертикальных стендов. Для огневых испытаний ступеней ракет с тягой до 1200 т предназначен стенд 102. Габариты устанавливаемой на этот стенд ступени могут достигать 40 м по высоте и до 9 м в диаметре; компоненты топлива – кислород/углеводород. В составе стенда имеется около 20 рабочих мест, необходимых для отработки различных процессов в системах ракеты.

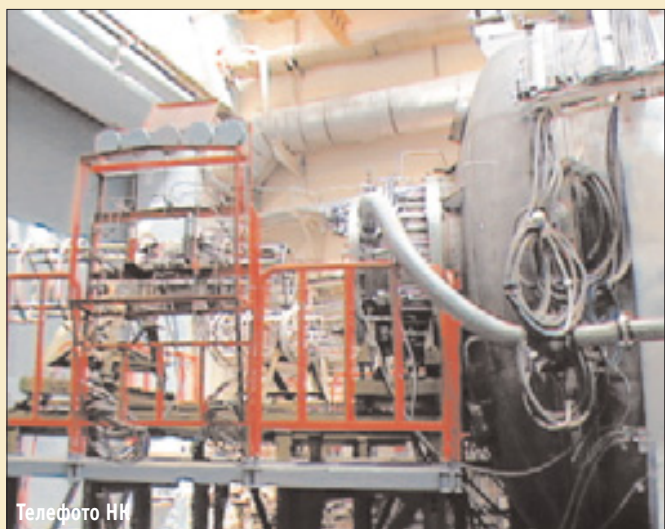
Для стендовых и технологических испытаний ракеты «Энергия», огневых и послеполетных испытаний ее боковых блоков в составе технологического пакета, стендовых испытаний РН «Энергия» с макетом орбитального корабля «Буран» и для запуска МТКС «Буран» построен специальный стенд на космодроме Байконур – универсальный комплекс стенд-старт (УКСС). Он занимает две площадки. На одной из них находятся испытательный стенд и хранилища компонентов и сжатых газов, а на другой – бункер управления и сооружения тепло- и энергоснабжения. С испытательного стенда 15 мая 1987 года после комплексной полномасштабной наземной отработки впервые стартовала РН «Энергия» с модулем «Скиф-ДМ» («Полюс») в качестве полезной нагрузки.

Для обеспечения криогенными продуктами потребностей космодрома Байконур специалисты НИИХиммаш занимаются обслуживанием Кислородно-азотного завода (КАЗ).

Стенд для отработки узлов и средств разделения ступеней ракет позволяет проводить исследования траекторий полета частей летательных аппаратов после разделения, а также значений ударных нагрузок



Телефото НК



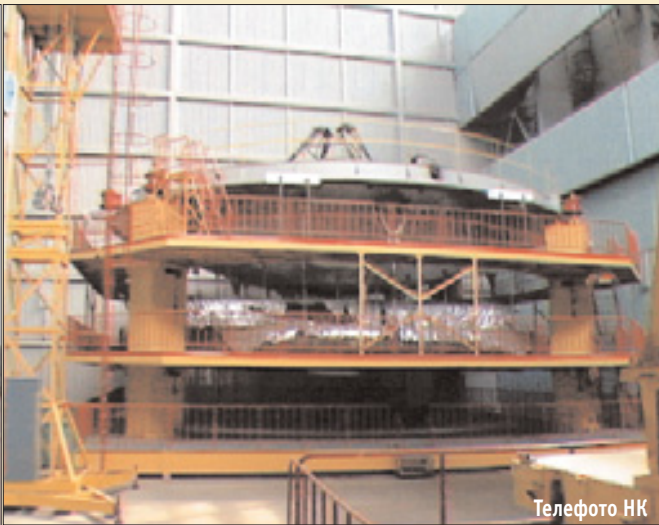
Телефото НК

и вибраций, возникающих в момент разделения. Стенд оснащен системой уравнивания гравитационных сил и имитации ускорений. Испытываемые образцы могут иметь диаметр до 8 м, длину до 30 м, а массу до 100 т.

Если по первоначальному замыслу институт создавался только для испытаний ЖРД и ЖРДУ, то с появлением космических аппаратов длительного использования экспериментальная база отрасли пополнилась термобарокамерами. В институте имеется 2 барокамеры для тепловакуумных испытаний космических аппаратов и элементов их отдельных систем в условиях, максимально приближенных к космическим. Барокамеры оснащены имитаторами солнечного и инфракрасного излучения, «холодного и черного космоса», устройствами ориентации космических аппаратов, многофункциональными информационно-управляющими системами.

В этих установках, начиная с 1968 г., прошли тепловакуумную отработку все советские космические аппараты и пилотиру-

емые корабли, в том числе долговременные орбитальные станции «Салют», «Мир», космические аппараты серий «Луна», «Марс», «Венера», «Фобос», спутники «Экран», «Радуга», «Молния», корабль «Буран» и т.д. В общей сложности было проведено около 140 испытаний КА, а это – 4800 суток непрерывной работы установок.



Телефото НК

Научно-исследовательские работы в институте ведутся по нескольким направлениям. Все они в той или иной мере связаны с потребностями РКТ. Проводятся исследования по оценке достаточности приближения стендовых условий испытаний

изделий РКТ к натурным условиям. Изучаются вопросы высокочастотной (акустической) неустойчивости горения в ЖРД, разрабатываются методы количественной оценки запасов устойчивости. Выполняются исследования характеристик распыления различными форсунками, методов транспирационного охлаждения камер сгорания (КС), способов интенсификации процессов смешения и горения в КС ЖРД, методов организации эффективного горения в прямоточных воздушно-реактивных двигателях (ПВРД) и т.д.

Изменившиеся экономические условия заставили предприятия космической отрасли интенсивно внедрять имеющиеся у них передовые технологии в народное хозяйство. В НИИХиммаше налажено конверсионное производство медицинского инструмента, трубчатых электронагревателей, продуктов лесобихимии, ингаляторов и др.

В настоящее время НИИХиммашу, как основному центру наземной отработки ракетно-космической техники (РКТ), поручена роль головного исполнителя работ по двум разделам Федеральной космической программы: создание наземных объектов космической инфраструктуры и поддержание научно-технического потенциала и работоспособности экспериментальной базы

энергоемкого производства СВЧ приборов была построена специальная мощная инфраструктура, которая позволяла выпускать до 5000 изделий в год.

## «Торий» борется за выживание

**Е.Девятьяров. НК.**

Сегодня статус России как великой державы в глазах мирового сообщества сохраняется в основном благодаря наличию у нее «ядерного зонтика» и радиолокационного поля. Разведка, наблюдение и сопровождение космических, воздушных, морских и наземных объектов возможного противника, а также управление отечественными средствами отражения нападения осуществляется с помощью систем противоракетной обороны (ПРО), противовоздушной обороны (ПВО), космической разведки, систем предупреждения о ракетном нападении (СПРН), систем спутниковой и тропосферной связи. В основе всех перечисленных систем находятся СВЧ изделия, разработанные на Государственном научно-производственном предприятии «Торий».

ГНПП «Торий» по основным задачам, своей производственно-технологической и инженерной инфраструктуре было создано исключительно для решения оборонных задач. Второго подобного предприятия в России нет. Приобретение аналогичных СВЧ изделий и систем на их основе за рубежом сегодня практически невозможно.

История этого уникального предприятия берет свое начало в 1959 г., когда с целью обеспечения российского радиолокационного поля мощными и сверхмощными источниками СВЧ-энергии был создан НИИ «Титан». Для обеспечения высоко-

производственных мощностей, превышающих сегодняшний реальный заказ в 12 раз. Минимальный обеспечиваемый объем выпуска составляет 3600 изделий. Однако, несмотря на то, что потребность войск и разработчиков новых систем вооружения и военной техники сегодня примерно в 3,5–4 раза превосходит этот объем выпуска, из-за бюджетных ограничений заказ поступает только на 300 изделий. Средства по линии конверсии и реструктуризации производства для предприятия недоступны.

Чтобы хоть как-то оставаться на плаву и не допустить банкротства с последующей распродажей предприятия, «Торий» выработал ряд стратегических направлений своей деятельности на ближайшие годы. Во-первых, предприятие планирует по согласованию с руководством Минобороны увеличить объем заказа в интересах министерства с 12,3 млн руб в 1998 г. до 28,4 млн руб в 2001 г. В настоящее время по указанию замминистра обороны уже подготовлена программа по СВЧ-электронике. В числе следующих планов – увеличение объема экспортных поставок по зарубежным контрактам (США, Китай и др.) с 0,8 млн \$ в 1998 г. до 2,5 млн \$ в 2001 г.

ГНПП «Торий» разрабатывает программу работ в интересах Москвы и Московской области. В ее основу положены научно-технические достижения коллектива предприятия. Эта программа включает в себя: промышленные установки, использующие преимущества СВЧ нагрева в области су-

для отработки РКТ. Кроме того, НИИХиммаш является соисполнителем по ряду других разделов ФКП...

Депутат Государственной Думы Михаил Мень, представляющий в законодательном органе интересы области, на территории которой находится НИИХиммаш, в беседе с корреспондентом НК заявил следующее:

– Мы сейчас стремимся придать поселку Новостройка статус муниципального образования. Если у нас это получится, он сможет претендовать на звание наукограда. В этом случае удастся серьезно изменить ситуацию на предприятии в лучшую сторону. Как наукоград, Новостройка сможет получить льготные послабления. Кроме того, как отдельный субъект на территории Московской области, город сможет претворять в жизнь и свою программу развития, и мне, как депутату, будет гораздо проще помогать предприятию НИИХиммаш. У меня будет больше оснований для того, чтобы выходить на Правительство РФ и задействовать какие-то депутатские рычаги. Однако, для того чтобы поселок вошел в братскую семью городов-наукоградов, ему нужно будет сперва принять свой устав муниципального образования. В этом уставе, по моему мнению, обязательно должно быть записано, что НИИХиммаш с одной стороны, и город, с другой, обязуются сотрудничать друг с другом. Наличие такого положения в дальнейшем позволит избежать появления возможного противостояния между руководителями предприятия и города.

Свое современное название предприятие получило в декабре 1993 г., когда по распоряжению Правительства РФ на базе НИИ «Титан» и завода «Титан» было создано ГНПП «Торий».

Финансовое положение «Тория» – тяжелое. Связано оно во многом в связи с хроническими неплатежами государства за выполненные работы. На момент образования предприятия ГНПП «Торий» уже имело кредиторскую задолженность по обязательным платежам и за потребляемые энергоресурсы в размере 0,8 млн руб. С каждым следующим годом эта сумма все больше возрастала, особенно за счет пени и штрафов.

Положение усугубляется еще и необходимостью сохранения и поддержания про-

Новости космонавтики \* №13 (180) \* 1998



ки, термообработки и стерилизации продуктов питания; медицинские приборы и технологии получения лекарств; решение проблем связи и телевидения, а также и широкое сотрудничество в ряде других областей. Реализация этой программы позволит увеличить объем работ для Москвы с 1.2 млн руб в 1998 г. до 10.5 млн руб в 2001 г. Кроме того, на предприятии разработан новый класс акустических систем, освоение и выпуск которых позволит получить дополнительно 35–40 млн руб в 2001 г.

Таким образом, «Торий» планирует уже в течение 3.5 лет достичь общего объема производства 150–180 млн руб (против 46 млн руб в 1998 г.). Это позволит полностью оздоровить финансовую деятельность предприятия, сделать его высоко-

рентабельным, создать новые рабочие места.

Однако, чтобы планы воплотились в реальные результаты, «Торий» нуждается в проведении реструктуризации его имеющихся нынешних долгов. При этом, если бы предприятию была оказана еще и финансовая поддержка в 1998–99 гг. по статье федерального бюджета «Реструктуризация промышленности», то сроки оздоровления финансовой деятельности «Тория» могли бы сократиться до 2.5 лет.

В таких вопросах предприятию может оказать существенную помощь, пожалуй, только Государственная Дума. Депутаты И.И.Никитчук и В.М.Ивер из Комитета по конверсии и наукоемким технологиям при обсуждении на специально созданном заседании комитета тех трудностей, которые

имеются у предприятия, подчеркнули чрезвычайную важность сохранения и рационального использования уникального научно-технического потенциала «Тория». Они полностью поддержали проекты реструктуризации предприятия, а также и идею создания государственного центра-холдинга с участием ведущих предприятий радиоэлектронной промышленности. Особое внимание было обращено на необходимость сохранения кадрового потенциала «Тория». В итоге была достигнута договоренность о плодотворном сотрудничестве комитета Госдумы с предприятием в области подготовки законопроектов и поправок к действующим законам с целью создания благоприятных условий для деятельности «Тория» и подобных ему организаций...

## В США открылся новый центр космических технологий

10 июня.

**А.Полянский** по сообщению JPL.



Новый центр развития космической микроэлектроники и авионики был открыт 5 июня на территории Лаборатории реактивного движения JPL. Центр расположен в помещении площадью 465 м<sup>2</sup>. Бюджет NASA, утвержденный в феврале, предполагает выделение Центру 10 млн \$ на текущий, и по 15 млн \$ на последующие финансовые годы.

«Центр будет идти по пути создания «думающих» микрокосмических систем будущего, – заявил руководитель Центра д-р Леон Алкалаи (Leon Alkalai), – работа Центра будет в самом сердце освоения космоса в 21 веке».

Задачей Центра является создание автономных интегрированных микросистем, средств космической авионики и компь-

ютерных технологий для будущих полетов в дальний космос и автономных полетов на орбите. Будут разрабатываться технологии «систем на одном чипе», передовые наноструктуры, переконфигурируемая и самонастраиваемая аппаратура, модульное программное обеспечение и новейшие компьютерные технологии управления КА.

Выпуск первого микроустройства, объединяющего компьютер, систему управления питанием, телекоммуникационные и навигационные системы, планируется к 2006 году. Кроме того, Центр будет заниматься конструкторской проработкой и отработкой надежности и других систем перспективных КА.

Разработки Центра будут использоваться в перспективной программе NASA по исследованию далекого космоса, известной как X2000 и включающей в себя программы New Millennium, Euripa Orbiter, Pluto-Kuiper Express и Solar Probe.

6 июня.

«ПРАЙМ-ТАСС».

Сегодня состоялось годовое собрание акционеров ОАО «Пермские моторы» по итогам 1997 г. Приводим некоторые цифры, прозвучавшие на нем. Чистый убыток 1997 г. составил 41866 млн руб. против чистого убытка 1996 г. в размере 29076 млн руб. Выручка от реализации продукции «Пермских моторов» составила в 1997 г. 374374 млн руб. против 375919 млн руб. в 1996 г. Производство продукции по космической тематике составило 175522 млн руб. Экспортировано продукции в 1997 г. было на 3338 млн \$.

ОАО «Пермские моторы» зарегистрировано 16 октября 1992 г. Уставный капитал – 158326020 руб. Он разделен на 395815050 обыкновенных акций номинальной стоимостью 0.4 руб. Основные акционеры: работники ОАО – 18 %, ОАО «Пермский моторный завод» – 31,3 %, Мингосимущества России – 14,3 %, ЗАО «Авиатехнология» – 6 %, иностранные юридические лица – 10 %, ОАО «Газпром» – 2,9 %. – Е.Д.

## СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

### Выставка «Природа без границ»

**П.Косых. НК.**

В рамках проведения Всемирного дня защиты окружающей среды в Москве Государственный институт управления совместно с Научно-методическим центром «Менеджмент промышленной и экологической безопасности» со 2 по 5 июня организовал выставку «Природа без границ».

Сотрудниками библиотеки кафедры экологической безопасности была развернута экспозиция, где было представлено множество стендов Университетов, Академий, предприятий и организаций.

Особым вниманием пользовался стенд МА «Совинформспутник» «Взгляд из космоса», где были показаны отдельные фрагменты земной поверхности, неблагоприят-

ные с экологической точки зрения. Изюминкой стенда была космическая фотография зданий и сооружений комплекса, где была развернута вставка.

На выставке были представлены и издания «Экология и промышленность России», «Федеральный вестник экологии права», «Известия Академии промышленной экологии» и многие другие.

4 июня состоялся круглый стол, который открыл профессор Александр Сиротин. С приветственным словом от имени Комитета Госдумы Ирина Кудрина. От Министерства науки и технологии выступил Евгений Грацианский. Интересное выступление о неблагоприятном состоянии береговой линии Рыбинского водохранилища рассказал Виктор Новиков – представитель местной

администрации. Свое видение преподавания экологических дисциплин в высшей школе высказал член-корреспондент Академии промышленной экологии Павел Косых. Краткое пояснение дал стенду «Взгляд из космоса» представитель «Совинформспутника» Вадим Баранов.

Участники круглого стола выразили желание о функционировании подобной выставки на территории Университета, как постоянно действующей экспозиции «Экология без границ».

Вел круглый стол заведующий кафедрой экологической безопасности Университета, член экологического совета при парламентах Белоруссии и России, директор НМЦ «МПЭБ» Яков Вишняков.

## К 70-и летию Георгия Добровольского

**Б.Есин.** Специально для НК.  
Фото из архива автора



1 июня сего года исполнилось 70 лет со дня рождения летчика-космонавта СССР Г.Т.Добровольского.

Родился Георгий Тимофеевич в г. Одессе. Его биографию можно считать типичной для детей военных и послевоенных лет.

В Одессе он пережил все невзгоды фашистской оккупации. За связь с подпольем и хранение оружия попал в застенки гестапо. Ему грозила пожизненная каторга. Жизнь Георгия спасли одесские подпольщики, которые сумели организовать побег группе заключенных. Среди них был и юный арестант.

Добровольский возобновил учебу уже после освобождения Одессы, но закончил не обычную общеобразовательную школу, а спецшколу ВВС. Были такие после войны. В них подростки кроме изучения общих предметов приобщались к авиации. И, как правило, дальнейший их путь лежал в авиационные училища. Не исключением был и Георгий. В 1950 г. заканчивает он Чугуевское военное авиационное училище летчиков.

Дальнейшая биография летчика-истребителя Добровольского также во многом типична для летчиков 50-х годов. Служба в строевых частях Одесского и Прибалтийского военных округов, в Группе советских оккупационных войск в Германии. В должностях от летчика до начальника политотдела авиационного полка.

Вот только что постоянно отличало Георгия Тимофеевича, так это его неумемая страсть летать. Только за 1959 г. налет у капитана Добровольского составил более 133 часов при плане 60 часов.

Богатая летная практика позволила в полной мере раскрыться его летному таланту. Есть такое выражение: «летчик от бога». Именно таким был во воспоминаниях сослуживцев и свидетельствам многочисленных характеристик и аттестаций Георгий Тимофеевич.

И еще одна грань таланта этого удивительного человека раскрылась за время военной службы – таланта воспитателя-полит-

работника. На должность заместителя командира авиационной эскадрильи по политической части его назначают всего через пять лет после окончания училища с должности старшего летчика. А ведь в то время в авиационных частях служило еще немало фронтовиков, с которыми молодому политработнику надо было непосредственно работать.

Георгий Тимофеевич любил людей, старался помочь решить их проблемы и заботы. Очень переживал, если не имел возможности этого сделать. И люди отвечали ему взаимностью. Замполит был поистине любимцем полка.

В 1961 году, в год полета Гагарина, Георгий Тимофеевич заканчивает Военно-воздушную академию (ныне ВВА им.Ю.А. Гагарина). Космосом тогда бредили все. Не обошло это увлечение и Добровольского.

«Если ребята моложе меня, с уровнем летной подготовки не выше моего, – рассуждал он, – смогли стать космонавтами и выполнить полет, почему-бы и мне не попробовать?» И подал по команде рапорт о своем желании стать космонавтом. Как ни жаль было терять в полку опытного летчика, командование дает рапорту ход.

И пошли традиционные долгие медицинские «хождения по мукам», которые, тем не менее, благополучно закончились в начале 1963 г. Георгий Тимофеевич был зачислен в отряд космонавтов.

Это был период звездного часа советской космонавтики. Триумфальные полеты первых советских космонавтов вызвали всеобщий восторг в стране и в мире. Но надо было идти дальше. Еще шла реализация программы «Восток», когда С.П. Королев разворачивает работы по программе «Восход». Она должна была стать своеобразным «космическим полигоном» для проверки перспективных научно-технических решений. Одновременно начинаются работы по проекту «Союз».

Георгий Тимофеевич принимает участие в подготовке к полету по всем перечисленным программам. Но судьба уготовила ему войти в историю как командиру первой в мире орбитальной станции «Салют» (ДОС-7К№1).

Полеты на орбитальной станции не выглядели в то время столь впечатляющими, как американские лунные экспедиции. Однако, как в последующем показала практика, именно орбитальные станции являются магистральным направлением развития мировой пилотируемой космонавтики.

Но до своего старта Георгию Тимофеевичу предстояло пройти традиционный тернистый путь подготовки первопроходцев космоса. Требования к физической подготовке, морально-психологической устойчивости в те времена были весьма жесткими. А по сему летная, парашютная и физическая подготовка, постоянные медицинские тесты, баро-, сурдокамеры, центрифуга занимали весьма большой объем в подготовке космонавтов. Одних парашютных прыжков за семь лет подготовки Добровольским выполнено 111.

Профессионально Георгий Тимофеевич на фоне своих коллег выглядел весьма достойно. Средний балл сдачи экзаменов по космическим дисциплинам у него 4.7.

Добровольский был оценен в Центре подготовки космонавтов по достоинству как талантливый «инженер человеческого духа». В лучшем смысле этого слова. Его врожденная интеллигентность, открытость души, обаятельность улыбки, сравнимой разве что с гагаринской, искрометный одесский юмор сделали его, как и в полку, всеобщим любимцем Центра подготовки. И в январе 1970 г. Георгий Тимофеевич назначает заместителем командира отряда космонавтов по политической части. Еще не слетавшего (!) космонавта. С этой должности он и ушел в бессмертие.

Сообщение Ю.Левитана 6 июня 1971 г. об очередном старте космического корабля «Союз-11» с экипажем Г.Добровольского, В.Волкова и В.Пацаева, а также о последующей стыковке с орбитальной станцией «Салют» в стране было встречено с большим энтузиазмом. Время было тогда такое хорошее. Радовались мы тогда достижениям своей страны и гордились ее героями.

Но не знали мы тогда, нам об этом не говорили, что экипаж Добровольского в космос пошел в самый последний момент с дублем. И почему это произошло, мы узнали много лет спустя.

В данном случае, кстати впервые, проявилась на практике эффективность советской системы подготовки космонавтов в составе двух экипажей. Когда подготовленные в полном объеме дублиры в любой момент могут заменить основной экипаж.



Прыжок выполнен успешно. 1966 г.

Георгий Тимофеевич Добровольский, Владислав Николаевич Волков и Виктор Иванович Пацаев в течение более чем трех недель выполнили уникальную по тем временам программу научных исследований и экспериментов. Но продолжать эту программу последующим поколениям космонавтов предстояло уже без экипажа первой орбитальной станции. При возвращении на



Землю из-за разгерметизации спускаемого аппарата экипаж «Союза-11» погиб.

Эта трагедия убедительно подтвердила непреложную истину: с космосом надо обращаться весьма осторожно, он не прощает даже мелочей.



Экипаж «Союза-11» за несколько суток до старта. (слева направо В.Пацаев, Г.Добровольский, В.Волков) 1971 г.

Именем Добровольского назван кратер на Луне, одна из малых планет Солнечной системы. В Одессе его именем названы школа №10, где учился будущий космонавт, и один из красивейших проспектов.

1 июня на родине Георгия Тимофеевича прошли основные мероприятия, посвященные его 70-летию. К сожалению, ни ведущие космические организации, ни средства массовой информации практически никак не отреагировали на юбилей героя. Одесситы же к памяти своего знаменитого земляка относятся бережно.

На проспекте Добровольского состоялся митинг его памяти. Народу пришло столько, сколько могли вместить прилегающие площади и улицы. На самом популярном телевизионном канале дочери космонавта Марина и Наташа около часа в прямом эфире отвечали на вопросы одесситов.

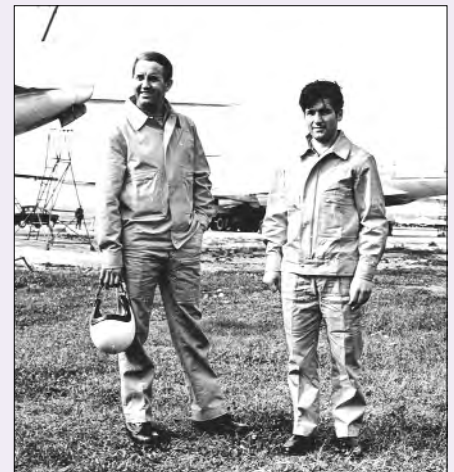
Через 27 лет после принятия постановления об увековечении памяти Добровольского на доме №5 по переулку Герцена, где родился и жил космонавт, открыта памятная доска. Произошло это благодаря стараниям дочерей Георгия Тимофеевича, жильцов дома и проживающих в Одессе ветеранов Байконура.

В музее космонавтики Звездного городка экспонируется удивительный документ.

**РАПОРТ:**

**«Прошу зачислить меня в школу космонавтов. Готов отдать этому делу все свои силы и знания, а если потребует-ся, и жизнь»**

**майор Добровольский  
начальник 43 АПИБ».**



Г.Добровольский и П.Климук на аэродроме Чкаловский. 1966 г.

И он выполнил свое обещание, отдал жизнь за освоение космического пространства.

Однополчане свято чтят память своего замполита. Приказом министра обороны СССР подполковник Добровольский навечно зачислен в списке личного состава полка. И по сей день на каждой вечерней поверке дежурный по 1-й авиационной эскадрилье первым по списку вызывает: «подполковник Добровольский». На что правофланговый сержант неизменно отвечает: «Подполковник Добровольский погиб при освоении космического пространства».

Георгий Добровольский ушел в бессмертие. Но он навсегда остался в сердцах своих однополчан, космонавтов всех поколений.

## Встреча ветеранов Байконура

**А.Шинкарева. НК.**

7 июня, в первое воскресенье месяца, по традиции ветераны Байконура собрались в восемнадцатый раз.

Слово «ветеран» в сознании наших соотечественников ассоциируется в первую очередь с героями Великой Отечественной или с воинами-афганцами и теми, кто участвовал в чеченской войне. Но что мы знаем о ветеранах космоса? А между тем именно им – конструкторам и строителям, инженерам и рабочим, испытателям и пилотам, военным и гражданским – обязана Россия славой первой космической гавани планеты.

Ветераны живут и работают в Москве и регионах России, ближнем и дальнем зарубежье. Самые способные пишут статьи и книги о Байконуре, о своих друзьях и соратниках, стремятся сотрудничать с телевидением и радио, активно общаются с молодежью, сотрудничают с музеями, пополняя их запасники новыми экспонатами и материалами, искренне веря в то, что внуки и правнуки захотят как можно больше узнать о космосе. К себе относятся строго. Никаких поблажек: работа по освещению российских достижений в области космоса – не на высшем уровне, молодежь заражена «космическим вирусом» не повсеместно, средства массовой информации до обидного мало внимания уделяют насущным проблемам космонавтики, но удовлетворены сотрудни-

чеством с РВСН и другими космическими организациями...

Они жали друг другу руки, обнимались, радовались встрече, как дети, и вспоминали тех, кто ушел из жизни.

А тем, кто приехал на сегодняшнюю встречу, вручали награды Федерации Космонавтики – медали Гагарина, Королева, Келдыша, Бармина, Кузнецова, Решетнева и других (всего 33 медали) и дипломы Гагарина за выдающиеся заслуги и за вклад в развитие отечественной ракетно-космической техники.

По словам первого председателя Совета Ветеранов Байконура Василия Васильевича Савинского, а теперь – Первого секретаря Совета, 15 ноября 1975 г. состоялась первая встреча ветеранов на самом Байконуре.

«В честь торжеств по поводу празднования 20-летия Байконура никому в голову не пришло привлечь к сотрудничеству ветеранов,» – вспоминает Василий Васильевич: «А я, как человек инициативный, возьми да и брось клич! Собралось свыше 150-и человек и создали Совет Ветеранов Байконура!»

А потом, когда приехал в Москву, вижу – 5 начальников Байконура разных лет живет здесь, а никто друг друга даже не знает: ни телефонов, ни адресов. Непорядок! И тогда я провел встречу ветеранов 11 апреля 1981 г. на Красной площади. Собралось около 50-и человек, и председателем избрали Анатолия Ивановича Нестеренко – первого начальника

космодрома Байконур. Следующая встреча состоялась около метро ВДНХ у Монумента Покорителям Космоса. А еще через четыре встречи мы обосновались на нашем нынешнем месте ( в Культурном Центре им. Фрунзе), где встречаемся в 11 часов дня ежегодно.

На сегодняшний день мы поддерживаем связь с тридцатью тремя городами бывшего Советского Союза, в которых проживает свыше 25-и тысяч ветеранов Байконура. В крупных городах созданы советы ветеранов. Там же, где их нет, работа ведется индивидуально. Поддерживается связь и с теми, кто эмигрировал за океан.

В Академии Циолковского создан Совет старейших ветеранов, в основном ученых и конструкторов. Движение, которое началось 23 года назад, развивается, постепенно перекинувшись на Плесецк и Капустин Яр.

«И теперь, – широко улыбается неугомонный Василий Васильевич, – новая задача – поднять Свободный. А сегодня, пользуясь случаем, я хочу поприветствовать всех ветеранов Байконура и ветеранов космонавтики! Приходите к нам на встречи! А мы, в свою очередь, с удовольствием будем приходить на все встречи других ветеранских организаций! С уважением! Здоровья, счастья всем ветеранам!»

Что можно добавить к этим замечательным словам? Только присоединиться с самыми теплыми пожеланиями от имени нашей редакции.

## Биографии членов экипажа полета STS-91

Подготовлены **С.Шамсутдиновым** и **И.Марининым** по архивным материалам компании «Видеокосмос»



**Командир экипажа**  
Чарлз Джозеф ПРЕКУРТ  
(Charles Joseph Precourt)  
Полковник ВВС США  
289-й астронавт мира  
181-й астронавт США

Чарлз Прекурт родился 29 июня 1955 г. в г. Уолтэм, шт. Массачусеттс. Он имеет степени бакалавра по авиационной технике (1977), магистра наук по техническому менеджменту (1988) и магистра искусств по проблемам национальной безопасности и стратегическим исследованиям (1990).

В 1978 г. Прекурт прошел летную подготовку на авиабазе ВВС Риз в Техасе и остался служить там – сначала летчиком-инструктором, а затем летчиком-испытателем. В 1982–1984 гг. он проходил службу в Битбурге (ФРГ). Вернувшись в США, он поступил в Школу летчиков-испытателей ВВС, которую окончил в 1985 г. После этого до 1989 г. он служил сначала летчиком-испытателем, а затем летчиком-инструктором на авиабазе Эдвардс.

С середины 1989 г. Прекурт учился в Военно-морском командно-штабном колледже США в Ньюпорте (Род-Айленд), который окончил с отличием в декабре 1990 г.

Он имеет налет свыше 6500 часов на более чем 50 типах самолетов.

17 января 1990 г. NASA отобрало майора Чарлза Прекурта кандидатом в астронавты в составе 13-го набора. В июле 1991 г. Прекурт окончил общекосмическую подготовку и получил квалификацию пилота шаттла. До назначения в экипаж он работал в Отделе астронавтов и занимался техническими вопросами запуска шаттла.

Ранее Чарлз Прекурт совершил три космических полета: специалистом полета экипажа «Колумбии» с лабораторией Spacelab-D2 (STS-55) с 26 апреля по 6 мая 1993 г., пилотом «Атлантиса» (STS-71, первая стыковка шаттла с ОК «Мир») с 27 июня по 7 июля 1995 г., командиром «Атлантиса» (STS-84, шестая стыковка шаттла с ОК «Мир») с 15 по 24 мая 1997 г.

С октября 1995 по апрель 1996 гг. Прекурт являлся координатором NASA в ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Он практически свободно владеет русским языком. В 1997 г. Чарлз Прекурт занимал должность помощника (по техническим вопросам) директора Космического центра имени Джонсона.

23 октября 1997 г. NASA объявило, что Прекурт назначен командиром экипажа STS-91. Этот полет стал для него четвертым. Примечательно, что Прекурт оказался единственным американским астронавтом трижды побывавшим на «Мире».

Более подробная биография Ч.Прекурта опубликована в НК №14, 1997, стр.64.



**Пилот**  
Доминик Ли Падвилл ГОРИ  
(Dominic Lee Pudwill Gorie)  
Командер (капитан 2-го ранга) ВМФ США  
Ранее опыта космических полетов не имел  
379-м астронавт мира  
239-м астронавт США

Доминик Падвилл (Гори – фамилия отчима) родился 2 мая 1957 г. в городе Лейк-Чарлз, шт.Луизиана. В 1975 г. окончил среднюю школу Майами Палметто в г. Майами, шт.Флорида. Затем Гори поступил и в 1979 г. окончил Военно-морскую академию США, получив степень бакалавра наук по морской технике. В 1990 г. в Университете Теннесси он защитил диссертацию магистра наук по авиационным системам.

Окончив Военно-морскую академию и получив звание энсайна (младший лейтенант), Гори в 1979–1981 гг. прошел летную подготовку в ВМФ США. После этого он был направлен в 46-ю штурмовую эскадрилью, базирующуюся на авианосце «Америка», где с 1981 по 1983 гг. летал на штурмовике А-7Е «Корсар». Затем, с 1983 по 1986 гг. он служил в составе 132-й истребительно-бомбардировочной эскадрильи на борту авианосца «Коррал-Си», летал на F/A-18 «Хорнет».

В 1987 г. Доминик Гори прошел обучение в Школе летчиков-испытателей ВМФ, и в 1988–1990 гг. служил летчиком-испытателем в Летно-испытательном центре ВМФ США. С 1990 по 1992 гг. проходил службу в 87-й истребительно-бомбардировочной эскадрилье на борту авианосца «Рузвельт», летая на F/A-18. Участвовал в операции «Буря в пустыне» в Ираке, выполнив 38 боевых вылетов.

В 1992–1994 гг. служил в Космическом командовании США (г. Колорадо-Спрингс). В 1994 г. был направлен в 106-ю бомбардировочно-истребительную эскадрилью для восстановления навыков пилотирования F/A-18. В момент отбора в отряд астронавтов NASA получил назначение в 37-ю бомбардировочно-истребительную эскадрилью.

Гори имеет налет свыше 3500 часов на более чем 30 типах самолетов, он выполнил также свыше 600 палубных посадок.

Гори подавал документы на отбор в отряд астронавтов NASA в 1991 г. и приглашался на обследование и собеседование в январе 1992 г., но отобран не был.

8 декабря 1994 г. Доминик Гори был отобран кандидатом в 15-ю группу астронавтов NASA. В марте 1995 г. он прибыл в Космический центр имени Джонсона и приступил к общекосмической подготовке, которую окончил в июне 1996 г., получив квалификацию пилота шаттла. После этого он работал в Отделе астронавтов NASA по вопросам безопасности и являлся оператором связи (капкомом) во время нескольких полетов шаттла.

23 октября 1997 г. NASA назначило Доминика Гори пилотом «Дискавери» по программе STS-91. Для него это был первый космический полет.

Гори награжден летным крестом «За от-

личие» с боевым «V», медалью «За особые заслуги», двумя «Авиационными медалями», двумя Благодарственными медалями ВМФ с боевым «V» и медалью ВМФ «За достижения».

Доминик Гори женат на урожденной Венди Лу Уильямс. В их семье двое детей: дочь Кимберли Лаура (род. 25 июня 1987) и сын Эндрю Пол (20 ноября 1989). Его мать, Ширли Падвилл, проживает в г. Касселбэри, шт.Флорида, отец – Пол Падвилл умер. Отчим – Уильям Гори живет в Палм-Сити (шт. Флорида).

Доминик – зеленоглазый шатен, рост 178 см, вес 80 кг. Он увлекается лыжами, пешим туризмом, катанием на велосипеде и гольфом.



**Руководитель работ с полезной нагрузкой**  
**Специалист полета-1**  
Фрэнклин Рамон ЧАНГ-ДИАС  
(Franklin Ramon Chang-Diaz)  
197-й астронавт мира  
118-й астронавт США

Фрэнклин Чанг-Диас (внук китайского иммигранта) родился 5 апреля 1950 г. в городе Сан-Хосе, Республика Коста-Рика. В 1967 г. Фрэнклин переехал в США и в 1969 г. окончил среднюю школу в Хартфорде, шт.Коннектикут. В мае 1973 г. он окончил Университет Коннектикута со степенью бакалавра наук по механике. После этого он продолжил свое образование в Массачусеттском технологическом институте, и в 1977 г. защитил докторскую диссертацию в области прикладной физики плазмы и технологии синтеза.

В том же году Фрэнклин Чанг-Диас поступил в Лабораторию имени Чарлза Старка Дрейпера в Кембридже. Там он занимался разработкой систем управления для перспективных термоядерных реакторов и экспериментальных установок с удержанием плазмы.

В мае 1980 г. д-р Чанг-Диас был принят кандидатом в 9-ю группу астронавтов NASA. В августе 1981 г. он окончил общекосмическую подготовку и получил квалификацию специалиста полета.

Фрэнклин Чанг-Диас в настоящее время является одним из самых опытных астронавтов NASA. Он стал третьим астронавтом в мире, совершившим шесть космических полетов (после Дж.Янга и С.Масгрейва соответственно). Учитывая его опыт и возраст (ему всего лишь 48 лет), можно говорить о том, что он имеет вполне реальные шансы слетать в космос в седьмой раз, а может быть, и больше.

1-й космический полет Фрэнклин Чанг-Диас совершил 12–18 января 1986 г. в качестве специалиста полета «Колумбии» (STS-61C).

2-й полет Чанг-Диас совершил в качестве специалиста полета по программе STS-34. В этом полете (18-23 октября 1989 г.) с борта «Атлантиса» была выведена АМС «Галилео».

3-й полет он выполнил опять на борту «Атлантиса» (STS-46) с привязным спутником TSS с 31 июля по 8 августа 1992.



4-й полет – на борту «Дискавери» (STS-60) с 3 по 11 февраля 1994.

5-й полет он совершил в качестве руководителя работ с полезной нагрузкой на борту «Колумбии» (STS-75) с привязным спутником TSS-1R и американской микрогравитационной ПН USMP-3 (с 22 февраля по 9 марта 1996).

6-й полет – на борту «Дискавери» (STS-91).

Кроме того, в декабре 1993 г. д-р Чанг-Диас был назначен директором Лаборатории перспективных космических двигательных установок в Космическом центре имени Джонсона. Он также является адъюнкт-профессором физики в Университете Хьюстона. В 1996-1997 гг. Чанг-Диас был руководителем Отделения оперативного планирования Отдела астронавтов NASA.

Подробная биография Ф.Чанг-Диаса опубликована в *НК* №5, 1996, стр.61.



**Специалист полета-2**  
Венди Берриен ЛОРЕНС  
(Wendy Berrien Lawrence)  
Командер  
(капитан 2-го ранга)  
ВМФ США  
323-й астронавт мира  
206-й астронавт США

Венди Лоренс родилась 2 июля 1959 г. в городе Джексонвилл, шт. Флорида. Она имеет степени бакалавра наук (1981) и магистра наук (1988) по морскому машиностроению.

После окончания в 1981 г. Военно-морской академии США Лоренс с отличием прошла курс летной подготовки и стала морским авиатором в 1982 г. Затем она служила в 6-й эскадрилье вертолетов боевой поддержки ВМФ США. Участвовала в походах авианосной группы кораблей в Индийский океан. В 1988 г. она получила назначение в отряд «Альфа» 30-й эскадрильи легких противолодочных вертолетов. В октябре 1990 г. Венди Лоренс была направлена в Военно-морскую академию США, где была наставницей женщин-новобранцев.

Лоренс имеет налет более 1500 часов на шести типах вертолетов и более 800 посадок на палубу корабля.

В марте 1992 г. NASA отобрало Лоренс кандидатом в 14-ю группу отряда астронавтов. В 1993 г. она завершила курс общекосмической подготовки, получив квалификацию специалиста полета.

Свой первый космический полет Венди Лоренс совершила на борту «Индевор» (STS-67) с обсерваторией ASTRO-2 со 2 по 18 марта 1995 г.

С марта по сентябрь 1996 г. Венди Лоренс являлась координатором NASA в ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

С сентября 1996 по июль 1997 гг. Лоренс проходила подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина для длительного полета на ОК «Мир» по программе NASA-6. Она полностью прошла курс подготовки к полету, но 30 июля 1997 г. было принято решение о ее замене дублером Д.Вулфом (по антропометрическим параметрам Лоренс не может работать в скафандре «Орлан-ДМ»). Несмотря на это обстоятельство NASA оставило ее в экипаже STS-86, но уже в качестве специалиста полета. В августе Ло-

ренс возвратилась в США и продолжила подготовку в составе экипажа STS-86.

Полет на борту «Атлантика» (STS-86, седьмая стыковка шаттла с ОК «Мир») она совершила с 25 сентября по 6 октября 1997.

Практически сразу после этого полета она вновь получила назначение в экипаж. 23 октября 1997 г. NASA объявило Лоренс специалистом полета экипажа STS-91. Этот полет стал для нее третьим, и она во второй раз побывала на станции «Мир».

Биография В.Лоренс была также опубликована в *НК* №5, 1995, стр.53 и *НК* №21, 1997, стр.74.



**Специалист полета-3**  
Дженет Линн КАВАНДИ  
(Janet Lynn Kavandi)  
Ранее опыта космических полетов не имела  
380-м астронавт мира  
240-м астронавт США

Дженет родилась 17 июля 1959 г. в

Спрингфилде, шт. Миссури. В 1977 г. окончила среднюю школу в г. Картейдж, шт. Миссури. В 1980 г. она окончила Южный колледж штата Миссури в г. Джоплин и получила степень бакалавра наук по химии. В 1982 г. в Университете Миссури в г. Ролла ей была присвоена степень магистра наук по химии, а в 1990 г. в Университете Вашингтона в г. Сиэтл – доктора по аналитической химии.

В 1982–1984 гг. Каванди работала в компании Eagle-Picher Industries в г. Джоплин в качестве инженера по разработке новых химических источников тока для оборонных целей. С 1984 г. она стала работать инженером Отделения технологий энергетических систем в компании Boeing Aerospace (ныне – Boeing Defense & Space Group).

В течение более 10-летней карьеры в компании Boeing Каванди участвовала в нескольких программах, разрабатывавшихся этой компанией. В частности, она была ведущим инженером по вспомогательной силовой установке ракеты SRAM-2 и представителем технического персонала по конструированию и разработке термо-химических источников тока для ракет Sea Lance и LEAP (Lightweight Exo-Atmospheric Projectile). Кроме того, она участвовала в работах по проектам космической орбитальной станции, лунной и марсианской баз, разгонного блока IUS, буксира AOTV, крылатой ракеты ALCM и баллистических ракет Minuteman и Peacekeeper (MX).

Д-р Каванди имеет два патента на изобретения, а также несколько публикаций в научных журналах.

8 декабря 1994 г. д-р Дженет Каванди была отобрана кандидатом в 15-ю группу астронавтов NASA. В марте 1995 г. она прибыла в Космический центр имени Джонсона и приступила к общекосмической подготовке, которую окончила в июне 1996 года, получив квалификацию специалиста полета. До назначения в экипаж она работала в Отделении полезных грузов и обитаемых модулей Отдела астронавтов NASA, где занималась обеспечением интеграции ПН для МКС.

23 октября 1997 г. NASA назначило Дженет Каванди специалистом полета в экипаж

«Дискавери» (STS-91). Это ее первый космический полет.

Дженет Каванди замужем за Фархамом Джоном Каванди. У них двое детей – Уилльям Арман (род.2 февраля 1991) и Ариана Николь (10 декабря 1993). Ее родители, Уилльям и Рут Селлерс, умерли. До совершеннолетия она воспитывалась попечителями: тетей и дядей – Мэри и Эдвард Инглэнд, которые живут в Картейдже (шт.Миссури).

Дженет – шатенка с зелеными глазами, рост – 170 см, вес – 55 кг. Она увлекается катанием на лыжах, пешими походами, игрой на пианино, полетами и подводным плаванием.



**Специалист полета – 4**  
Валерий Викторович РЮМИН  
84 астронавт мира, 41 космонавт СССР/России

Родился 16 августа 1939 г. в Комсомольске-на-Амуре (Хабаровский край, РСФСР, СССР) в семье учителя, русский.

С 1946 г. учился в Загорянской школе (Щелковский район, Московской области), восьмой класс которой окончил в 1954 г. В том же году он стал учащимся Калининградского механического техникума. По его окончании в 1958 г. четыре месяца работал стажером-револьверщиком на заводе №88 Госкомитета оборонной техники – производственной базе ОКБ-1 – (с 1966 г. – Завод экспериментального машиностроения), где в это время шло опытное производство первых лунных станций, ракет Р-7, готовилось производство пилотируемых кораблей ЗКА и много другого. Оттуда в ноябре 1958 г. Валера Рюмин был призван в армию. Три года он служил командиром танка в одной из танковых дивизий на территории Азербайджана и закончил службу сержантом.

По возвращении на родину он поступил на вечернее отделение Московского лесотехнического института, факультет счетно-решающей техники, который закончил в июне 1966 г. с дипломом инженера-электрика. Но еще до окончания учебы, в ноябре 1965 г. Валерий Рюмин пришел работать в ОКБ-1, которым руководил С.П.Королев, на должность механика-стажера 39-го отдела.

После окончания института он был переведен на должность инженера 721-го отдела ЦКБ ЭМ (бывшее ОКБ-1), а в ноябре 1969 г. он стал старшим инженером. В это время Валерий Рюмин участвовал в разработке документации для электрических испытаний лунного облетного корабля 11Ф91 («Зонд»). Кроме того, он участвовал в подготовке изделий 11Ф91 к запуску на комплексной испытательной станции, на технической позиции и стартовой площадке космодрома Байконур. За это время он назначался руководителем испытаний и техническим руководителем. Несмотря на ряд крупных неудач с полетами 11Ф91 и закрытие программы облета Луны, Рюмин в январе 1970 г. был назначен заместителем ведущего конструктора по новым перспективным изделиям 27К (комплекса ДОС-7К-Т), которые после запуска стали называться орбитальными станциями «Салют». (Главным конструктором направления в это время был нынешний Президент РКК «Энергия» Ю.П.Семенов). Будучи в этой должности

сти, он направил заявление на имя главного конструктора ЦКБ ЭМ В.П.Мишина с просьбой о зачислении в отряд космонавтов.

После преодоления медицинской комиссии он 21 марта 1973 г. был зачислен в отряд космонавтов ЦКБЭМ на должность космонавта-испытателя 731-го отдела. Вместе с ним в отряд были зачислены ныне известные всему миру космонавты В.Аксенов, А.Иванченко и Г.Стрекалов. Началась общекосмическая подготовка на базе предприятия. Во время подготовки он не раз выполнял функции сменного руководителя полетом в ЦУПе и на плавучих НИПах – судах «Космонавт Юрий Гагарин», «Космонавт Владимир Комаров», «Академик Сергей Королев». В середине 1975 г. он вместе с другими бортинженерами был включен в группу подготовки к полетам на станцию «Салют-6» и с сентября начал подготовку в качестве бортинженера основного экипажа по программе первой основной экспедиции на эту станцию вместе с Владимиром Коваленком. Им предстояло впервые открыть «дверь» в новую станцию с двумя стыковочными узлами и проработать на ней 100 суток, отняв мировое первенство для

Отдублировав Александра Иванченкова («Союз-29»), Рюмин продолжил подготовку к своему полету.

Второй космический полет, на сей раз успешный, Валерий Рюмин совершил с 25 февраля по 19 августа 1979 года в качестве бортинженера КК «Союз-32» (посадка «Союз-34») по программе 3-й основной экспедиции на орбитальной станции «Салют-6» (ДОС-5-1) вместе с Владимиром Ляховым. Во время полета не обошлось без происшествий.

Во первых, ни одна из двух запланированных экспедиций посещения к ним не прибыла. «Союз-33» с Н.Рукавишниковым и Г.Ивановым (НРБ) на борту не долетел до станции из-за аварии двигательной установки. Полет В.Кубасова и Б.Фаркаша (ВНР) отложили из-за необходимости проверок двигателя.

Во вторых, во время одного из тестовых включений маршевого двигателя «Союза-32», не открыли теплозащитную крышку, в результате она прогорела и пришлось поддерживать постоянную ориентацию комплекса относительно Солнца, чтобы топливо в корабле не замерзло.



Фото NASA

Елена провожает мужа в космос (слева Ч.Прекурт)

тельности полета у американцев. На эту станцию впервые должны были полететь иностранные космонавты, которые готовились в ЦПК. Но благие намерения не оправдались.

В октябре 1977 г. Коваленку и Рюмину не удалось состыковать новорытый космический корабль «Союз-25» со станцией и 11 октября пришлось возвратиться на Землю ни с чем. И хотя космонавтов в неудаче никто не обвинял (во всяком случае в прессе), тем не менее они первыми из советских космонавтов не стали Героями Советского Союза. Кроме того, их развели по разным экипажам. Более того, развели и других нелетавших космонавтов, которые входили в один экипаж, из-за чего впоследствии была сломана не одна судьба.

Отдохнув после двухсуточного полета, Валерий Рюмин вновь начал подготовку к полету, но теперь вместе с Владимиром Ляховым в дублирующем экипаже 2-й основной экспедиции.

В третьих, после стыковки «Прогресса-6» в мае 1979 г. в течение двух суток космонавтам не удалось добиться герметичности переходного люка.

А в конце полета возникла самая серьезная нештатная ситуация: десятиметровая конструкция радиоантенны КРТ-10 не отделилась от станции, а зацепившись за внешние конструкции, загрозила стыковочный узел. Под вопросом оказалась дальнейшая эксплуатация станции. Рюмин и Ляхов в конце почти полугодового полета совершили внеплановый выход в открытый космос и отделили антенну. Такого до них не делал никто.

И Земля встретила космонавтов жестко. Двигатели мягкой посадки сработали, но из-за сильного ветра спускаемый аппарат раскачался на парашюте и дважды ударился о поверхность. Затем СА покатился и его тащило до тех пор, пока космонавты не отстрелили стропы парашюта. Стресс был настолько си-

лен, что командир еще до прибытия спасателей выбрался из аппарата и несмотря на слабость, ходил вокруг, приговаривая «Роденька, за что же ты нас так?..». За такой уникальный полет Валерий Рюмин, как и Владимир Ляхов, не только получили звание Героя Советского Союза, но и получили внеочередную квалификацию «Инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса».

Через полгода вновь случилось неординарное событие, заставившее заговорить о Рюмине всю страну. Дело в том, что в феврале 1980 г., когда до старта следующей, четвертой экспедиции на «Мир» оставалось около двух месяцев, серьезно повредил колено на батуе бортинженер основного экипажа Валентин Лебедев. Основным экипажем автоматически стал дублирующий – Вячеслав Зудов и Борис Андреев, а Валерию Рюмину предложили вместе с командиром бывшего первого экипажа Леонидом Поповым их продублировать. Во всем отряде гражданских космонавтов только он, с еще незабытыми навыками полета и эксплуатации станции, мог «вскочить» на подножку уходящего поезда за два месяца до старта. Рюмин согласился и «впрягся» в новую подготовку. В конце марта, после заключительных комплексных тренировок, преимущество второго экипажа по уровню подготовки стало неоспоримым, и госкомиссия назначила основным экипажем Леонида Попова и Валерия Рюмина. Они и стартовали в космос 9 апреля 1980 г. на КК «Союз-35». Причем для Рюмина даже не сшили новый скафандр «Сокол», и он полетел в своем старом, конечно после соответствующей проверки. Полет был более напряженным, но с меньшим количеством нештатных ситуаций. Завершился третий полет В.Рюмина 11 октября 1980 г. посадкой на КК «Союз-37». За 185 суток полета ему пришлось работать с четырьмя экспедициями посещения, причем три из них – международные.

Два полугодовых полета с полугодовым промежутком между ними до сих пор не совершил ни один космонавт мира.

И звание Дважды Герой Советского Союза и третий высший орден СССР – орден Ленина – достойная награда герою-космонавту.

По возвращении из отпуска, в феврале 1981 г., Валерия Рюмина назначили заместителем руководителя комплекса натуральных испытаний космических аппаратов, в январе 1982 г. – начальником этого комплекса и одновременно руководителем полета ОС «Салют-7». В июне 1986 г. он поднялся еще на несколько ступенек служебной лестницы и стал заместителем Генерального конструктора НПО «Энергия», оставаясь руководителем полета и инструктором-космонавтом-испытателем 1-го класса.

Только 28 октября 1987 г., после четырнадцати лет службы в отряде космонавтов, Валерий Рюмин ушел на пенсию, но до сих пор остается заместителем генерального конструктора НПО «Энергия» (ныне – РКК «Энергия»). Когда были подписаны документы о совместных космических полетах на ОК «Мир» российских космонавтов и американских астронавтов «Мир/Шаттл» и «Мир/NASA», он был назначен одновременно и руководителем этих программ с российской стороны. Именно поэтому не стало удивительным предложение астронавта Фрэнка Калбертсона – руководителя этих программ с американской стороны – завершить про-



грамму ударным полетом двух руководителей на шаттле и на «Мире». Но Калбертсона не пустило в полет свое начальство (хочешь летать – возвращайся в отряд астронавтов, а кресло руководителя освободи). А Валерий Рюмин в мае-июне 1997 г. успешно прошел медкомиссию в ИМБП. В июле решением МВК под председательством Ю.Коптева был направлен для подготовки к полету по программе STS-91 в NASA. 5 сентября 1997 г. он приступил к подготовке, но только 21 января 1998 г. NASA официально объявило его в составе экипажа. Причем и тут Рюмин оказался первым. В официальном релизе NASA было указано, что Валерий Рюмин назначен в состав экипажа решением Российского космического агентства. Таким образом NASA признало, что РКА впервые назначило члена экипажа американского космического корабля.

Полет на шаттле по программе STS-91 с посещением ОК «Мир» стал для пятидесяти-девятилетнего Валерия Рюмина четвертым космическим полетом.

В предыдущих трех он провел 361 сутки 21 час 31 минуту 57 секунд, о которых написал в книге «Год вне Земли».

За свою космическую деятельность Валерий Рюмин был удостоен почетных званий: Дважды Герой Советского Союза и «Летчик-космонавт СССР», Герой Венгерской Народной Республики, Герой Труда СРВ, Герой Республики Куба. Он награжден двумя медалями «Золотая Звезда», тремя орденами Ленина, медалью «Золотая Звезда» Героя ВНР, медалью «Золотая Звезда» Героя Труда СРВ, орденом Хо-Ши-Мина (СРВ), медалью «Золотая Звезда» Героя Республики Куба и ордена Плая-Хирон (Куба). Рюмин также удостоен Государственной премии Украинской ССР (1982), Го-

сударственной премии СССР (1984) и Золотой медалью им.К.Э.Циолковского (АН СССР).

Валерий Рюмин – кандидат технических наук, имеет около десятка зарегистрированных изобретений. Он является почетным членом Международной академии астронавтики (1980).

Ко всему вышесказанному можно добавить, что Валерий Рюмин, как и большинство советских космонавтов, был членом КПСС, возглавлял Федерацию альпинизма СССР, с 1989 по 1991 гг. входил в Верховный Совет СССР, куда был избран от КПСС.

Валерий Викторович Рюмин женат на Елене Владимировне Кондаковой, действующем инструкторе-космонавте-испытателе отряда космонавтов РКК «Энергия». В их семье растет дочь Евгения, которой двенадцать лет. У Валерия Рюмина взрослые сын и дочь от первого брака.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### 35 лет полету «Восток-6»

**И.Б.Соловьева** специально для НК.

(Продолжение)

Большое внимание при подготовке любого полета уделяется формированию готовности человека к нештатным ситуациям, то есть к выполнению действий в особых случаях полета, при отказах техники. В космическом корабле, как и в любой другой сложной человеко-машинной системе управления, человек дублирует технику. С точки зрения безопасности наиболее ответственным этапом полета является сход с орбиты и посадка корабля. В случае отказа автоматики космонавт должен был сориентировать корабль «по-посадочному», определить место посадки и в нужный момент включить тормозной двигатель. Выполнению этих операций на тренажере уделялось особое внимание при подготовке.

Мы быстро втянулись в работу, в режим тренировок, вскоре все стало привычным, но будущее мы себе еще не представляли, хотя перед нами были примеры – Юрий Гагарин и Герман Титов – легендарные люди, которые редко бывали и дома и на службе, и которых «закрутили» встречи и поездки по городам и странам. Социального звучания и личного значения полета для себя мы еще не осознавали. В отношении окружающих к нам чувствовались и забота, и внимание, и доброжелательность, но также и интерес, и любопытство. Мы были как бы поставлены на «пьедестальчик» – небольшое такое, но уже возвышение.

Была памятная встреча с Сергеем Павловичем Королевым, который, знакомясь с нами, казалось, многое «ставил» на свое первое впечатление. Общение с ним давало чувство спокойствия и уверенности. Мы часто выезжали в КБ и институты, разрабатывающие системы космической техники, знакомились с настоящим и будущим пилотируемой космонавтикой. Например, в Институте авиационной и космической медицины начальник управления В.И.Яздов-

ский показывал нам экспериментальные установки и увлеченно рассказывал об экологически замкнутой системе жизнеобеспечения будущих космических кораблей. Нас знакомили с проектом будущего многоместного пилотируемого корабля, при полете которого экипаж будет приземляться в спускаемом аппарате. Мы видели целый ряд строящихся кораблей, среди которых были автоматические станции для полетов на Марс и Венеру. Это было время начала активного освоения космического пространства.

Основная задача нашего полета состояла в изучении психофизиологических и профессиональных возможностей человека, в частности, женщины. Как и у мужчин, программа нашего полета предусматривала выполнение различных тестов по управлению кораблем (ориентации), по наблюдению земной поверхности, фото- кино съемке, медицинским исследованиям. В плане психологической подготовки перед нами стояла одна задача – выдержать все нагрузки, показать, что советская женщина способна успешно выполнить даже такую фантастическую по тому времени задачу, как космический полет. К маю 1963 г. мы прошли полный курс подготовки, сдали все зачеты и экзамены, мы все были готовы к полету.

Всегда вызывает живой интерес вопрос, почему на полет была выбрана Валентина Терешкова? Конечно, это вопрос не к нам, а к людям, принимающим решение, но тем не менее... По каким критериям шел отбор Первой женщины – космонавта? Сказать, что по социальному положению, как это звучит сейчас в прессе, не совсем убедительно. Самое простое списать все на время... В мужской группе до последнего момента стоял выбор: Юрий Гагарин или Герман Титов. Юрий из рабочей семьи, а Герман из семьи служащего. В отряде был также более опытный кандидат на полет летчик-инженер Владимир Комаров. Как сказал в беседе с нами Начальник



Центра Е.А.Карпов, в выборе кандидатуры Юрия Гагарина важными оказались его личные качества – обаяние, общительность, открытый характер, способность найти общий язык с любой аудиторией. Представляется, что высокий авторитет Первого космонавта планеты Юрия Гагарина в стране и в мире, его общественный и политический вес преопределили будущее положение и занятие Первой женщины космонавта. И по своим качествам к этой миссии более всего была подготовлена Валентина Терешкова. Она была общительна, дисциплинирована и мотивирована на выполнение государственной службы. Вероятно, эти соображения тоже играли роль на фоне общей подготовленности к полету всего состава женской группы. Командиром корабля «Восток-6» была назначена Валентина Терешкова, дублерами И.Соловьева и В.Пономарева. В июне 1963 года мы все вылетели на космодром.

(Окончание следует)

## У РКА нет денег даже на затопление «Мира»?

8 июня.

«Интерфакс».



Очередная экспедиция на станцию «Мир», старт которой назначен на 2 августа, может не состояться, поскольку у Российского космического агентства нет средств ни на ее оснащение, ни даже на грузовые корабли «Прогресс», которые, помимо обслуживания нынешней экспедиции, должны будут дать санкционированный импульс на торможение станции «Мир» и ее постепенное сведение с орбиты.

Сообщивший об этом «Интерфаксу» заместитель руководителя РКА Борис Остроумов подчеркнул, что, если денег не будет в ближайшие дни, РКА будет вынуждено прекратить работу орбитального ком-

плекса в пилотируемом режиме. Командир экипажа Талгат Мусабаев и бортинженер Николай Бударин в этом случае возвратятся на Землю на «Союзе ТМ-27», дежурящем на станции, и на «Мире» никого не останется.

По словам Б.Остроумова, это чревато непредсказуемыми последствиями – в частности, тем, что контролируемый свод орбитального комплекса с орбиты окажется невозможным. А это грозит падением его остатков в самом неожиданном регионе планеты. Достаточно вспомнить, что произошло, когда станция «Салют» вышла из-под контроля. Хорошо, что ее остатки упали на безлюдные районы Аргентины и Чили, а не на города, сказал Б.Остроумов. К тому же «Салют» весил всего 40 тонн, а станция «Мир» – около 140 тонн. Причем она летает над большими городами, где есть и атомные станции, поэтому последствия ее бес-

контрольного схода с орбиты могут привести к большой беде.

Он сообщил, что предложение некоторых специалистов попросту взорвать орбитальный комплекс также не может быть принято, поскольку это означает значительное засорение космического пространства.

Отсутствие финансирования заставило РКА разослать своим подведомственным предприятиям протокол совещания от 29 мая 1998 года с рекомендацией *приостановить работы по всем федеральным космическим программам*.

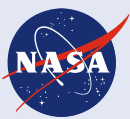
По словам Б.Остроумова, это вынужденная мера, поскольку только самарскому ЦСКБ «Прогресс» государство должно за 4 ракеты-носителя «Союз». «Заставлять людей работать бесплатно и далее мы не имеем права», – подчеркнул замруководителя РКА.

## НОВОСТИ ИЗ NASA

### Российский отдел NASA

1 июня.

С.Головков. НК.



NASA образовало Российский отдел программ пилотируемых космических полетов (Office of Human Space Flight Programs, Russia) с целью обеспечения перехода от успешно завершаемой программы «Мир/Шаттл» к сборке и эксплуатации Международной космической станции.

Российский отдел возглавил астронавт NASA кэптен (капитан 1-го ранга) ВМФ США Майкл Бейкер. Недавно он также был на-

значен помощником директора Космического центра им. Джонсона с задачей контролировать переход к этой совместной пилотируемой программе. Том Креминс (Tom Cremins) назначен заместителем Бейкера по Российскому отделу с дислокацией в Хьюстоне.

Тем самым создан единый координирующий центр NASA в России по пилотируемым полетам и инициативам, в компетенцию которого входят работы NASA в российском ЦУПе, подготовка экипажей в ЦПК, снабжение и технические связи с российскими организациями. Бейкер будет главным представителем NASA при Российском космическом агентстве и его

подрядчиках по оперативным вопросам, относящимся к направлению NASA «Пилотируемое исследование и освоение космоса».

Майкл Бейкер выполнил четыре полета на шаттлах, последний – к станции «Мир» в январе 1997 г. (STS-81). В промежутке между третьим и четвертым полетом, с марта по октябрь 1995 г., он был директором операций NASA в Центре подготовки космонавтов. Сейчас занимает эту должность и контролирует подготовку американских астронавтов в ЦПК астронавт NASA подполковник ВВС США Джеймс Хэлселл.

По сообщению NASA.

### Новым космическим телескопом будут управлять из Балтимора

С.Головков. НК.

8 июня Администратор NASA Дэниел Голдин объявил, что управление научной работой Космического телескопа следующего поколения NGST будет возложено на существующий Научный институт Космического телескопа.

В настоящее время в NASA ведутся исследовательские работы, направленные на создание нового большого космического телескопа NGST (New Generation Space Telescope). Он предназначен для наблюдения самых первых звезд и галактик нашей Вселенной в видимом и инфракрасном диапазонах. Телескоп NGST должен иметь характеристики, превосходящие возможности существующих наземных и космических телескопов, включая Космический телескоп им. Хаббла.

NASA планирует начать полномасштабную разработку NGST в 2003 г. и запустить его в 2007 г. Расчетный срок эксплуатации NGST – 10 лет при годовом финансировании в пределах 15–25 млн \$. Это на порядок меньше, чем требует Hubble. В 2007–2010 гг. Космический телескоп им.Хаббла и Космический телескоп нового поколения будут эксплуатироваться параллельно.

Еще в 1983 г. для составления и осуществления программы научных наблюдений на Hubble в г.Балтимор, на территории Университета Джона Гопкинса, был организован Научный институт космического телескопа STScI (Space Telescope Science Institute). Последнее решение означает, что STScI будет выполнять аналогичные функции и для телескопа NGST.

В настоящее время в штате STScI – около 470 человек, в том числе 143 исследова-

теля из США и Европы с докторскими степенями. Институтом управляет по контракту NASA Ассоциация университетов по астрономическим исследованиям AURA (Association of Universities for Research in Astronomy). Возможно, в связи с выбором STScI организацией, эксплуатирующей NGST, в контракт будут внесены дополнения.

По утверждениям руководства NASA, при выборе организации для работы с Космическим телескопом нового поколения учитывалось, «у кого есть необходимые технические средства, у кого необходимый опыт, кто лучше всех». Однако формальный конкурс не объявлялся ввиду предрешенности результата: «Очевидным выбором был балтиморский Научный институт Космического телескопа».

По сообщению NASA.