

1999

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского космического агентства



## 2<sup>й</sup> визит на МКС



Подписные индексы 40539, 48559

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Журнал издается  
ООО Информационно-издательским домом  
«Новости космонавтики»,  
учрежденным АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»  
и компанией «R. & K.»



под эгидой РКА



при участии  
постоянного представительства  
Европейского космического агентства в России  
и Ассоциации музеев космонавтики

#### Редационный 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, Сергей Голотюк,  
Сергей Шамсутдинов  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Сергей Цветков  
Корректор: Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

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

Журнал «Новости космонавтики» издается  
с августа 1991 г. Зарегистрирован  
в Государственном комитете РФ по печати  
№01110293

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

E-mail: i-cosmos@mtu-net.ru

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 25.06.99 г.

Издательская база  
ООО «Издательский центр «Экспрент»  
директор – Александр Егоров, тел. (095) 149-98-15  
Цена свободная.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. От-  
ветственность за достоверность опубликованных  
сведений, а также за сохранение государственной и  
других тайн несут авторы материалов. Точка зрения  
редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

На обложке фото NASA

## 1 Пилотируемые полеты

Полет орбитального комплекса «Мир»  
Путешествие вне времени  
День начался с поздравлений  
Дни «Мира» сочтены?  
Испытания китайского корабля состоятся 1 октября

На «Мир» никто не полетит  
Решение Совета главных конструкторов  
Сложная судьба эксперимента «Алис-2»  
Экипаж «Дискавери» работает на МКС  
Хроника полета STS-96  
Для российской прессы  
Итоги полета STS-96

## 27 Люди и судьбы

Подарки «АВИКОСа» космонавтам  
Поздравление А.А.Леонову

## 28 Космонавты. Астронавты. Экипажи

О подготовке космонавтов в ЦПК  
Вести с футбольного поля

## 30 Запуски космических аппаратов

Первые в 1999 году китайские спутники  
TERRIERS и MUBLCOM на орбите, но черная полоса продолжается  
Новый секретный американский спутник на орбите  
Индия осуществила пуск PH PSLV с тремя спутниками  
Запуск КА Nimitz

## 45 Космические технологии

Уникальная технология дефектоскопии металлов

## 46 Автоматические межпланетные станции

Первым из европейцев на Марсе побывает британец  
Марс трехмерный  
Послание в бутылке  
Самоубийство на пользу науке  
Земная бактерия может жить на Марсе

## 52 Спутниковая связь

Первые 900 млн \$ на систему Astrolink  
Motorola сократила свое участие в проекте Teledesic  
Десять тысяч клиентов на семь десятков спутников

## 54 Искусственные спутники Земли

Запуск КА GPS-2R3 отложен на неопределенное время  
Попытки спасти Milstar-2 прекращены

## 55 Международная космическая станция

Канадский манипулятор в Центре Кеннеди  
Служебный модуль стартует 12 ноября 1999

## 56 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Отечественные электроракетные двигатели сегодня  
«Ангара» во Франции

## 60 Космодромы

Жилье ветеранам Байконура  
Проклятие «Слик Сикс»

## 64 Предприятия. Учреждения. Организации

Спутникостроители с берегов Енисея  
ЕКА утвердило бюджет и программы  
Новый филиал Центра Хруничева  
Китайская охота за космическими секретами

## 71 Юбилеи

70 лет НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко

## 72 Страницы истории

Альтернативная Луна



# Полет орбитального комплекса «Мир»

Продолжается полет экипажа 27-й основной экспедиции в составе командира экипажа Виктора Афанасьева, бортинженера Сергея Авдеева и бортинженера-2 Жан-Пьера Энсьере на борту орбитального комплекса «Мир» — «Квант» — «Квант-2» — «Кристалл» — «Спектр» — СО — «Природа» — «Союз ТМ-29»

**В.Истомин.** «Новости космонавтики»

**8 мая.** 78 сутки полета ЭО-27, 269 сутки полета С. Авдеева. В этот день космонавты отдыхали, проводили гигиеническую влажную уборку, визуальные наблюдения, перезапись информации с аппаратуры «Спрут» на компьютер для передачи на Землю. Во время вечернего терминатора 21:54–22:01 был проведен автоматический сеанс по измерению спектральных характеристик прямого солнечного излучения, прошедшего через атмосферу Земли, для последующего восстановления профилей концентрации  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $H_2O$  при помощи аппаратуры «Озон-Мир».

**9 мая.** 79/270 сутки. День победы. Космонавты отдыхали, разговаривали с семьями по телефону. Энсьере разговаривал со своим врачом. Сергей проверил состояние «Оранжевые», а Жан-Пьер — двух оставшихся в живых самок тритонов.

В тени 1:33–2:03 ночью с 9 на 10 мая ЦУП развернул станцию в «солнечную орбиту», осью Х Базового блока станции поперек плоскости орбиты.

**10 мая.** 80/271 сутки. Российские космонавты начали четырехсуточный цикл проведения измерений по эксперименту «Виброкристаллизация», продолжая работу, начатую 23 апреля. Перед космонавтами стоит ряд задач:

- определить влияние частоты вибратора на структуру потоков системы в изотермических условиях;
- разобраться с влиянием амплитуды вибраций на структуру потоков при резонансной частоте;
- измерить влияние вибраций платформы в изотермических и неизотермических условиях;
- оценить влияние вибраций платформы в изотермических условиях.

Измерения проводились с частотами в диапазоне от 10 до 100 Гц на разарретированной виброзащитной платформе.

Сергей Авдеев также провел эксперимент «Силай» по регистрации вспышек в

глазах космонавтов с надетой теневой маской. Жан-Пьер Энсьере с утра переговорил со своей семьей, затем покормил тритонов. Состоялся сеанс №2 по эксперименту «Кастор», где Жан-Пьер проводил демпфирование активными стержнями стержневой конструкции «Трейлис».

**11 мая.** 81/272 сутки. Утром Афанасьев и Авдеев продолжили эксперимент «Виброкристаллизация», провели замену вентилятора газоанализатора углекислого газа и водорода. До обеда Виктор Афанасьев провел еще тестовое обследование «Спорт» на беговой дорожке для сравнительной оценки различных видов мышечной работы. Сергей помогал ему. Жан-Пьер до обеда имел свободное время, даже физкультура в этот день у него называлась «активный отдых». Зато после обеда Энсьере пришлось потрудиться, прокладывая паутину кабелей и датчиков по эксперименту «Диналаб» по всем модулям станции, кроме «Спектра», естественно. В этот день все сделать не удалось. Зато успешно завершился очередной эксперимент на установке «Алис-2».

После обеда российские космонавты провели замену панели СПАН во внутреннем гермоконтуре модуля «Кристалл», выполнили съемку ростков пшеницы и обследование «Спорт» на беговой дорожке (Авдеев), эксперимент «Силай» с теневой маской и снятие дозиметров «Доза-А1» (Афанасьев). После ужина космонавты передали отснятые сюжеты по «Оранжевые» в ЦУП и информацию с кардиокассеты по тесту «Спорт».

**12 мая.** 82/273 сутки. Опять российские космонавты до обеда работали по эксперименту «Виброкристаллизация». Жан-Пьер следил за откладыванием тритонами икры и запустил эксперимент F5 на установке «Алис-2».

После обеда российские космонавты провели тест «Спорт» с экспандерами, эксперимент «Силай» с теневой маской, установку дозиметров «Доза-А1». Жан-Пьер в это время выполнял эксперимент «Физиоспейс» по исследованию нейрофизиологической системы космонавта в рамках учеб-

ной молодежной программы, а перед ужином передал телевизионные сюжеты о выполнении программы «Персей» во Францию.

«Грузовой» корабль придет на станцию еще только через два месяца, а космонавты уже просят на связь специалиста по питанию, чтобы согласовать укладку в корабль.

**13 мая.** 83/274 сутки. До обеда российские космонавты завершили цикл экспериментов «Виброкристаллизация». Жан-Пьер следил за состоянием икры тритонов и занимался штатной операцией обновления воздуха в контейнере содержания тритонов. После обеда он провел третий сеанс эксперимента «Кастор/Трейлис», на этот раз — пассивное демпфирование. Виктор Афанасьев и Сергей Авдеев провели сеанс теста «Спорт» на велоэргометре, осмотрели приборно-грузовой отсек в модуле «Кристалл» на наличие пыли, работали над очередным экспериментом «Силай». В этот раз космонавты попросили ЦУП передать перечень научной аппаратуры для удаления с грузовиком.

**14 мая.** 84/275 сутки. До завтрака все трое членов экипажа выполнили обмер голени и измерение массы тела. Затем российские космонавты провели тестовое включение прибора ОД-5 и убедились, что аппаратура работает без замечаний. Теперь космонавтам предстоит установить разрешение прибора, который 12 лет назад давал увеличенные изображения 80х. Пока им разрешили работать порциями по 10 минут, с перерывом в 5 минут по своему усмотрению. Жан-Пьер кормил двух оставшихся в живых самок тритонов и опять проветривал их помещение. После обеда Энсьере изменил объем в термостате аппаратуры «Алис-2» и оставшуюся часть дня завершал прокладку кабелей и датчиков измерения вибраций «Диналаб». Вечером он подготовил к сбросу информацию по эксперименту «Экзобиология». Сергей проводил эксперимент «Физиолаб-ОДНТ» в рамках российской программы, но по новой методике проекта «Персей». Виктор Михайлович ему помогал. Затем Афанасьеву пришлось самому стать испытуемым и повторить тест «Спорт» на велосипеде, так

как не записались его данные на кардиокассету. В этот раз помогал ему Сергей.

**15 мая.** 85/276 сутки. Разнообразие в этот субботний день внесла телевизионная встреча Афанасьева с семьей. Причем это было связано не только с приятной возможностью для родных посмотреть на своего героя, но и, к сожалению, с отказом телефонных средств на пункте в Петропавловске и уменьшением вдвое возможностей для общения. К счастью, пункт в Улан-Удэ отработал хорошо, обеспечив приемлемое качество звука и изображения. Правда, только в одну сторону, с борта.

Кроме влажной уборки, космонавты провели коммерческую видеосъемку по программе «Сименс».

Жан-Пьер отдыхал, проветривал тритонов, перенастраивал объем в термостате аппаратуры «Алис-2» и разговаривал со своей консультативной группой. Космонавты попросили передать специалистам их просьбу об установке на фото- и видеоаппаратуру фильтров от ультрафиолетового излучения, так как в противном случае

быстро выходит из строя светочувствительная матрица.

**16 мая.** 86/277 сутки. На этот раз телевизионная встреча с семьей была у Сергея Авдеева, и, к счастью, она прошла без неприятных неожиданностей. Жан-Пьер и в этот день работал с тритонами, зафиксировав эмбрионов тритонов специальным раствором и еще раз изменив параметры термостата «Алис-2». Между тем, находясь на «солнечной» орбите, станция все меньше попадает в тень Земли, и, наконец, после двухминутной тени в 10:42–10:44 она осталась под солнцем надолго.

Завершившийся спокойно день отдыха, плавно перешедший в сон, прервался в пять минут первого сигнализацией «Смени дисциплинатор» в системе регенерации воды из урины (СРВУ). Космонавты выполнили отвод остатка жидкости из системы и продолжили сон.

**17 мая.** 87/278 сутки. С утра Сергей и Виктор Михайлович занимались видеосъемками по программе «Сименс». Жан-Пьер кормил

тритонов, менял объем термостата в «Алис-2». Он выполнил корректировку параметров программного обеспечения эксперимента «Плетизмография» (исследование изменений эластичности периферийных вен). После обеда российские космонавты подготовили аккумуляторную батарею №2 в модуле «Природа» к режиму циклирования. Затем Авдеев занялся контролем состояния «Оранжеи», а Афанасьев помогал Энфере проводить медицинское обследование МК-5 (исследование гемодинамики с дозированной физической нагрузкой с записью на кардиокассету). Последней работой российских космонавтов в этот день была замена фильтра газовой смеси системы регенерации воды из конденсата (СРВК).

В четыре часа ночи появилась трехминутная тень от Земли и от витка к витку стала нарастать.

**18 мая.** 88/279 сутки. Основной работой Афанасьева и Авдеева в этот день был ремонт технологической печи «Кратер-ВМ». Предыдущие тесты печи показали обрыв термопары в четвертой зоне нагрева печи.

## Путешествие вне времени

**А.Иванов.** «Новости космонавтики»



**16 мая.** Сегодня воскресенье, у экипажа заслуженный день отдыха, и во время сеанса связи 18.13–18.33 ДМВ мы беседовали с внештатным корреспондентом НК Сергеем Авдеевым. Телевизионная связь борт-ЦУП была односторонней: мы видели Сергея, он же нас не видел, зато слышимость была отличной.

После обмена приветствиями Сергей, истосковавшийся по земным новостям, обратился с просьбой: «Расскажите, что у вас на Земле нового?».

**А.И.:** Сереж, пока длится один твой полет, у нас уже третий премьер-министр сменился! Ты улетаешь еще при Кириенко, потом, как ты, наверное, слышал, у нас премьер-министром был Евгений Примаков, и вот сейчас функции премьера исполняет Сергей Степашин. А у тебя один полет все длится и длится...

**С.А.:** О новом премьер-министре мы уже слышали. А за время полета произошли большие изменения не только у нас в стране, но и в моей семье. Моя младшая дочь, например, не только без меня пошла с букетом цветов и, как я предполагаю, с огромным бантом в первый класс, но и уже успела закончить

его, и с завтрашнего дня у нее начинаются летние каникулы. А старшая за это время успела стать студенткой и уже заканчивает первый курс. И все это без меня. Вернусь, и они мне все подробно расскажут.

**А.И.:** А для жены ты уже, наверное, стал виртуальной реальностью: услышать и увидеть (изредка) можно, а дотронуться нельзя?

**С.А.:** Ничего, до посадки остались какие-то считанные месяцы!

**А.И.:** А насчет изменений в стране за время твоего затяжного полета ты совершенно прав: кризис 17 августа случился после вашего прошлогоднего старта, курс доллара вырос в несколько раз; никто не знает, когда и чем закончится война в Югославии. Даже русский язык за это время обогатился новыми словами; например, сейчас активно в ходу новое русское слово «дефолт». Получается, что ты совершаешь путешествие «вне времени». Можно представить, что время остановилось для тебя в день твоего старта, 13 августа; ведь все события, произошедшие после этой даты тебе трудно прочувствовать. Хотя Виктор Михайлович, я думаю, прилетев на станцию в феврале, тебе много рассказывал о нашей суетной земной жизни.

**С.А.:** Да, конечно, но я чувствую, что мне нужно будет время, чтобы к новым реалиям привыкнуть... Нечто подобное случилось во время моего первого полета. Это был 1992 год – время гайдаровских реформ, цены тогда менялись буквально ежечасно. Нас с Толей Соловьевым иногда аккуратно так спрашивали с Земли: «Ребята, а как вы думаете, сколько стоит сейчас батон хлеба или килограмм колбасы, например?». Мы пытались угадать и, как правило, ошибались в несколько раз!

**А.И.:** Сереж, но, наверное, это интересно – привыкать заново к земной жизни; ты острее чувствуешь, как меняется наша стра-

на... И скажи, пожалуйста, не появится ли у тебя привычка к замкнутому пространству после полета, захочешь ли ты общения после столь длительного периода изоляции? Ведь первые полгода вы провели на станции вдвоем с Геной Падалкой, сейчас вас, конечно, в полтора раза больше – трое, но все равно, коллектив небольшой. А то мы тебя ждем в редакции после полета...

**С.А. (смеется):** Нет, привычка к изоляции не появится, с удовольствием буду общаться и принимаю ваше приглашение, обязательно зайду в редакцию «Новостей космонавтики» после полета. А как вы отметили День космонавтики в редакции? Я понимаю, что прошло уже больше месяца с 12 апреля, но ведь давно не виделись...

**А.И.:** «Как всегда, День космонавтики мы в редакции не отмечали – некогда, ведь в день праздника и в преддверии его много разнообразных мероприятий, интересных встреч, все надо посетить и обо всем рассказать читателям. Средства же массовой информации, в общем и целом, весьма скупо, а порой и весьма скептически, к сожалению, писали о наших успехах и достижениях в освоении космоса. Да, было на телевидении несколько интервью с космонавтами в таком уже изрядно поднадоевшем телевизионном жанре, как talk-show, и, пожалуй, все, больше ничего не припоминается. Могу сказать, что дню рождения Аллы Пугачевой телевидение уделило гораздо больше внимания. Есть, правда, один журнал, я не буду говорить какой, а то читатели сочтут это рекламой, который уделил этой теме достойное внимание...

**Сергей опять смеется:** Догадываюсь, какой это журнал! Передай наилучшие пожелания всем читателям этого журнала, и ждем здесь на орбите новых номеров. Положите их в июльский грузовик, хорошо?

**А.И.:** Обязательно, Сережа, до встречи! Большой привет Виктору Михайловичу и Жан-Пьеру!

## День начался с поздравлений

**В. Лындин.** «Новости космонавтики»

**19 мая.** Первый утренний сеанс связи. Он совсем короткий – 09:01–09:10 ДМВ. Орбита станции «Мир» сегодня в эти часы минует зоны радиовидимости российских пунктов. В таких случаях по возможности пользуются услугами зарубежных пунктов, расположенных на территории США и Западной Европы. Сейчас ожидается связь через американский Уоллопс.

– «Дербенты», как слышно? ЦУП... – оператор связи Центра управления полетами вызывает экипаж станции «Мир». – «Дербенты», ответьте ЦУПу. Как слышно?... «Дербенты» – ЦУПу... «Дербенты», как слышно? ЦУП...

– Доброе утро! – наконец раздается в ответ голос командира экипажа Виктора Афанасьева. – Сейчас появились...

Это означает, что экипаж услышал Землю.

– Доброе утро! – оператор приветствует космонавтов. – Слышим вас хорошо.

Командир экипажа, как всегда, первым делом докладывает обстановку на станции: – У нас все нормально, при давлении 724.

– Принято, – говорит оператор и спрашивает командира, далеко ли Жан-Пьер Эньере?

Сегодня у французского космонавта день рождения, ему исполняется 51 год. Получив подтверждение, что «новорожденный» находится на связи, оператор обращается к нему:

– Жан-Пьер, доброе утро! Мы поздравляем тебя от всей первой смены и всех других смен с днем рождения. Желаем здоровья, счастья.

– Спасибо большое.

– Жан-Пьер, привет!

На связи заместитель руководителя полета Виктор Благов.

– Жан-Пьер, я тебе желаю спокойно долетать до конца программы, выполнить ее всю, больше чем на сто процентов.

– Спасибо большое. Очень приятно, спасибо.

А вот звучит уже другой голос с характерным немецким акцентом:

– Жан-Пьер, это Зигмунд. Поздравляю от души.

Первый немецкий космонавт Зигмунд Йен поздравляет французского космонавта Жан-Пьера Эньере с днем рождения. И говорят они друг с другом по-русски.

– О-о, Зигмунд! Рад тебя слышать. Спасибо большое.

Йен приветствует всех членов экипажа, желает им счастливого полета и снова обращается к Эньере:

– Я утром цветы для тебя от ЕКА, от всех нас уже передал твоей жене. Она, надеюсь, радуется за тебя.

– Я от нее получил длиннее письмо, – рассказывает Жан-Пьер, – но пока не успел ответить...

Слова его заглушает шум помех. А когда связь восстанавливается, слово предоставляют французским специалистам, ра-

ботающим в ЦУПе. Они поздравляют своего соотечественника с днем рождения.

Из-за отсутствия спутника-ретранслятора сеансы связи стали короткими, и поздравлять «новорожденного» тоже приходится кратко.

– Жан-Пьер! Я тебя поздравляю с днем рождения... Это Соловьев.

Руководитель полета Владимир Соловьев назвал себя, что, пожалуй, было излишним. И Жан-Пьер подтвердил это:

– Да, я тебя узнал.

– Самые хорошие слова тебе из Франции от Патрика Бодри, – сообщает Соловьев. – Он позвонил тут, спрашивает: «Как? Чего?». Я говорю: «А ты знаешь?..» – «Ой, поздравь от меня!..» Тебя, Жан-Пьер, в Тулузе помнят, любят.

– Спасибо большое. Очень приятно иметь в новостях Тулуза, – растроганно отвечает французский космонавт. – Как его дело идет, нормально?

– Постоянно летает. Говорит, что очень много работы и в этом году у него отпуска не будет.

– Это значит, что дело идет хорошо тоже. А летать ему нравится, – вздыхает Эньере.

– А как тебе летается? – спрашивает руководитель полета.

Что касается работы, то у Жан-Пьера тут любимое слово «нормально».

– Все нормально, нормально. Пока мы собираем кровь для... не знаю, какой чепухи. Эксперимент!.. Все нормально, нормально.

– Чепухи!.. – смеется Соловьев. – Ты много крови-то не отдавай, она тебе еще самому пригодится... Ну, хорошо, Жан-Пьер. Еще раз с днем рождения тебя поздравляю. Не часто удается встречать свой день рождения в космосе.

– У нас здесь хорошая компания. Я думаю, мы будем отмечать сегодня вечером.

– Правильно, – одобряет руководитель полета, – такие вещи должны быть обязательно отмечены...

На связи заместитель руководителя полета по медицинскому обеспечению Игорь Гончаров.

– Господин бригадный генерал! – торжественно обращается он к «новорожденному».

– Ого! – удивляется тот.

– Доктор Гончаров вас беспокоит. От имени всего медицинского состава Института медико-биологических проблем и ЦПК мы вас поздравляем от души с днем рождения. Вы встречаете его в трудных условиях, в экстремальных. Но надеемся, что вы со своим опытом все сдюжите, все получится.

– Я буду стараться, – обещает французский космонавт. – Попробую после возврата не дать вам много работы.

– Здоровья вам и успехов!

– У нас остается полторы минутки, – напоминает оператор ЦУПа. – Мы запускаем кассету для Жан-Пьера.

И в эфире зазвучала французская речь.

– Счастливо, до следующего витка в 10:36, – говорит оператор, завершая сеанс связи.

Поэтому на грузовом корабле была доставлена новая термопара. Космонавты должны были вытащить печь из-за панелей, предварительно расстыковав большое количество разъемов, и, проведя замену термопары, установить печь обратно. Когда космонавты вытащили печь, они обнаружили, что термопара не оборвана. У нее, как оказалось, открутился один из винтов крепления. Ввинтив новый винт, подкрутив остальные у других термопар, космонавты предложили «неисправную» термопару не менять, с чем ЦУП согласился. Так как ремонт завершился досрочно, космонавтам было предложено провести тест печи. Тест был проведен и показал полную работоспособность «Кратера-ВМ».

Кроме регламентных работ с «Фантомом», «Дозой-А1», «Оранжевой», Афанасьев провел сеанс BSMD по исследованию жесткости кости по французской программе, а Авдеев подготовил анализатор крови «Рефлотрон». Эксперимент BSMD проводил и Жан-Пьер. Затем он подготовил к сбросу два файла с изменениями аппаратуры «Диналаб» и передал их по телеметрии; провел калибровку и тест «Роботопа» в аппаратуре «Когнилаб» (изучение нейрофизиологических функций в условиях микрогравитации). Также он проводил четвертый сеанс по эксперименту «Кастор/Треллис», но информация с этого эксперимента не попала в компьютер.

**19 мая.** 89/280 сутки. В день рождения Жан-Пьера Эньере у него, впрочем, как и у других членов экипажа, взяли кровь для биохимического обследования. Затем дежурная смена ЦУПа и консультативная группа Франции поздравили его с днем рождения. Сергей приступил к биохимическому исследованию крови, именинник кормил двух тритонов и часть эмбрионов, а Виктор Михайлович проводил эксперимент «Плетизмография». После обеда «Плетизмография» начал выполнять Жан-Пьер, Афанасьев проводил эксперимент «Силай» с надежной теневой маской, а у Сергея было личное время, так как тест «Кратера» он провел вчера. Эньере повторил и вчерашний эксперимент «Треллис», на этот раз удачно.

Вечером в телевизионном сеансе Клоди поздравила Жан-Пьера с днем рождения, а в следующем – Эньере разговаривал с французскими родственниками по телефону.

**20 мая.** 90/281 сутки. Готовясь к предстоящим работам с лидером «Алиса-2», Сергей провел тест системы его охлаждения. Хотя эффективность охлаждения уменьшилась, проводить измерения можно. Выполнил он и исследование вегетативной регуляции артериального давления (эксперимент «Портапресс»). Остальные работы у Сергея были регламентные: замена блока фильтров в газоанализаторе углекислого газа, подготовка файла данных с аппаратуры «Спрут» для передачи в ЦУП, видеосъемка пшеницы в «Оранжевой». Эксперимент «Портапресс» выполняли и Афанасьев с Эньере. Только, в отличие от работ Сергея, этот результат идет в зачет французской программы. Так же поочередно выполняли они эксперимент «Когнилаб».



Жан-Пьер успешно выполнил очередное изменение объема термостата в установке «Алис-2» и кормление тритонов, а вот работу по эксперименту WSG (изучение геометрии позвоночника) выполнить не удалось, так как сели батарейки.

С записью на телеметрию проводилась в этот раз физкультура для всех членов экипажа. Поговорить со своим именитым земляком Виктором Афанасьевым по телефону вышел мэр города Брянска, он передал пожелания от всех жителей города.

**21 мая.** 91/282 сутки. В этот день наибольший объем работ был у Сергея Авдеева. Он выполнял замер содержания вредных примесей с помощью прибора ГАНК-4, измерил содержание окиси углерода индикаторными пробозаборниками (содержание не превышает норму), проверил газоанализатор углекислого газа и подготовил файлы с данными по научной программе для передачи через французский компьютер «Персей». Виктор Михайлович подготовил воду (отсепарировал) для установки гидролиза воды «Электрон» и провел сеанс эксперимента «Когнилаб». С теми же программами провел этот эксперимент и Жан-Пьер. Он завершил эксперимент F5 на установке «Алис-2» и запустил следующий, F6, длительностью 11 суток. И в этот день космонавты проводили физкультуру под контролем телеметрии.

**22 мая.** 92/283 сутки. Космонавты отдыхали, проводили влажную гигиеническую уборку и визуальные наблюдения, разговаривали с семьями по телефону. Три сеанса космонавты посвятили передаче видеорепортажей по программе «Сименс» и два раза проводили физкультуру под запись телеметрии.

**23 мая.** 93/284 сутки. Настоящий день отдыха: вместо физкультуры – активный отдых, нет влажной уборки, только ТВ-сбросы по программе «Сименс».

**24 мая.** 94/285 сутки. У российских космонавтов началась тяжелая неделя – ремонт гиродинов. Для этого ЦУП в 10:58:25 выполнил торможение гиродинов модуля «Квант», и станция продолжила полет на оставшихся, поддерживаемых двигателями. Через виток ЦУП заметил торможение одного из гиродинов, невыдержавшего такого режима. В сеансе 18:48–18:57 он был раскручен, а в сеансе 21:43–21:52 введен в контур управления. Космонавты же работали по заранее запланированной схеме. Сначала они изучали бортовую документацию и радиограмму, потом подготовили оборудование и рабочее место, а затем установили новые блоки Г15М и Г16-5 в шестой гиродин в модуле «Квант». Жан-Пьер завершил эксперимент «Холтер» (исследование динамики артериального давления, ритма сердца и ЭКГ), провел два сеанса «Когнилаб» и эксперимент «Диналаб».

**25 мая.** 95/286 сутки. Виктор Михайлович начал день с проверки герметичности коллектора с гиродинами модуля «Квант». Сергей в этот время работал с «Дозой-А1» и

«Фантомом». Затем уже вдвоем они провели демонтаж коллектора с гиродинами. Жан-Пьер работал с тритонами и компьютером, успешно провел тест печи «Титус» и эксперимент «Капсула» из молодежной программы по оценке различных вариантов одежды космонавта. После обеда российские космонавты не только сняли блоки Г16М с первого и третьего гиродинов, но и начали устанавливать новые. При снятии шестого гиродина космонавтам не удалось его вытащить без сдвига второго. На сеансе 20:34–20:44 произошло торможение второго гиродина на модуле «Квант». В результате станция перешла на поддержание ориентации только от двигателей. Жан-Пьер отказался впредь проводить медицинский тест МК-108-2 по исследованию эффективности режимов физической тренировки, ссылаясь на очень большой объем нагрузки во время этого обследования.

**26 мая.** 96/287 сутки. Виктор Афанасьев и Сергей Авдеев установили блоки Г16М в первый и шестой гиродины на модуле «Квант» и коллектор, провели их вакуумирование и начали контроль герметичности.

У Жан-Пьера день был намного свободнее. Он кормил тритонов и готовился к репортажу «Жизнь на борту». Вечером он поставил на зарядку аккумуляторы эксперимента «Портапресс».

**27 мая.** 97/288 сутки. В сеансе 9:06–9:15 ЦУП убедился, что гиродины герметичны, и на следующем витке начал их раскрутку. Были раскручены девять гиродинов: №2 и №5 в модуле «Квант» и №1 и 3–6 в модуле «Квант-2». Кроме того, ЦУП провел тесты оставшихся трех гиродинов. В результате второй гиродин в модуле «Квант-2» и первый в «Кванте» были допущены к вводу в контур управления.

А космонавты гиродинами уже не занимались. Они полдня восстанавливали интерьер «Кванта», который пришлось «разбомбить» в связи с ремонтом.

Виктор Михайлович в первой половине дня при активной помощи Жан-Пьера провел эксперимент «Физиолаб-ОДНТ». Сергей выполнил в этот день много разнообразной работы: заменил блок колонок очистки и фильтр-реактор в системе СРВК, провел видеосъемку пшеницы, начал перезапись информации с дозиметра TERC в компьютер MIPS, создал файл данных по эксперименту «Спрут». Жан-Пьер провел очередной сеанс измерений уровня микроускорений на станции при помощи датчиков «Диналаб» и, конечно же, работал с тритонами.

**28 мая.** 98/289 сутки. До завтрака члены экипажа взяли кровь из пальца для определения гематокридного числа. Сразу же после завтрака, пока Жан-Пьер и Сергей еще «раскачивались», только готовясь приступить к выполнению программы рабочего дня, Виктор Михайлович провел эксперимент «Когнилаб». Затем он ассистировал Жан-Пьеру в эксперименте «Физиолаб-ОДНТ». Сергей проводил инвентаризацию библиотеки по космической тематике по присланной ему радиограмме и отметил отсутствие на борту

ряда книг, указанных в списке. После обеда Сергей продолжил инвентаризацию библиотеки. В этот день он успел завершить перезапись данных с TERC на MIPS. Виктор Михайлович провел еще один эксперимент «Когнилаб», как и Жан-Пьер, а также выполнил видеосъемку образцов материалов по эксперименту «Старение». Затем он изучал методику эксперимента «Прочность», которому предстоит посвятить пять дней работы.

Космонавты передали поздравление академику Чазову в связи с 60-летием. Методики академика используются и при подготовке экипажа, и во время полета.

Жан-Пьер еще в одном сеансе провел конференцию с одним из высших военных чинов Франции. Кроме того, он сообщил в ЦУП о возникших проблемах с бортовым компьютером.

ЦУП провел ввод в контур еще двух гиродинов. В результате в контуре управления их стало 11. Так как ориентация стала благоприятной для съемок Земли, был проведен сеанс ДЗ3 по территории Италии аппаратурой МСУ-СК, МОМС-2П, «Исток-1», «Икар-Дельта».

**29 мая.** 99/290 сутки. В этот субботний день только у командира экипажа Виктора Афанасьева была запланирована работа: юстировка прибора ОД-5 по Земле. К сожалению, она была запланирована при полной фазе Луны и ее свет не позволил провести юстировку в полном объеме (не все кратеры были видны).

В этот день каждому космонавту был запланирован индивидуальный сеанс связи для переговоров с семьями. Причем космонавтов можно было видеть на экранах телевизоров. Два сеанса (Эньере и Авдеев) прошли без замечаний, а вот первый сеанс Афанасьева с семьей был практически сорван по вине ЦУПа. В графике сеансов связи, которые передаются на борт, время этого сеанса ошибочно отличалось от реального на 5 минут (позже). Поэтому Виктор Михайлович попросил в воскресенье организовать ему дополнительные переговоры с семьей. Жан-Пьер передал поздравление одному из театров в Париже.

**30 мая.** 100/291 сутки. Незаметно подошел 100-й день полета Афанасьева и Эньере. Этот день никогда не проходит незамеченным. Дежурная смена поздравила космонавтов с важным рубежом, пожелала успешно выполнять полет. Без замечаний прошли телефонные переговоры Афанасьева с семьей. И там эта дата была отмечена. Жан-Пьер передал в ЦУП информацию через компьютер, но качество оказалось плохим.

В автомате был проведен сеанс по измерению спектральных характеристик атмосферы аппаратурой «Озон-Мир».

**31 мая.** 101/292 сутки. Основной работой российских космонавтов на этой неделе было определение характеристик металлических материалов методами неразрушающего контроля (эксперимент «Прочность»). В частности, определялись твердость и электросопротивление корпусов Базового блока станции и других модулей.

## Дни «Мира» сочтены?

**В.Лындин.** «Новости космонавтики»



**1 июня.** Международный день защиты детей, к сожалению, не стал днем защиты орбитальной станции «Мир».

С самого утра корреспондент телекомпании НТВ Сергей Дедух дежурил у ворот РКК «Энергия» в Королеве, где заседал Совет главных конструкторов. А коллеги Сергея с других телеканалов, из агентств и газет обрывали все известные им телефоны в Российском космическом агентстве, в «Энергии», ЦУПе... В информационных передачах телевидения и радио то и дело обсуждались возможные варианты решения Совета, хотя их было не так уж много.

Совет главных решал судьбу станции «Мир». Когда решение было принято, его разослали в средства массовой информации. Надо отметить, что так у нас сделали впервые. Но пока текст решения пробирався на редакционные факсы, руководитель полета Владимир Соловьев уже рассказал о нем экипажу станции «Мир». Он вышел на связь с космонавтами в 16:58 ДМВ.

– Тут кое-какая определенность в вашем полете появилась, – так деликатно начал разговор руководитель полета. – Сегодня прошел Совет главных конструкторов. Ну, денег нет и что-то пока не видно, не предвидится. Совет главных принял решение после вашей экспедиции перевести станцию в беспилотный режим. По крайней мере, на полгода, до февраля следующего года. А дальше, если появятся средства, то продолжать пилотируемый полет, если средств не будет, то, видимо, придется завершать на станции все работы.

Конечно, экипажу было небезынтересно узнать, а что же ожидает их, какие приняты планы на оставшийся период их полета? Понимая это, Владимир Соловьев сразу сказал:

– Что касается конкретно вашего полета, то утвердили так. 10 июля намечен старт грузовика. Он вам привезет самые основные вещи, которые необходимы для завершения пилотируемого полета станции, и будет полностью заправлен топливом.

Соловьев выделил три основные позиции по переводу станции «Мир» в беспилотный режим полета, чтобы исключить ее несанкционированный сход с орбиты до февраля-марта 2000 г. Во-первых, на станцию будет доставлен новый блок командной радиолинии «Квант», поскольку имеющийся на борту аналогичный блок давно уже работает за пределом своего ресурса. А в отсутствие экипажа требования к надежности автоматики возрастают. Во-вторых, надо заменить и несколько аккумуляторных блоков системы электропитания. Они тоже будут доставлены на июльском грузовике. И в-третьих, чтобы обеспечить управляемый полет станции в беспилотном режиме, когда выключены практически все бортовые системы (за исключением таких,

как система терморегулирования, телеметрическая система, командная радиолиния), надо будет развернуть аналоговый контур управления на базе блока управления причаливанием и ориентацией (БУПО). Всеми этими работами на борту станции придется заниматься нынешнему экипажу. Но кроме этого сохраняются и прежние задачи, еще один выход в открытый космос.

– Скорее всего, он будет 20–25 июля, – сказал Соловьев. – А после него мы с вами станем готовиться к беспилотному участку. Посадка вам планируется по старому сроку – 23 августа. В штатной комплектации экипажа. Все наши разговоры с Климуком о том, что один остается, другой летит и т.д... На все это наплевать и забыть.

– По поводу выхода, – уточняет Сергей Авдеев. – Грузовик привезет с собой что-нибудь для этого?

– Да, Сережа, – отвечает Соловьев, – в основном выход будет посвящен антенне грузинской. Попозже вам в деталях все расскажем... А вообще по грузовику нам бы очень хотелось, чтобы вы высказали свои предложения, что, на ваш взгляд, надо еще взять в преддверии вот такого полугодового беспилотного полета. Вам виднее, естественно.

– Жалко, конечно, что так получилось, – вздыхает Виктор Афанасьев.

– Ну, Вить, – как может, утешает его Соловьев, – все равно еще одна экспедиция будет в январе-феврале, потому что в процедуре завершения с большим грузовиком должен участвовать экипаж. Тот грузовик, который придет к вам, – «Прогресс М-42» – он еще серийный. А вот следующий – «М-43» – это уже восьмibaковый с большими запасами топлива. Он будет готов к концу года. 42-й придет к вам и останется в составе комплекса, с тем чтобы поддерживать его орбиту на определенном уровне высоты.

С одной стороны, как сказано в решении Совета главных, надо исключить несанкционированный сход станции «Мир» с орбиты до февраля-марта 2000 г., а с другой – должна быть предусмотрена возможность возвращения ее к эксплуатации в пилотируемом режиме. Если, конечно, найдутся деньги. А если денег не будет, то восьмibaковый грузовик начнет понижать орбиту «Мира». Перед последним, прицельным, импульсом экипаж покинет станцию и вернется на Землю.

– Надеемся, что к этому времени Служебный модуль для МКС будет на орбите, – заметил Афанасьев.

– Правильно, Витя, – одобрительно отозвался Соловьев. – Ты смотришь, что называется, в корень. Мы очень хотим, только развернув работы на СМ, на российском сегменте, только после этого завершать работы на «Мире».

– Все равно жалко, – вздохнул Афанасьев.

А кому не жалко?..

*P.S.:* 8 июня Коллегия Российского космического агентства одобрила решение Совета главных конструкторов...

При подготовке эксперимента Афанасьев достал необходимые приборы, провел тестовые включения и убедился, что аппаратура работоспособна.

Сергей в это время занимался отключением предохранительно-согласующего устройства (ПСУ) передатчика аппаратуры «Ионозонд». (ПСУ обеспечивало предотвращение выхода из строя передатчика при возникновении обрыва или короткого замыкания). Однако анализ ионограмм указывал на низкий уровень полезного сигнала, что не в последнюю очередь связано с дополнительными потерями мощности в ПСУ. Чтобы улучшить качество ионограмм, было принято решение отключить ПСУ от одной из двух антенн. Другой работой Сергея было проведение тестового сеанса передачи информации по телевизионному каналу через наземные пункты.

После обеда Виктор и Сергей приступили к проведению эксперимента «Прочность», измеряя характеристики материалов корпуса модуля «Квант». Основная сложность заключалась в необходимости открывать панели, чтобы добраться до требуемых мест. Для точной идентификации результатов космонавтам было предложено проводить видеосъемку мест замера, отмечая их маркером. В конце дня космонавты доложили, что все сделали, и передали результаты в ЦУП.

Жан-Пьер провел ТВ-репортаж «Жизнь на станции» с передачей на Францию и сеанс «Когнилаба».

В автоматическом режиме на НИП в Обнинске состоялся сброс информации по дистанционному зондированию Земли. Одновременно со сбросом в режиме непосредственной передачи работало три спектрометра МСУ-СК, МСУ-Э1, МСУ-Э2.

В ручном режиме отработал лидар «Алиса» по определению верхней границы облачности.

**1 июня.** 102/293 сутки. До обеда российские космонавты проводили проверку новых немецких гарнитур связи, а затем фотосъемки и ТВ-репортаж в этих гарнитурах. Жан-Пьер контролировал тритоны и их эмбрионы, затем провел сеанс эксперимента «Физиоспейс» по молодежной программе. Кроме того, он завершил эксперимент F6 и запустил эксперимент G3 на установке «Алис-2».

После обеда космонавты продолжили работать по эксперименту «Прочность». На этот раз объектом исследований стал модуль «Квант-2». Космонавты откорректировали свои действия: вчера они не совсем правильно размещали измерительные приборы относительно поверхности, что было отмечено специалистами при оценке данных измерений.

На сеанс 15:58–16:07 переговорить с экипажем пришел руководитель полета В.Соловьев. Он сообщил космонавтам результаты совещания Совета главных конструкторов в РКК «Энергия» от 1 июня, которые их огорчили. Но решение есть решение, его надо выполнять. И космонавты предложили доставить на ТКГ новые панели системы терморегулирования для всех модулей, чтобы легче было выполнить беспилотный участок.

В автомате был проведен сеанс ДЗЗ по территории России (Цимлянское водохранилище, Ростов-на-Дону) аппаратурой МСУ-СК, МОМС-2П, «Исток-1», «Икар-Дельта», МОМС-2П.

**2 июня.** 103/294 сутки. С утра экипаж «навестил» космонавт Павел Виноградов. Через него они передали свое пожелание прислать с ТКГ побольше чая и пюре.

До обеда работа космонавтов была разнообразной. Российские члены экипажа провели съемку сюжетов для выставки «Экспоком-99» и телевизионный репортаж. Затем они проверили схемы передачи ТВ-информации с камеры спектрометра «Исток-1» на видеомагнитофон станции. Выяснилось, что схема собрана правильно. Выполнили они и установку датчиков измерения вибраций ВМ-09 на виброплатформу. В рамках французской программы Афанасьев провел эксперименты «Когнилаб» и BSMD. Эти же эксперименты выполнил и Жан-Пьер. Сергей провел загрузку программы зондирования ионосферы на двое суток.

После обеда – опять эксперимент «Прочность». На этот раз в модуле «Природа». Космонавты сообщили, что они перемерили модуль «Квант» и подготовили новые данные.

Так как в этот день в автоматическом режиме проводилась оценка эффективности солнечных батарей на Базовом блоке, съемок Земли не проводилось.

**3 июня.** 104/295 сутки. Утром Виктор Михайлович провел сборку схемы эксперимента «Пилот-М» по изучению надежности профессиональной деятельности экипажа на различных этапах космического полета. Затем космонавты поочередно выполнили этот эксперимент.

Жан-Пьер до обеда успел подготовить файлы данных для отправки на Землю, провести ТВ-репортаж с передачей на Францию и выполнить обследование МК-4 (исследование гемодинамики при воздействии прилива крови к ногам.) Афанасьев помогал ему.

После обеда космонавты провели заключительный на этой неделе эксперимент «Прочность», выполнив замеры в модуле «Кристалл». Жан-Пьер многократно прово-

дил корректировку объема термостата в «Алис-2» и освежил воздух в контейнере с тритонами. Вечером эксперимент на «Алис-2» закончился, и Эньере запустил новый, G4.

**4 июня.** 105/296 сутки. В этот день российские космонавты, страхуя друг друга, провели обследование МК-4 под контролем телеметрии. (Страховка необходима, так как при резком оттоке крови от головы возможна, и наблюдалась, потеря сознания. – Ред.) Сергей выполнил замену емкости с консервантом в ассенизационном устройстве и сеанс измерения уровня вибраций на виброзащитной платформе.

Жан-Пьер провел контроль состояния тритоних и один сеанс по эксперименту «Диналаб».

После обеда российские космонавты заменили прибор 20Г6 в Базовом блоке станции, а Эньере менял объем в термостате «Алис-2».

В автомате прошел сброс информации на пункт Нойштерлиц с аппаратуры МОМС-2П за 1 июня.

## Испытания китайского корабля состоятся 1 октября

Сообщение AFP

**13 мая.** Китайская космическая программа спешит провести беспилотный испытательный запуск своего первого космического корабля для полета людей 1 октября, как часть празднований 50-летней годовщины этого коммунистического государства. Об этом говорится в появившемся сегодня в Шанхае официальном сообщении.

Подготовительные работы по космическому кораблю – возвращаемой ракетной капсуле – идут с большим опережением графика. Это делает возможным полет в дни праздника, сообщила 12 мая газета «Янчэн» («Вечерние новости») со ссылкой на официальных лиц в Пекине. Ранее официальные лица и сообщения печати не давали конкретной даты полета, а многократно повторяли формулировку «в конце этого столетия или в начале следующего».

Как сообщил директор Китайской академии технологии ракет-носителей Ли Цзяньчжун (Li Jianzhong), РН CZ-2Е уже имеет грузоподъемность в 10 т, и Китай «почти закончил технологические исследования» носителя, способного выводить 20-тонные полезные грузы. Недостаточная грузоподъемность была одной из основных причин, по которой Китай пока не осуществил пилотируемый космический полет. Ли также сказал, что разработка в Китае космического аппарата многократного использования типа американского шаттла находится на «продвинутом» этапе.

Что касается нынешнего проекта капсулы, сказал он, «ведется подготовка» пилотируемого запуска. Из этого можно заключить, что такой запуск, вероятно, состоится вскоре после испытательного полета. Астронавты готовятся, и достигнут

большой прогресс в системах жизнеобеспечения.

В марте французская газета Le Figaro сообщила, что китайская программа выиграла от российской помощи, включая продажу систем жизнеобеспечения и других систем, относящихся к российским кораблям «Союз», а два китайских астронавта У Цзэ и Ли Цинлун готовились в московском ЦПК.



Это изображение РН CZ-2F появилось 9 мая на сайте «Китайский военный форум» (<http://www.wforum.com/home/wfmmain.html>). Анонимный автор утверждал, что эта и другие фотографии были сосканированы с брошюры строительной компании из китайской провинции Внутренняя Монголия, участвующей в строительстве космодрома Цзюцюань. Автор утверждает, что они были сделаны в мае 1998 г. – следовательно, это не летная, а примерочная ракета.

Чэнь Лань, один из ведущих экспертов по китайской космической программе, склонен считать изображение подлинным. Против подделки говорят следующие детали: космическая головная часть во многих деталях отличается от похожей КГЧ РН «Союз», ферма обслуживания отличается от пяти построенных на остальных китайских стартах, а подвижный стартовый стол в КНР ранее не использовался. Определенные сомнения вызывает использование здания вертикальной сборки и близость его к стартовому комплексу.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

При переводе этого сообщения были исключены не несущие информационной нагрузки словесные обороты («эксклюзивный клуб стран, проводящих пилотируемые полеты» и т.п.) и заведомо недостоверная информация («за 30 лет Китай запустил 275 спутников»). Но и в таком варианте остается неясным, принадлежит ли заявление о беспилотном пуске до 1 октября Ли Цзяньчжуну или другим лицам.

К сожалению, сообщения о китайской пилотируемой программе, как правило, сенсационны, неинформативны и противоречат друг другу. Так, уже 26 мая появилось сообщение Reuters – по-видимому, просто ошибочное – о том, что Китай собирается приурочить к 50-й годовщине образования КНР, т.е. к 1 октября, первый полет своего гражданина в космос.

В связи с этим известный британский эксперт Филлип Кларк заявил, что, по его данным, в 1999 г. состоится только один запуск новой РН CZ-2F с беспилотным кораблем, известным как «Проект 921». CZ-2F представляет собой вариант CZ-2Е, созданный для пилотируемых запусков, и использует стандартные для КНР компоненты топлива – НДМГ и азотный тетраоксид. Ф.Кларк предполагает, что на РН CZ-2ЕА, о разработке которой сообщалось в НК №10, 1998, будет запущена китайская посещаемая орбитальная станция массой 14–15 т.



# На «Мир» никто не полетит

(во всяком случае, в этом году...)

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

По информации, полученной в РКА, РКК «Энергия» и ЦПК, а также сообщениям ИТАР-ТАСС и публикациям в газетах «Коммерсантъ» и «Комсомольская правда».

В предыдущем номере *НК* сообщалось о том, что 14 мая в ЦПК имени Ю.А. Гагарина должна была начаться общекосмическая подготовка британского бизнесмена Питера Ллевеллина. Он вылезал профинансировать продолжение полета российской станции «Мир», а за это должен был слетать на нее в августе этого года. Ллевеллин пообещал выделить 100 млн долларов, что позволяло эксплуатировать станцию примерно в течение года, начиная с августа 1999 г.

Следует заметить, что руководители корпорации «Энергия» и Инвестиционной промышленной компании (ИПК) «Энергия», созданной в марте этого года с целью поиска внебюджетных средств для продолжения эксплуатации «Мира», весьма бодро и уверенно говорили, что деньги на станцию наконец-то найдены. На сообщения о том, что Ллевеллин, мягко говоря, авантюрист и хитрый жулик, представители обеих «Энергий» заявляли, что все это грязный компромат на честного и благородного бизнесмена и откровенные попытки сорвать планы «Энергии» продлить полет российской станции.

Естественно, все с нетерпением поджидали приезда Питера Ллевеллина в Россию. Но по-разному: одни, свято веря ему, жда-

ли его как спасителя, другие же выжидали, когда он покажет свое истинное шулерское лицо. Но никто даже не представлял, что события будут развиваться как в захватывающем дух остросюжетном фильме. В течение всего двух недель второй половины мая произошли удивительные события, были приняты важнейшие решения, касающиеся и судьбы станции «Мир», и российской пилотируемой космонавтики в целом.

Итак, 14 мая Питер Ллевеллин с двухдневной задержкой прилетел в Москву. В аэропорту «Шереметьево-2» его торжественно встретила представительная делегация ИПК «Энергия» и увезла к себе. Однако Ллевеллин явно не спешил на подготовку в ЦПК. Пять дней он находился где-то в г. Королеве, тщательно избегая встреч с представителями российских СМИ. А в это время журналисты досаждали своими вопросами сотрудникам РКА, РКК «Энергия» и ЦПК. Оказалось, что Ллевеллин немного приболел, но вскоре должен был начать подготовку.

20 мая в белом зале Штаба ЦПК имени Ю.А. Гагарина состоялось официальное представление Питера Ллевеллина командования и инструкторам Центра подготовки.

В тот же день из ЦУПа по закрытой связи на станцию «Мир» передали официальное указание о том, что В.Афанасьев (у которого месяц назад в Брянске умерла мать) остается на второй срок до февраля 2000 г., а бортинженер С.Авдеев после годового полета будет сажать на Землю двух иностранцев – Ж.-П.Эньере и П.Ллевеллина. Естественно, оба космонавта такую новость восприняли без особой радости. Забегая впе-

ред, скажу, что через пять дней это распоряжение было отменено, но эти пять дней космонавты внутренне переживали внезапно свалившиеся на них «новые вводные».

21 мая для Ллевеллина была устроена экскурсия по тренажерным и тренировочным залам ЦПК. Он также прослушал вводные лекции. С понедельника, 24 мая он должен был приступить к плановой подготовке к полету. Учитывая крайне малый срок для его тренировок, специалисты учебно-планового отдела, немало потрудившись, разработали специальный график по шесть дней в неделю с одним воскресным выходным. В расписании занятий для Ллевеллина была определена группа «Д-7-28ЭП» – экспедиция посещения «Мира» в составе 28-й экспедиции. В первую неделю подготовки Ллевеллин должен был пройти клинико-физиологическое обследование и прослушать курс лекций по пультам и системам ТК «Союз ТМ». На 27 и 28 мая было запланировано его испытание в барокамере – «подъем на высоту» 5 тыс и 10 тыс метров, а в субботу предполагалось провести занятия по русскому языку.

Выходные дни, 22 и 23 мая, Ллевеллин провел в Звездном городке. По некоторым сообщениям, в эти дни он обзванивал редакции западных газет и журналов, предлагая купить его будущий космический дневник за 25 тыс долларов.

24 мая с утра вместо занятий в ЦПК Ллевеллин уехал в РКК «Энергия» и пробыл там весь день. Как позже выяснилось, там он вел переговоры с руководством РКК и ИПК «Энергия», содержание которых не подлежало разглашению. Поздно вечером 24 мая Ллевеллин вернулся в Звездный городок. Быстро собрал вещи, рассчитался за гостиничный номер, вежливо попрощался с вахтершей, сел в машину и уехал в неизвестном направлении... При этом он не зашел ни в штаб ЦПК, ни в учебно-плановый отдел и никому не объяснил причину столь быстрого (очень похожего на бегство) отъезда.

25 мая со слов сотрудников «Энергии» выяснилось, что принято решение прекратить подготовку Питера Ллевеллина в ЦПК по трем причинам. Во-первых, оказалось, что

## Представление Питера Ллевеллина

**А. Глушко.** «Новости космонавтики»

**20 мая** в 16 час 15 мин в Белом зале штаба РНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина состоялось представление английского миллионера Питера Ллевеллина. Церемонию открыл начальник ЦПК генерал-полковник П.И. Климук. Он сказал, что наша космическая программа продолжается и сегодня он должен представить члена еще одного, пока еще не сформированного экипажа. Экипаж же будет сформирован на днях. Рассказав о сложности, многообразии программы и малом времени, для этого отпущенном, он обратил особое внимание на необходимость изучения русского языка, а также занятий по различным направлениям безопасности полета, срочной эвакуации, срочного спуска и т.д. Отметил, что будет составлен очень

плотный график и работать придется до позднего вечера, иначе Питер просто не успеет воспринять нужное для полета количество информации. Потом П.И. Климук обратился к П. Ллевеллину с просьбой о необходимости соблюдения этого режима.

Получив согласие англичанина, начальник ЦПК представил своих сотрудников, которые должны были отвечать за различные этапы подготовки к полету. Врачом экипажа был назначен старший лейтенант медицинской службы Алексей Петрович Гришин.

Потом П.И. Климук попросил П. Ллевеллина рассказать свою биографию, а специалистов, отвечающих за подготовку, выступить с сообщениями. После кратких выступлений сторон представление было завершено.

Фото М.Губайдулина, ЦПК



Несостоявшийся космонавт на представлении в ЦПК

## Досье на гражданина Великобритании Питера Ллевеллина

Родился в Уэльсе в 1947 г. в семье констебля полиции (сам Ллевеллин на представлении в ЦПК назвал 1949 г.). По его же словам, до 14 лет он учился в одной школе, затем, до 16 лет в другой. С 16 лет занялся проблемой очистки улиц от мусора. Вскоре ему пришлось оставить учебу, так как она мешала работе. Все свои капиталы он заработал на решении данной проблемы, хотя из российской прессы «узнал, что занимался чем-то еще». Он признался, что не смог получить среднее образование в связи с занятостью на работе. Он также сказал, что когда-то имел права на пилотирование спортивного самолета и, если они нужны, то готов их восстановить.

По нашим данным, Ллевеллин имеет лицензию на управление легким самолетом «Сессна», однако 19 лет не садился за штурвал. В 1970-х годах Ллевеллин стал профессиональным риэлтером и занимался куплей-продажей собственности. Как бизнесмен он заявил о себе в конце 1980-х годов, когда после долгих лет скитаний по разным странам обосновался в Австралии. К этому времени он вместе с партнерами стал собственником небольшой компании. Свою деятельность компания вела с нарушениями, и вскоре бизнесмена стали преследовать местные власти. В конце концов Ллевеллин

вынужден был уехать из Австралии в Лондон. Вскоре он перебрался в США, где получил должность исполнительного директора в мелкой исследовательской фирме Cyberlink Mind Systems. В последнее время Ллевеллин работал в компании Microlife USA, которая специализируется на промышленной переработке мусора. С марта 1999 г. Питер Ллевеллин являлся вице-президентом российской ИПК «Энергия» – дочерней компании корпорации «Энергия».

Ллевеллин был дважды женат. В первый раз – в 1971 г. В 1972 г. у него родился сын. В 1975 г. он развелся. Второй раз женился в 1989 г. В 1996 г. у Ллевеллина родился второй сын.

Причину своего желания полететь в космос Ллевеллин обосновал следующим образом. Недавно у него родился сын, у которого была обнаружена болезнь, требующая срочной операции. Врачи сделали мальчику две операции подряд и тем самым спасли жизнь. Счастливым отец решил отблагодарить врачей строительством больницы комплекса. Побывав в подмосковной Балашихе и ужаснувшись тому, в каком состоянии находятся городские больницы, он решил построить комплекс именно здесь, а для того, чтобы привлечь к проекту инвесторов, решил лететь в космос.



Заслушав и обсудив сообщение Генерального конструктора Ракетно-космической корпорации «Энергия» Семенова Ю.П. о ходе выполнения программы полета орбитального комплекса «Мир» и предложениях по дальнейшему плану работ с этим комплексом, Совет Главных Конструкторов отмечает:

1. Россия сегодня располагает уникальным пилотируемым космическим комплексом «Мир» – выдающимся сооружением XX века, который непрерывно функционирует на орбите вот уже четырнадцатый год и сохраняет полную работоспособность и готовность к дальнейшей эксплуатации, обеспечивая поддержание статуса страны как великой космической державы. На станции работали 136 космонавтов и астронавтов (имеется в виду человеко-полеты, на станции побывало всего 103 космонавта. – Ред.) из 11 стран (Австрии, Афганистана, Болгарии, Великобритании, Германии, Казахстана, Сирии, Словакии, США, Франции, Японии) и 2 астронавта Европейского космического агентства, которые провели многоплановые исследования с задействованием комплексов многофункциональной аппаратуры восьми стран мира.

Реализована комплексная программа научных исследований и прикладных экспериментов по таким ключевым направлениям, как космическая медицина и биология, астрофизика, геофизика, космическое материаловедение и технология, биотехнология, космическая физика и астрономия.

Получены уникальные результаты, имеющие мировой приоритет:

- разработано медицинское сопровождение космических полетов, позволяющее уже в наше время осуществить межпланетные полеты. Результаты исследований и аппаратные средства внедрены в практическую медицину и используются МЧС;

- результаты астрофизических исследований внесены во все каталоги мира;

- получены образцы полупроводниковых материалов со свойствами, недостижимыми на Земле, что может вывести приборостроение на новый качественный уровень;

- биопрепараты, кристаллы и штаммы, выращенные в космосе, создают предпосылки получения новых эффективных лекарств и другой биопродукции.

Впервые в истории космонавтики на станции «Мир» реализуется широкомащтабное комплексирование различных

Ллевеллин не может нормально разместиться в кресле-ложементе «Союза ТМ». Он высокий (190 см), и его ноги упираются в приборную панель. Во-вторых, три месяца на подготовку – это слишком мало: за такой срок просто невозможно в полном объеме подготовить человека с улицы к космическому полету. В-третьих, Ллевеллин выдвинул новые условия предоставления им инвестиционных средств на «Мир», которые не удовлетворили РКК «Энергия». Говоря простым языком, Ллевеллин лишь обещал дать деньги, но все время по разным причинам откладывал срок первой выплаты. В конце концов в «Энергии» поняли, что с Ллевеллина ничего не удастся получить и он просто морочит им голову. В этом-то и заключалась главная причина прекращения его подготовки и отъезда из ЦПК. В тот же день, 25 мая, приказом генерал-полковника П.И.Климука расписание занятий Ллевеллина в ЦПК было отменено.

26 мая ИТАР-ТАСС передало сообщение о том, что Питер Ллевеллин отказался от своих планов полета на станцию «Мир» и ее финансирования и покинул Россию. В сообщении ИТАР-ТАСС со ссылкой на заместителя начальника ЦПК А.П.Майборода, говорилось, что в августе на «Мир» полетят только российские космонавты С.Залетин и А.Калери.

Перед отъездом из России Ллевеллин будто бы сказал, что он еще вернется с деньгами в августе этого года и полетит в составе следующей экспедиции. Теперь его словам уже никто не верил. Стало совершенно очевидно, что несостоявшийся космонавт и спаситель «Мира» вряд ли когда-нибудь вообще появится в России. Был ли Ллевеллин мошенником или нет – теперь уже не важно.

Это его личная проблема. Важно другое – он серьезно скомпрометировал всю деятельность ИПК «Энергия» в сознании мировой общественности. Может быть, это было сделано намеренно. Вполне возможно, что Ллевеллин, ко всему прочему, неплохой актер, сыгравший свою роль и ушедший со сцены...

27 мая в РКА состоялась коллегия, на которой обсуждался только один вопрос – о дальнейшей программе и финансировании полета станции «Мир». Сотрудники РКК и ИПК «Энергия» провели ранее титаническую работу по поиску внебюджетных источников для финансирования «Мира». Искали везде – и в России, обращаясь к отечественным олигархам, и за рубежом. Вот далеко не полный перечень стран, где пытались найти спонсоров и инвесторов: страны СНГ, Финляндия, Норвегия, Австралия, Япония, Аргентина, Бразилия, ЮАР, Израиль, Индия, Китай, Иордания, Пакистан... Но, увы, кроме Ллевеллина (который, по некоторым данным, объявился сам), да некоего русского канадца, пожертвовавшего 100 тыс долларов, никого с желанием помочь деньгами «Миру» найти не удалось. Денег как не было – так и нет. В сложившейся ситуации оставался только один выход – отменить 28-ю экспедицию, посадить экипаж 30-27 в августе и перевести орбитальную станцию в беспилотный режим полета. Такое предварительное решение и было принято 27 мая на коллегии в РКА с поручением Совету главных конструкторов выработать окончательное решение.

1 июня в РКК «Энергия» состоялся Совет главных конструкторов. После пятичасового заседания руководители российской пилотируемой программы приняли следующее решение.



# Решение № 285-01/06-99 Совета Главных Конструкторов по пилотируемым программам России О переводе орбитального комплекса «Мир» в беспилотный режим полета

от 1 июня 1999 г.

направлений исследований с задействованием многофункциональной аппаратуры России, США, Германии, Франции, Австрии, Чехии и Европейского космического агентства.

2. Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П.Королева совместно с ведущими предприятиями космической отрасли в России удавалось на протяжении последних четырех лет выполнять пилотируемую программу на комплексе, в основном, за счет привлечения внебюджетных средств и кредитов коммерческих банков. Всего за эти годы вложено в развитие космической отрасли внебюджетных средств около 1 млрд долларов. При этом государственная задолженность за выполненные работы постоянно нарастала и на 1 января текущего года составила более 800 млн руб.

3. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 21 января 1999 г. № 76 проделана большая работа по поиску и привлечению зарубежных и отечественных инвесторов для продолжения дальнейшей эксплуатации орбитальной станции «Мир». Однако все попытки привлечь средства инвесторов оказались безуспешными, и в настоящее время отсутствуют средства не только на продолжение пилотируемой программы на орбитальной станции «Мир», но и на проведение управляемого спуска ее в заданный район Мирового океана.

4. Проработаны и реализованы мероприятия по обеспечению требуемого уровня надежности станции «Мир» при переходе в беспилотный режим с исключением несанкционированного ее схода с орбиты до февраля – марта 2000 года.

Проведя всесторонний анализ положения дел по пилотируемой станции «Мир», реально оценивая сложившуюся критическую ситуацию для около двухсот предприятий ракетно-космической отрасли, понимая исключительную роль пилотируемой космонавтики, в частности комплекса «Мир», для сохранения научно-технического потенциала России и около сотни тысяч рабочих мест высококвалифицированным специалистам отрасли, осознавая государственную значимость рассматриваемых вопросов, а также заботясь о престиже и будущем России, Совет Главных Конструкторов по пилотируемым программам России принимает решение:

1. Завершить пилотируемый полет на станции «Мир» 23 августа с.г. с обеспечением ее дальнейшего полета в беспилотном режиме с исключением несанкционированного ее схода с орбиты до февраля – марта 2000 г., предусмотрев возможность в этот период возвращения к ее эксплуатации в пилотируемом режиме.

2. Принять меры по обеспечению надежного функционирования и управления станцией «Мир» в беспилотном режиме.

Для этого осуществить доставку на нее необходимых средств для развертывания аналогового контура управления на базе блока управления причаливанием и ориентации (БУПО), резервного блока командной радиолнии «Квант», аккумуляторных блоков питания и др. Для этого осуществить запуск очередного грузового корабля «Прогресс М-42» в первой декаде июля 1999 г.

3. Обратиться к Президенту Российской Федерации, Правительству и Федеральному Собранию Российской Федерации с изложением сложившейся ситуации и обоснованием предлагаемых Советом Главных Конструкторов мер для формирования и принятия государственными ветвями власти окончательного решения о дальнейшей судьбе орбитального комплекса «Мир».

4. Считать целесообразным продолжить поиск внебюджетных источников финансирования и изыскать возможность выделения госбюджетных средств для обеспечения дальнейшей эксплуатации орбитального комплекса «Мир» в пилотируемом режиме с учетом реального хода работ по развертыванию Российского сегмента Международной космической станции и для организации после активной работы станции «Мир» ее управляемого спуска с орбиты в заданный район Мирового океана.

5. Опубликовать настоящее решение в средствах массовой информации.

*Председатель Совета Главных конструкторов, Технический руководитель пилотируемых программ России, Генеральный конструктор ОАО РКК «Энергия» имени С.П.Королева, член-корреспондент РАН Ю.Семенов.*

*Директор ЦНИИ машиностроения, академик РАН В.Уткин.*

*Генеральный директор ГКНПЦ им.М.В.Хруничева А.Киселев.*

*Директор ФГУП Исследовательский Центр им.М.В.Келдыша,*

*академик РАН А.Коротеев.*

*Директор ИКИ РАН, академик РАН А.Галеев.*

*Начальник и Генеральный конструктор ФГУП КБ общего машиностроения им. В.П.Бармина, д.т.н. И.Бармин.*

*Генеральный конструктор КБ «Салют» ГКНПЦ им.М.В.Хруничева, д.т.н. А.Недайвода.*

*Генеральный конструктор – Генеральный директор ФГУП КБ химического машиностроения им. А.М.Исаева, д.т.н. Н.Леонтьев.*

*Генеральный директор ФГУП ГНПП «Квант» В.Надоров.*

*Генеральный конструктор, Генеральный директор НПО «Элас», академик РАН Г.Гуськов.*

*Директор ГНЦ РФ ИМБП, академик РАН и РАМН А.Григорьев.*

*Директор – Главный конструктор ГНЦ РФ ЦНИИ робототехники и технической кибернетики, член-корреспондент РАН В.Лопота.*

*Генеральный директор – Главный конструктор ФГУП РНИИ космического приборостроения, д.т.н. Л.Гусев.*

*Директор ФГУП НИИ химического машиностроения, д.т.н. А.Макаров.*

*Генеральный директор и Главный конструктор ОАО «НИИ хими-*

*ческого машиностроения», д.т.н. Н.Самсонов.*

*Генеральный директор НПП ВНИИЭМ, д.т.н. С.Стома.*

*Советник генерального директора НПП ВНИИЭМ, академик РАН Н.Шереметьевский.*

*Начальник РГНИИ ЦПК им.Ю.А.Гагарина П.Климук.*

*Генеральный конструктор – Генеральный директор ОАО НПП «Звезда», член-корреспондент РАН Г.Северин.*

*Генеральный директор и Генеральный конструктор ОАО НПО «Энергомаш» им. В.П.Глушко, д.т.н. Б.Каторгин.*

*Главный конструктор НПП «Геофизика-Космос», д.т.н. В.Кузьмин.*

*Генеральный директор – Генеральный конструктор ФГУП НИИ точных приборов А.Шиханов.*

*Генеральный директор – Главный конструктор ФГУП НПО измерительной техники, д.т.н. О.Сулимов.*

*Директор ФГУ НИИ прикладной механики им. В.И.Кузнецова, д.т.н. А.Мезенцев.*

*Директор НИИ АО Б.Абрамов.*

*Директор НИИ парашютостроения В.Лялин.*

*Директор НИИ «Аргон», д.т.н. М.Терещенко.*

*Директор – Главный конструктор специализированного ОКБ космической техники НИИ АО, к.т.н. С.Бородин.*

*Главный конструктор АО «Московский НИИ радиосвязи» Е.Филимонов.*

*Начальник МКБ «Искра» В.Быцкевич.*

*Директор ООО «ВНИСИ», д.т.н. Г.Шахпаруянц.*

# Сложная судьба эксперимента «Алис-2»

**М.Побединская.** «Новости космонавтики»

**25 мая.** Когда заканчивалась предыдущая, 26-я экспедиция на станции «Мир», я заинтересовалась у бортинженера Сергея Авдеева, какие из научных экспериментов, проведенных на борту за прошедшие полгода, заслуживают, на его взгляд, наибольшего внимания. Сергей раздумывал недолго: «Эксперимент «Алис-2»! Интересна сама история выполнения эксперимента, но это разговор долгий, а сеанс связи скоро за-



Подготовка к эксперименту идет полным ходом...

кончится... Найди время, съезди в Институт проблем механики на «Юго-Западной» в лабораторию профессора Полежаева, там тебе все расскажут.»

И вот 28 мая меня пригласили посетить лабораторию Математического и физического моделирования в гидродинамике (МФМГ) Института проблем механики (ИПМ) РАН, являющегося одним из постановщиков данного эксперимента.

Эксперименту «Алис-2», проводившемуся в рамках «Совместной российско-французской программы работ по исследованиям жидкостей в критическом и околокритическом состоянии», предшествовал эксперимент «Алис-1». Как известно, жидкости являются сверхкритическими, когда их температура и давление выше температуры и давления в критической точке. При этом большая плотность, малая вязкость, малый коэффициент диффузии и большая теплопроводность делают их промежуточными между жидкостями и газами. Получается как бы новое состояние вещества, некая новая субстанция, имеющая свойства и жидкости и газа. Эти исследования важны для фундаментального изучения критических состояний жидкости и более общего

понимания динамики жидкости в условиях микрогравитации. Интерес к этим исследованиям обусловлен также развитием космических технологий, в частности вопросами хранения и использования криогенного ракетного топлива. Интересно, что с французской стороны одним из спонсоров этих исследований является Союз парфюмеров Франции, для которого результаты могут представлять чисто практический интерес.

Результатом экспериментов «Алис-1» стало обнаружение нового явления – нового типа термической нестабильности жидкости в критическом состоянии, которая наблюдается только в условиях микрогравитации. Французские ученые в связи с этим говорят даже о наличии 4-го способа теплопереноса (напоминаем, что существующие три – это излучение, теплопроводность и конвекция) – т.н. поршневого эффекта (piston effect).

Проведение новой серии российских экспериментов «Алис-2» имеет своей целью получение количественных характеристик обнаруженных конвективных явлений в околокритических средах, а также продолжение исследований под воздействием микрогравитационного фона (т.е. под воздействием собственных колебаний станции), контролируемых вибраций специально заданной частоты и квазистатических (иначе говоря, медленно меняющихся) ускорений (для этого, между прочим, пришлось заказывать разворот ОК «Мир») на процессы теплопереноса в околокритических и газовых средах.

В лаборатории МФМГ ИПМ РАН находится установка «Алис-1» (ALICE – аббревиатура от французского названия Analyse des Liquides Critiques dans l'Espace – Анализ критических жидкостей в космосе), которая использовалась на ОК «Мир» в ходе выполнения российско-французских программ Antares (1992 г.) и Altair (1993 г.), а также совместных российско-французских экспериментов в сентябре-октябре 1995 г. «Алис-1» была возвращена на Землю с шаттлом (STS-81) перед доставкой на «Мир» новой аппаратуры «Алис-2» для программы Cassiopee (1996 г.) и является собственностью РКК «Энергия».

«По сравнению с «Алис-1», «Алис-2» – более сложная модель, способная очень точно измерять давление и поддерживать температуру до одной десяти тысячной до-

ли градуса, – рассказывает сотрудник лаборатории, к.ф.-м.н. Виктор Емельянов. – В аппаратуре применяется лазерный источник для проведения оптических и интерферометрических измерений жидкости, находящейся в критическом и околокритическом состоянии. Хорошо, что с «Алис-2» работает Сергей Авдеев, он уже проводил эксперимент «Алис-1» в рамках российско-французской научной программы «Антарес», а также при совместных российско-французских экспериментах в 1995 г.»

Куратор аппаратуры «Алис-2», сотрудник РКК «Энергия» Андрей Калмыков рассказал о конструкции аппаратуры и о почти драматическом ходе проведения эксперимента.

Аппаратура «Алис» представляет собой параллелепипед размерами 950×600×320 мм, вес – 61 кг. Рабочая полость представляет собой полый металлический цилиндр круглого сечения, высотой 6,7 мм и диаметром 11,6 мм, ограниченный оптическими стеклами. Полученный объем заполняется двуокисью углерода CO<sub>2</sub> или шестифтористой серой SF<sub>6</sub>, критические температуры – 31,12 и 46,28°C, под соответствующим критическим давлением. Внутри рабочей полости, на полувысоте цилиндра, располагаются три сферических термистора на проводочных растяжках. Прямоугольный параллелепипед из бериллиевой меди, в котором находится рабочая полость, размещается в термостатирующем устройстве. Термостат



Изображение околокритического состояния жидкости в рабочей полости

поддерживает температуру ячейки в диапазоне 10–65°C. Установка снабжена микроакселерометром, способным регистрировать величину микроускорений в трех взаимно перпендикулярных направлениях.



Французская часть эксперимента «Алис-2», в которую, кстати, вошли и предложения ученых США (эксперимент GMSF) была выполнена в полном объеме экипажем ЭО-26 в декабре 1998 г., она была посвящена исследованию процесса кипения и критических флуктуаций при фазовом разделении критических жидкостей. Аппаратура при выполнении французской части экспериментов была жестко притянута к внутренней поверхности станции в модуле «Природа».

Для выполнения российской части экспериментов аппаратура должна была быть подвешена в восьми точках по углам между панелями на резиновых жгутах-подвесах, для того чтобы избавиться от внешних вибраций. Работа аппаратуры дополнялась работой виброзадающей (генератор вибраций ВМ-09) и виброрегистрирующей («Дакон» – датчик конвекции) аппаратуры. В ходе эксперимента проводились сеансы нагрева термистора внутри рабочей жидкости и велось наблюдение за процессом тепломассопереноса с помощью интерференционных измерений, измерений температур термисторов и давления внутри жидкости. В экспериментах менялась температура рабочей жидкости, продолжительность и мощность нагрева термистора, а также параметры внешнего микрогравитационного поля. Сеансы разделялись на две группы:

- сеансы, во время которых проводятся вынужденные колебания аппаратуры (руками космонавтов) или разворот станции для создания квазистатического эффекта;
- сеансы, проводимые при минимальном фоне остаточных микроускорений.

Во время проведения сеансов предполагалась одновременная съемка экрана прибора «Алис-2» и монитора аппаратуры «Дакон» на видеокамеру.

Первая сложная ситуация возникла уже в ходе предварительной подготовки эксперимента на борту, когда для определения режимов вибраций, задаваемых на вывешенную между панелями аппаратуру «Алис-2», было проведено определение собственной резонансной частоты подвешенной конструкции по трем осям. И вот резонансная частота по оси направления вибраций (ось X модуля «Природа») оказалась равной 0.5 Гц.

Генератор вибраций может раскачать аппаратуру только в области резонансных частот, которые, в свою очередь, являются опасными частотами для аппаратуры «Алис-2». Поэтому возникла необходимость изменения жесткости подвеса. Экипаж ЭО-26 (Геннадий Падалка и Сергей Авдеев) потрудились в поте лица, сплетая восемь новых жестких подвесов из семи жгутов. В результате резонансная частота конструкции была доведена до 1.5 Гц, и было принято решение о проведении двух типов вибраций аппаратуры при выполнении экспериментов: высокочастотных – при помощи генератора вибраций с частотой 1.6 Гц и амплитудой около 2 мм на жестком подвесе; низкочастотных – вручную на мягком подвесе (по одному жгуту в каждой точке подвеса) с частотой 0.2–0.3 Гц и амплитудой около 20 мм. Таким образом, и требования

ученым к частоте вибраций, и техника безопасности аппаратуры были соблюдены.

Казалось бы, все, слава Богу, и 17 января 1999 г. предполагалось провести пуск первого эксперимента, но, к сожалению, эксперимент не состоялся, так как видеоманитофон блока ENA (Enregister Numérique Alice – цифровой регистратор аппаратуры «Алис-2») при первой же записи порвал пленку, и сама пленка была с трудом извлечена из видеоманитона. Было решено перейти ко второму эксперименту, но при его запуске 19 января в 23:30 ДМВ опять прошла нештатная ситуация.

Утром 20 января во время сеанса связи командир экипажа начал свое общение с куратором аппаратуры такими словами: «Андрей, мужайся. Видеоманитофон «выплевывает» кассету, мы пытались менять кассету, устанавливать чистящую – ничего не помогает». Постановщики эксперимента были в полном отчаянии: хорошо продуманный и подготовленный эксперимент невозможно провести из-за капризов видеоманитона! Конечно, вызывает удивление то, что французские специалисты, изготовив аппаратуру «Алис» специально для условий борта КА, использовали для нее обычный серийный видеоманитофон фирмы Hewlett Packard, который не известно как может себя вести в условиях микрогравитации.

Как правило, постановщики научных экспериментов на борту космической станции сталкиваются с определенными трудностями: это и жесткие требования к науч-



Режим вынужденных колебаний – руками экипажа

ной аппаратуре, и ограниченность общения с экипажем – непосредственными исполнителями экспериментов, проблемы с доставкой вышедших из строя блоков. Но на сей раз фортуна улыбнулась ученым: 20 февраля ожидался старт очередной, 27-й экспедиции. Была достигнута договоренность с разработчиками французской аппаратуры о доставке на борт «Мира» с экипажем ЭО-27 блока ENA и о проведении российской части экспериментов «Алис-2» в полном объеме с 23 февраля 1999 г. перед проведением французской части экспериментов. Запасной блок ENA (а их, надо заметить, в природе существует всего два) весом 5,5 кг был доставлен в срочном порядке французским специалистом в Россию в личном багаже.

И это весьма краткое изложение трудной судьбы эксперимента, но у нашей истории счастливый конец. За все мытарства постановщики эксперимента были вознагра-



Экипаж ЭО-26 трудился в поте лица, сплетая восемь новых жестких подвесов из семи жгутов для изменения резонансной частоты

ждены: все пять экспериментов были выполнены без сучка и задоринки с 23 февраля по 5 марта. Для создания перегрузки, действующей на рабочую полость и имитирующей по направлению земную, 3 марта был даже проведен разворот ОК «Мир» на 180° вокруг оси X Базового блока с угловой скоростью 0,2 градуса в секунду, на что было истрачено 10 кг топлива (наверняка для получения разрешения на разворот станции постановщикам пришлось приложить немало усилий).

Итак, несмотря на все перипетии, эксперимент был выполнен в полном объеме, и часть результатов в виде двух кассет возвращена на Землю 28 февраля с ЭО-26. Остальная часть экспериментов ожидает возвращения с ЭО-27 в августе. Кстати, французские ученые, принимавшие активное участие в реализации российского эксперимента, выразили желание провести ряд своих экспериментов с использованием российских методик воздействия вибрационных ускорений на жидкость в критическом и околокритическом состояниях.

✓ Как сообщила 14 мая пресс-служба Центра Кеннеди, руководитель пусков шаттлов Ральф Роу-младший (Ralph Roe, Jr.) после запуска STS-96 перейдет на работу в Хьюстон на должность менеджера технического отдела по шаттлу. В Центре Джонсона он будет руководить разработкой, производством и испытаниями орбитальных ступеней, вспомогательного оборудования, дистанционного манипулятора RMS, программного обеспечения, бортовых электронных систем и оборудования для экипажей. Роу управляет запусками всего двух шаттлов (STS-95 и STS-88). Его преемник пока не назван. – И.Л.



✓ Агентство оборонных информационных систем (Defense Information Systems Agency – DISA) Министерства обороны США заключило с фирмой Motorola Worldwide Information Network Services (M-WINS) контракт на приобретение портативных пользовательских устройств спутниковой телекоммуникационной системы Iridium и соответствующих услуг голосовой и пейджинговой связи. Потенциальный объем контракта – 219 млн \$ в течение трехлетнего периода до 31 марта 2002 г. включительно. M-WINS снабдит правительственные учреждения США спутниковыми телефонами и пейджерами производства компании Motorola и соответствующими принадлежностями и предоставит им ежегодно 28 млн минут радиотелефонного соединения. В настоящее время Motorola разрабатывает защищенные спутниковые телефоны. – И.К.



# ЭКИПАЖ «ДИСКАВЕРИ»

р а б о т а е т      н а      М К С

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**27 мая** 1999 г. в 06:49:43 EDT (10:49:43 UTC) со стартового комплекса LC-39В Космического центра имени Кеннеди во Флориде был выполнен запуск космической транспортной системы с кораблем «Дискавери». В экипаже шаттла было пять американцев, одна канадка и один российский космонавт: командир Кент Роминджер, пилот Рик Хазбанд, специалисты полета Тамара Джерниган, Эллен Очоа, Дэниел Барри, Жюли Пайетт и Валерий Токарев.

Основным заданием полета STS-96 была стыковка с Международной космической станцией и дооснащение ее различным оборудованием.

## Предстартовая подготовка корабля

Межполетная подготовка «Дискавери» началась сразу же после его приземления в Центре Кеннеди 7 ноября 1998 г. и доставки в 1-й отсек Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF (Orbiter Processing Facility). Подготовка шаттла включает снятие и установку новых комплектов основных двигателей и двигателей маневрирования, тестирование систем, к которым в полете были замечания, и устранение неполадок, техническое обслуживание основной ДУ, вспомогательных силовых установок, систем хранения и распределения криогенных компонентов, терморегулирования, теплозащиты, извлечение старой и установку новой полезной нагрузки.

Уже 13 ноября из грузового отсека был извлечен модуль Spacelab SM. 20 ноября сняли и до 12 января установили передний блок двигателей системы реактивного управления RCS, отвечающей за пространственное перемещение корабля и развороты вокруг осей. 10 декабря сняли основные двигатели и во второй половине декабря заменили

привод качания двигателя №2 по тангажу, а 17 марта в хвостовом отсеке установили новый комплект основных двигателей. Российскую андрогинно-периферийную систему стыковки установили на внешнюю шлюзовую камеру 11 февраля. Дистанционный манипулятор поставили на борт 19 февраля.

В феврале в отсек тормозного парашюта установили специальный комплект датчиков, чтобы замерить условия в отсеке в первые секунды полета и установить причину нештатного сброса крышки отсека при запуске «Дискавери» 29 октября 1998 г., а 11 марта – и сам парашют.

Как обычно, часть компонентов требовала замены, а некоторые системы – доработки. Так, 22–25 января были заменены шесть двигателей ориентации. В январе была заменена часть остекления кабины (окна №1, 7 и 2). Специалистам пришлось также заниматься следом удара микрометеорита по радиатору СТР, течью из вспомогательной силовой установки (APU) №2, модификацией теплозащиты. Часть работ была обусловлена целями предстоящего полета: к 11 марта была закончена установка аппаратуры, позволяющей передавать с шаттла на борт МКС расходимые компоненты (кислород, водород и воду), а к 18 марта были закончены функциональные испытания навигационной системы на основе приемника GPS.

10–11 апреля рабочие сняли с адаптера переходного тоннеля люк D и установили вместо него аналогичный люк с «Атлантика». Замена потребовалась для тщательного обследования конструкции люка и его защелок. Из-за этого перевозка «Дискавери» в Здание сборки системы VAB (Vehicle Assembly Building) была отложена с 14 на 15 апреля. Еще одна ремонтная операция была отложена до вывоза на старт: замена интегрированных электронных блоков IEA из передней и задней сборки каждого уско-

рителя, которые принимают и исполняют команду от отделения ускорителей или их подрыв. Как выяснилось во время недавних испытаний, на одной из печатных плат мультиплексора-демультиплексора в составе IEA может возникать короткое замыкание.

## Вывоз на старт

Сборка твердотопливных ускорителей в 3-м отсеке VAB на подвижной стартовой платформе MLP-2 началась во второй половине февраля и закончилась к 11 марта. К 5 апреля к ускорителям был подвешен внешний бак, причем в его теплоизолирующем покрытии были для вентиляции просверлены небольшие отверстия. Это должно было уменьшить количество «мусора», которое образуется при запуске.

12 апреля были закрыты створки грузового отсека «Дискавери», а 13 апреля корабль прошел процедуру взвешивания и определения положения центра тяжести. 15 апреля около полудня «Дискавери» был перевезен в VAB, и вечером того же дня началась стыковка орбитальной ступени к внешнему баку. Вывоз на старт планировался на 21 апреля, но во время интерфейсных испытаний собранной системы 19–20 апреля было обнаружено, что электрический кабель на левом ускорителе не передает сигналы между электронными блоками переднего и хвостового сегментов. 21 апреля был заменен один из разъемов, после чего повторный тест прошел успешно, и 23 апреля в 07:00 EDT (11:00 UTC; впредь до начала работы на орбите дается восточное летнее время EDT) начался вывоз космической транспортной системы на старт, на площадку В стартового комплекса LC-39.

Автономные испытания полезной нагрузки начались 22 февраля. 10 марта в грузовой отсек была установлена ферма со спутником Starshine, а между 19 и 21 марта – переходный тоннель. Основная ПН, мо-



дуль Spacehab DM, была установлена 28 апреля уже на старте. Экипаж Кента Роминджера дважды прилетал в Центр Кеннеди для ознакомления с кораблем и ПН: 24 марта и 26 апреля. Во второй раз астронавты приняли участие в пробном предстартовом отсчете TCDT (Terminal Countdown Demonstration Test), который состоялся 28–29 апреля и закончился имитацией аварийного прекращения старта. Испытания модуля Spacehab DM были закончены 10 мая. 11 и 12 мая прошла испытания система «межкосмической» радиосвязи SSOR, и 13 мая створки грузового отсека закрыли окончательно.

Тем временем 5 мая прошел смотр летной готовности, который утвердил запуск 20 мая в 09:32 EDT (13:32 UTC). Одновременно было принято решение пускать «Дискавери» с тормозным парашютом и с усиленной крышкой парашютного отсека. Алюминиевые пальцы петель крышки, разрушившиеся при октябрьском запуске, было решено заменить новыми, из инконелевого сплава.

Первоначально старт планировался на четверг 13 мая, однако в конце января его отложили до 20 мая. В конце марта казалось, что из-за конфликта с планировавшимся на тот же день стартом КА FUSE на PH Delta 2 запуск придется отложить еще дальше, на 24 мая. Однако 8 апреля стало известно, что «Дельта» опаздывает, и лететь 20 мая можно.

В соответствии с этим решением 5–8 мая прошла заправка баков системы орбитального маневрирования OMS высококипящими компонентами топлива, а 7 мая была опробована в работе APU №2.

### А градом вас давно не било?

В выходные 8–9 мая через Центр Кеннеди прошел шторм с градом, который нанес повреждения теплоизолирующему покрытию на верхней части внешнего бака: образовалось около 150 «дыр» средним размером в 13 мм и глубиной 3–8 мм, а самая крупная имела около 5 см в глубину и в диаметре. Хотя они не доставали до металла и не представляли опасности для бака, при заправке в них мог образоваться лед. Оторвавшись при запуске, он мог повредить орбитальную ступень. (Примерно так же рассуждали летом 1995 г., когда какое-то неразумное семейст-

во дятлов решило выклевывать себе гнездо в теплоизоляции бака, с которым «Дискавери» должна была идти в полет STS-70. Тогда пришлось даже поменять местами порядок полетов (НК №11, 1995).)

Поначалу казалось, что ремонта требует только 8–10 «отметин» и до них можно добраться с платформы на ферме, по которой идет дренаж жидкого кислорода. 11 мая было объявлено, что эта работа не скажется на графике предстартовой подготовки. Однако к 13 мая количество известных «дыр» достигло 35, и руководители подготовки пришли к заключению, что нужно увозить «Дискавери» в VAB, где стандартные фермы обслуживания позволяют провести ремонт без риска. Запуск был отложен с 20 как минимум до 27 мая.

К этому моменту в 1-м высоком отсеке VAB на платформе MLP-1 уже были собраны ускорители и внешний бак для полета STS-93, а в 3-м отсеке уже началась сборка STS-99 на платформе MLP-3. Поэтому 15 мая началась «длинная рокировка». Платформа MLP-1 была вывезена под открытое небо, на расположенную восточнее VAB площадку обслуживания этих платформ, а 16 мая с 4 до 10 часов утра MLP-2 с «Дискавери» увезли со старта и поставили на ее место в VAB. Детальная инспекция 17 мая насчитала 648 повреждений, из которых 189 можно было допустить в полет, 211 требовали сравнительно шкуркой, а 248 было нужно заново залить пеной. В среду 19 мая эта работа была закончена, и в тот же день запуск официально назначили на 27 мая. 20 мая в два часа ночи начался повторный вывоз, и к десяти утра «Дискавери» вновь был на старте. В полдень сборка STS-93 была вновь завезена в 1-й отсек VAB. Уф-ф!

В этой истории здорово повезло с погодой: удалось пять суток безнаказанно продержаться платформу MLP-1 с летными ускорителями и баком под открытым небом. А что если бы 19 мая, как предсказывала накануне метеослужба, началась гроза с ветром? Тогда «рокировка» была бы еще длиннее. Вот этот план: 19 мая STS-93 вывозится на старт, на площадку 39B, где есть грозовая защита. По окончании ремонта «Дискавери» начатая сборка STS-99 освобождает 3-й отсек VAB и оставляется под молниеотводом у восточной

стены VAB. Затем STS-93 перевозится со старта в 3-й отсек VAB, STS-96 возвращается на старт, а STS-99 завозится на ее место в 1-й отсек VAB. Все понятно? Ну нарисуйте картинку и проследите, что куда везут. Руководителям Центра Кеннеди тоже было несладко рассчитывать эту многоходовку.

21–23 мая прошла установка пиротехнических средств, с помощью которых в аварийной ситуации подрываются ускорители и внешний бак шаттла. В этот же день произведен наддув бортовой ДУ орбитального маневрирования и реактивного управления. Параллельно шла загрузка оборудования на борт «Дискавери» и приемка ускорителей и хвостового отсека, которую удалось закончить утром в воскресенье 23 мая.

В тот же день в 11 часов вечера из Хьюстона в Центр Кеннеди прилетели астронавты. До старта им предстояло жить по «перевернутому» графику с подъемом в 17:30, работая с документацией, изучая системы корабля и полезную нагрузку и занимаясь медицинской подготовкой. Командиру и пилоту запланировали полеты на тренажере шаттла STA и тренировочном самолете T-38.

24 мая в 09:00 EDT с отметки T-43 начался предстартовый отсчет, основные точки которого приведены в таблице. Буквой T обозначен момент старта.

Заправка внешнего бака была начата с почти часовым опозданием. Причиной была ошибка, допущенная при вентиляции магистрали жидкого кислорода: не был вовремя закрыт сливной клапан PV19 и возникли опасения, что в основную ДУ и во внешний бак проник влажный воздух. Анализ показал, что, во-первых, предохранительный клапан A86474 не допускает движения воздуха в направлении «внутрь», а во-вторых, для стабилизации внутреннего давления в баке нужно от 30 до 60 минут, а клапан PV19 был открыт только в течение 7 минут. Поэтому влага проникнуть внутрь не могла.

В остальном заправка прошла без замечаний. Максимальная концентрация водорода в хвостовом отсеке при заправке составила 120 частей на миллион и оставалась безопасной. Впервые примененная система обнаружения опасных газов в межбаковом промежутке не показала никаких утечек водорода или кислорода.



Отметка	Дата и время, EDT	События
T-43 час	24 мая, 09:00	Начало отсчета. Завершение приемки носителя и старта. Закладка запасного ПО из бортовых ЗУ ММУ в компьютеры GPC. Включение и тестирование инерциальных измерительных блоков (19:30) и навигационных систем «Дискавери» (22:00).
T-27 час	25 мая, 01:00	Встроенная задержка (4 час). Тестирование контроллера пиротехнических устройств (02:00).
T-27 час	25 мая, 05:00	Продолжение отсчета. Заправка жидким кислородом и жидким водородом баков системы хранения и распределения криогенных компонентов «Дискавери» с 06:30 до 11:30.
T-19 час	25 мая, 13:00	Встроенная задержка (4 час). Отстыковка и уборка на неподвижную башню обслуживания блока разъемов в 13:30.
T-19 час	25 мая, 17:00	Продолжение отсчета. Заключительная подготовка основных двигателей к заправке. Установка в корабле кресел специалистов полета (19:00).
T-11 час	26 мая, 01:00	Встроенная задержка (13 час 54 мин). Испытания звездного датчика, запуск инерциальных измерительных блоков IMU (02:30). Включение систем связи (05:00). Установка пленок в кинокамеры стартового комплекса. Закладка оборудования в корабль (07:30). Осмотр системы на старте. Отвод поворотной башни обслуживания в 10:00. Установка органов управления кабины в стартовое положение.
T-11 час	26 мая, 14:54	Продолжение отсчета. Запуск топливных элементов (16:04). Эвакуация из зоны возможного взрыва.
T-6 час	26 мая, 19:54	Встроенная задержка (2 час). Эвакуация старта. Заполнение магистралей (21:30).
T-6 час	26 мая, 21:54	Продолжение отсчета. Заправка внешнего бака с 21:54 до 00:54.
T-3 час	27 мая, 00:54	Встроенная задержка (2 час). Калибровка IMU. Заключительный осмотр. Настройка антенн РЛ-станции Меррит-Айлэнд.
T-3 час	27 мая, 02:54	Продолжение отсчета. Экипаж выезжает на старт (02:59) и садится в корабль (03:29). Закрывание люка (04:44), проверка герметичности кабины. Эвакуация персонала.
T-20 мин	27 мая, 05:34	Встроенная задержка (10 мин).
T-20 мин	27 мая, 05:44	Продолжение отсчета. Перевод компьютеров GPC в стартовое состояние.
T-9 мин	27 мая, 05:55	Встроенная задержка (45 мин 42 сек). Заключительный опрос о готовности к пуску.
T-9 мин	27 мая, 06:41	Продолжение отсчета и запуск в 06:50.

Прогноз погоды во все предстартовые дни оставался благоприятным. Фактически в момент старта дул слабый юго-западный ветер (1.6 м/с) при температуре +21°C и влажности 96.4%.

В стартовый день подъем экипажа был в 18:30. В кабине «Дискавери» астронавты разместились следующим образом: Роминджер и Хазбанд – в пилотских креслах, Очоа – за ними, Барри – справа от нее, а остальные трое на средней палубе: Джерниган – в левом кресле, Пайетт – в центральном, Токарев – в правом. Сотрудники Центра Кеннеди закрыли люк в 04:48, на 4 мин позже графика.

### Запуск

Стартовое окно имело длительность 10 мин, с 06:48:38 до 06:58:38 EDT. Запуск запланировали через минуту после начала стартового окна. Предстартовый отсчет прошел без замечаний, службы полигона были готовы, погода отличная. В зоне падения ускорителей было обнаружено судно, но его отогнали. На запасной полосе в Сарагосе был сильный попутный ветер, но в случае



необходимости «Дискавери» мог приземлиться на авиабазе Морон, тоже в Испании.

Основные двигатели №3, 2 и 1 включились соответственно в 06:49:35.469, 35.593 и 35.706. Команда на включение твердотопливных ускорителей прошла в 06:49:42.021. Момент отрыва космической транспортной системы от стартового стола неизвестен, так

*Приводнившиеся в заданном районе ускорители взяли суда-спасатели Freedom Star и Liberty Star и 28 мая доставили их в Порт-Канаверал. Здесь в ангаре AF ускорители были проинспектированы и в первых числах июня разобраны, а сопла отправлены предприятию-изготовителю для детального исследования. Для стартового комплекса ущерб от запуска «Дискавери» был минимальным. Инспекторы обнаружили на поворотной башне обслуживания обрывки, оказавшиеся результатом реакции между реактивной струей ускорителей SRB и защитным покрытием башни.*

как приводимое в сообщениях Центра Годдарда время 06:49:42.731 недостоверно: от включения ускорителей до отрыва обычно проходит от 0.070 до 0.080 сек.

«Ребята, отличного полета!» – напутствовал экипаж руководитель пуска за несколько секунд до старта. «Запуск шаттла «Дискавери» в полет, подготавливающий жизнь и работу на МКС», – произнес в момент старта официальный комментатор NASA.

Как и в полете STS-88, уровень тяги основных двигателей изменялся по графику 104.5 – 72 – 104.5% от номинала. Дросселирование до 72% было проведено на период прохождения зоны максимального скоростного напора примерно через минуту после старта. Сброс ускорителей произошел в момент T+124.444 сек, отключение основных двигателей – в T+501.1 сек.

В момент запуска «Дискавери» станция шла восточнее побережья Каролины и северо-западнее Бермудских о-вов. При таком относительном положении шаттл нужно сразу выводить на сравнительно высокую круговую орбиту, чтобы после этого он медленно догонял близкую станцию. Довы-

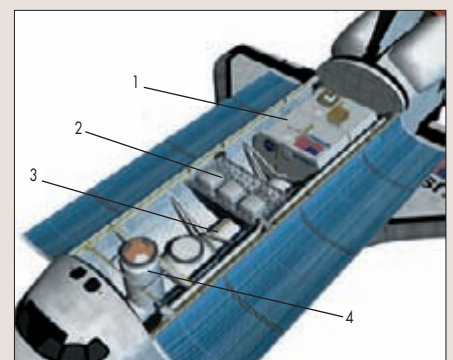
ведение на начальную орбиту с наклоном 51.592°, высотой 328.2x338.6 км (здесь и далее над сферой радиусом 6378.14 км) и периодом 91.124 мин было выполнено включением двигателей системы OMS через 44 мин после запуска.

«Дискавери» был зарегистрирован в каталоге Космического командования США под номером 25760 с международным обозначением 1999-030A.

После предыдущего запуска шаттла прошло 174 дня – самый длительный перерыв после катастрофы «Челленджера». Из-за задержки запуска Служебного модуля были отсрочены пуски шаттлов для сборки МКС, а из-за неготовности спутника – апрельский полет «Колумбии» с астрономической обсерваторией Chandra. Безопасность пуска беспокоила и наземный персонал, и астронавтов, тем более что стали уходить «за бугор» один носитель за другим. «Я морской летчик, – говорил 23 мая Кент Роминджер, – и знаю, что самое худшее, что может произойти с самолетом, это когда он стоит дни, недели, месяцы – тогда-то и возникают проблемы.» Но сотрудники NASA и фирм-подрядчиков на совесть подготовили пуск и провели десятки различных тренировок. «Мы сделали все, что в человеческих силах, чтобы подготовить систему к полету, – сказал сменный руководитель полета Уэйн Хейл, – ничто не осталось неисследованным». Запуск прошел успешно.

### Полетное задание и полезная нагрузка

Полет с обозначением 2A.1 был введен в график сборки Международной космической станции 14 мая 1997 г. как запасной. Теоретически он предназначался для доставки на станцию Временного модуля управления, но эту задачу не утвердили и остался чисто грузовой полет. Задачей миссии, которая получила в графике полетов шаттлов обозначение STS-96, стала доставка оборудования на станцию в промежутке между запусками Функционально-грузово-



1 – Двойной модуль Spacehab DM; 2 – съемная платформа ICC; 3 – туннель; 4 – ODS.

го блока «Заря» и Узлового модуля Node-1/Unity и стартом Служебного модуля. По последним данным, СМ полетит 12 ноября, так что этот промежуток составит почти год. Других полетов шаттлов к МКС в этот период по-прежнему не планируется. К сборке как таковой полет «Дискавери» отношения не имеет: ни одного модуля станции шаттл не несет.



В очередном сообщении Центра Джонсона о полете МКС за 6 мая было официально обнародовано собственное название российского Служебного модуля – «Звезда». Как нам стало известно, так назвал модуль руководитель РКК «Энергия» Ю.П.Семенов в ходе пресс-конференции в РКК «Энергия» 26 апреля (НК №6, 1999, с.56–57), но

Количество собственно грузов для станции на борту было очень невелико – около 1640 кг, причем из них 320 кг – на негерметичной платформе и только около 1320 кг в модуле Spacelab. Правда, к этому нужно добавить оставляемые на станции 311 кг питьевой воды, хотя она не была привезена с Земли, а произведена на орбите как побочный продукт электросистемы шаттла. Таким образом, 100-тонный «Дискавери» доставил на станцию меньше грузов, чем 7-тонный «Прогресс», запуск которого по крайней мере на порядок дешевле.

Некоторым оправданием такой неэффективности с технической точки зрения служило то, что запланированная установка оборудования на внешней поверхности станции значительно облегчалась использованием манипулятора RMS орбитальной ступени. Кроме того, количество грузов уменьшилось, когда оборудование для Служебного модуля из полета 2А.1 было перенесено на полет 2А.2. Но есть еще и политический подтекст: для США совершенно неприемлемо использование в качестве грузовиков только российских «Прогрессов» («пусть шаттл вдесятеро дороже, но его полеты планируем мы, а не нищая русская космонавтика»).

В грузовом отсеке «Дискавери» находились следующие полезные нагрузки:

1. Модуль Spacelab с грузами (7290 кг);
2. Платформа ICC с грузами (1383 кг);
3. Интегрированная система мониторинга орбитальной ступени IVHM (115 кг);
4. Аппаратура SVFE (148 кг);
5. Спутник Starshine (160 кг).

#### МОДУЛЬ SPACELAB

Модуль Spacelab разработан американской компанией Spacelab Inc. и используется в полетах по сборке и обслуживанию МКС по контракту с NASA. Ранее такие модули использовались в 12 полетах шаттлов по автономным программам и к станции «Мир».

Одиночный модуль длиной 3 м имеет полезный объем 31 м<sup>3</sup>. В модуле располагается до 61 ячейки объемом по 0.056 м<sup>3</sup>, рассчитанные на размещение до 27 кг грузов каждая. Для размещения крупных грузов вместо десяти ячеек может быть установлена одиночная или двойная стойка. Одиночная стойка имеет объем 0.637 м<sup>3</sup> и несет до 297 кг грузов.

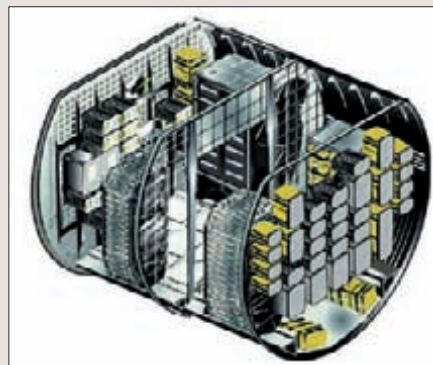
Двойной модуль Spacelab DM был изготовлен для программы «Мир-NASA» и состоит из двух соединенных между собой одиночных модулей. Двойной модуль, используемый в полете STS-96, способен нести до 4500 кг грузов. В модуле могут постоянно работать два человека (ограничение связано с возможностями модуля по теплоотводу).

В полете STS-96 в модуле Spacelab DM на МКС доставляется около 750 наименований

не во всеуслышание, а в разговоре с американскими коллегами, от которых оно и попало в российские источники. В РКК оно не утверждалось и, по-видимому, пока это название следует считать неофициальным. Но так как его уже начало использовать NASA, можно быть почти уверенным, что оно приживется.

грузов, от еды и одежды для первой основной экспедиции до компьютеров, принтеров и камер. Большая их часть упакована в 123 мешка с цветной маркировкой: мешки с розовой меткой должны быть перенесены на «Зарю», а мешки с рыжей меткой – на Unity.

Для этого и последующих полетов разработана строгая система классификации грузов и установлены приоритеты, в соответствии с которыми наиболее важные грузы должны переноситься в первую очередь. Наиболее приоритетными признаны грузы, связанные с безопасным переходом на борт МКС и возвращением на шаттл, затем особо важные запасные части, средств-



ва для сборки МКС, медицинские средства, различные грузы, запчасти и принадлежности для дополнительных экспериментов.

Вот некоторые конкретные грузы: блок последовательного шунтирования, укладка для герметизации стыковочных механизмов СВМ, зарядник для привода дрели, емкости для забора проб воздуха, угольный фильтр анализатора, кардиограф, дозиметр со звуковым выходом, укладка для мониторинга уровня формальдегида и... таблички «Аварийный выход».

Есть в числе грузов скафандры и их принадлежности, средства фиксации, фото- и телеаппаратура и пленки, в т.ч. для съемок «трехмерных» фильмов на аппаратуре IMAX. Перечислить все абсолютно невозможно.

Часть оборудования предназначена для российского сегмента МКС. Это расходные материалы для СЖО, санитарно-гигиенические грузы, медицинское оборудование, компоненты бортового компьютера, принтеры, кабели, укладки с инструментами, шумопоглотители для снижения уровня шума в ФГБ, запасные блоки МИРТ для контроля заряда аккумуляторных батарей ФГБ. Для первой экспедиции «Дискавери» привез белье и спальные мешки.

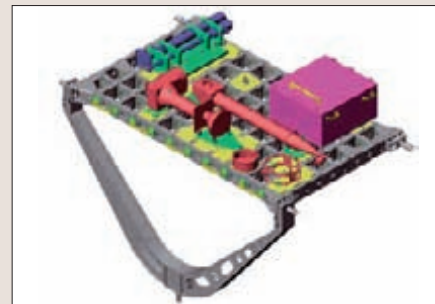
Вода с шаттла переносится на станцию в семи емкостях CWC объемом по 98 фунтов (44 литра).

Модуль Spacelab DM размещен в секциях 8–12 грузового отсека. Астронавты проникают в него через внешнюю шлюзовую камеру

в секциях 1 и 2 ГО, туннельный адаптер SN 001 (секции 3 и 4) и туннель (секции 5–7).

#### ПЛАТФОРМА ICC

Для размещения грузов вне герметичных отсеков шаттла компания Spacelab Inc. разработала, а РКК «Энергия» и германская фирма DASA по ее заказу изготовили специальную съемную платформу ICC (Integrated Cargo Carrier), которая дебютирует в полете STS-96. Эта алюминиевая платформа имеет



4.6 м в ширину, 2.4 м в длину и 0.25 м в толщину и устанавливается в грузовом отсеке с помощью специального килевого крепления KYD (Keel Yoke Device). Платформа может нести 2720 кг грузов на обеих своих поверхностях – верхней и нижней. Платформа ICC будет использоваться в полетах по сборке МКС для переноса оборудования к рабочим местам на ферме станции.

В полете STS-96 платформа ICC установлена в 5-й секции ГО над переходным туннелем. На ней размещены американский «кран» OTD массой 95 кг с 1.5-метровой стрелой для перемещения грузов в открытом космосе, которую можно раздвинуть до 2.7 м; базовый элемент и другие компоненты российской грузовой стрелы общей массой 90 кг и укладка для инструмента SHOSS (Spacelab-Oceanering Space System Box). В ней может быть размещено до 180 кг инструментов и оборудования для работ в открытом космосе. В полете STS-96 извлеченные платформы ICC из грузового отсека не планируются.

#### IVHM

В грузовом отсеке «Дискавери» (в 13-й секции по левому борту) установлена экспериментальная система мониторинга состояния орбитальной ступени IVHM (Integrated Vehicle Health Monitoring System). Официальное название этого эксперимента – IVHM HTD-2. В первый раз он был проведен в полете STS-95; сейчас он выполняется во второй и последний раз.

Заказчиком эксперимента является Управление пилотируемых полетов NASA. Его цель – проверить возможность контроля состояния систем шаттла в полете с помощью современных коммерческих датчиков. Имея в Центре Кеннеди данные о работе систем, инженеры могут прогнозировать состояние и продлить сроки эксплуатации отдельных компонентов, а в случае отказов – быстрее находить их причины. В случае успеха открывается возможность сократить на 15–20% объем наземной подготовки орбитальной ступени.

Система IVHM состоит из 120 датчиков давления, температуры, напряжения, нагруз-

зок, ускорения и т.п. в хвостовом и грузовом отсеках и распределенной системы приема и обработки данных, включающей кабельную сеть, устройства обработки и мультиплексирования и твердотельное ЗУ. Измерения выполняются на главной ДУ, основных двигателях (вибрация турбонасосов) и в системе хранения и распределения криогенных компонентов. Во время предстартового отсчета данные IVHM представляются в Центре управления запуском, а за 10 сек до старта начинается их запись. Запись ведется также в отдельные периоды полета. После посадки записанная информация считывается и анализируется, причем помимо работы систем изучаются также характеристики самой системы (шина VME и др.) и воздействие на них космического излучения и нагрева.

Система также позволяет проводить непосредственно на борту анализ данных и выявлять деградацию тех или иных систем корабля. За ее использование на «Колумбии» отвечает пилот Рик Хазбанд.

Технологии и компоненты, оказавшиеся удачными, будут включены в штатную систему IVHM для шаттла. Полученный опыт предполагается использовать и в других программах (экспериментальные аппараты и корабль-спасатель CRV, возвращаемые жидкостные ускорители, проекты экспедиций на Луну и Марс).

### SVFE

Еще один эксперимент SVFE (Shuttle Vibration Forces Experiment – Эксперимент по вибрационным силам на шаттле) поставлен Лабораторией реактивного движения и посвящен проверке нового способа контроля вибраций грузов в «трюме» орбитальной ступени. По существу он сводится к тому, чтобы измерить фактические вибрационные нагрузки в полете и проверить запускаемые КА и аппаратуру только на фактические полетные нагрузки. В первый раз эксперимент SVFE был проведен в полете STS-90 в апреле 1998 г.

Аппаратура SVFE размещена в стандартном контейнере GAS на ферме GABA в 13-й секции ГО по правому борту вместе со спутником Starshine. В ее состав входят коммерческие трехосные датчики ускорений, установленные в скобах крепления контейнера к ферме GABA, и три отдельных широкополосных датчика ускорений конструкции Космического центра имени Джонсона. Регистрация ускорений будет проводиться в течение первых 240 секунд выведения на орбиту.

### ПРОЕКТ STARSHINE – ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ УВЛЕЧЕНИЕ

В еще одном контейнере GAS на орбиту доставляется спутник Starshine («Звездный свет»), созданный с образовательными целями. Кажется, это первый космический аппарат, изготовленный исключительно для того, чтобы вести любительские визуальные наблюдения за его полетом. Существует расшифровка названия, явно подобранная специально: Student-Tracked Atmospheric

Research Satellite for Heuristic International Networking Experiment, что переводится как «эксперимент с наблюдаемым учащимся спутником для исследования атмосферы для эвристической международной сети». Уж как гибок английский язык в комбинировании слов, но столь громоздкого и искусственного названия автору еще не попадалось. Решительно предпочитаю считать слово Starshine просто названием и писать его с прописной буквы.

Аппарат разработан и изготовлен осенью 1998 г. Военно-морской исследовательской лабораторией (NRL) США в Вашингтоне, которая также провела испытания и получила допуск NASA на его запуск с шаттла. Научным руководителем проекта является профессор Университета штата Юта (USU) Гилберт Мур (R. Gilbert Moore), в прошлом сотрудник компании Thiokol, а сейчас – организатор ежегодной Конференции по малым спутникам в USU и директор Консорциума космических грантов NASA в регионе Скалистых Гор. Первоначально предполагалось, что спутник будет разработан в Лаборатории космической динамики (USU).

КА Starshine представляет собой алюминиевую сферу диаметром 48 см и массой 39.3 кг. Поверхность сферы покрыта 877 полированными алюминиевыми зеркалами диаметром около 25 мм, которые будут отражать солнечный свет. Аппарат ориентируется осью вращения вдоль линий магнитного поля с помощью магнита и закручивается посредством «фотонного флюгера» – пластины, части которых окрашены отражающей и поглощающей красками. Вихревые токи, наводимые от «флюгера» в алюминиевом корпусе, будут поддерживать вращение со скоростью около 1 об/мин.

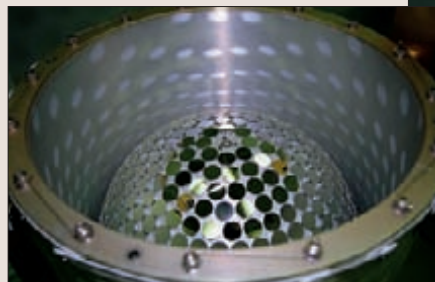
В изготовлении спутника приняли участие около 25000 школьников в более чем 1000 школ Австралии, Австрии, Аргентины, Бельгии, Британии, Дании, Зимбабве, Испании, Канады, Китая, Мексики, Новой Зеландии, Пакистана, США, Турции, Финляндии, ЮАР и Японии. В каждую из них была направлена заготовка зеркала, изготовленная учащимися технических специальностей Бриджерлендского центра прикладных технологий (в переводе на российские реалии – ПТУ в городе Логан штата Юта). Получившие ее школьники доводили заготовку до зеркального блеска с использованием шкурки и алмазной пасты по технологии, предложенной оптиками Ракетного полигона Уайт-Сэндз, причем точность обработки достигала 10 длин волны света. Защитное покрытие из двуокиси кремния было нанесено на зеркала со-

трудниками Отделения оптики и фотоники Огденского центра материально-технического обеспечения ВВС США на авиабазе Хилл. Наконец, зеркала были доставлены в NRL и установлены на спутник.

Благодаря этим зеркалам маленький спутник должен давать видимые простым глазом частые вспышки, яркость которых при благоприятных условиях будет достигать нулевой звездной величины. После запуска группы учащихся не только будут наблюдать за полетом Starshine, регистрировать время его прохождения между опорными звездами, но и рассчитывать орбиту КА, приобретая попутно знания в области физики, математики и астрономии. Пресс--kit NASA даже утверждает, что данные наблюдений, поступающие от юных наблюдателей на сайт проекта <http://www.azinet.com/starshine>, будут использоваться NRL и Космическим командованием США для определения «официальной» орбиты КА!

Но учебная программа проекта Starshine на этом не заканчивается. По скорости уменьшения периода обращения учащиеся будут находить текущую плотность земной атмосферы, а сравнивая ее с текущим количеством солнечных пятен на получаемых через Internet снимках, – искать корреляцию между первым и вторым. Вот такую программу разработали Хэнсеновский планетарий в Солт-Лейк-Сити, Управление образования штата Юта и кафедра электротехники и компьютерной техники USU.

Путь спутника на небе будет примерно таким же, как у станций «Мир» и МКС, причем периоды видимости МКС и Starshine будут совпадать. Иными словами, если международная станция видна в Москве июньскими ночами, то этими же ночами, только в другое время, виден и спутник. Маленький легкий Starshine тормозится сильнее, чем сама станция, и должен сойти с орбиты примерно через 8 месяцев после запуска (кстати, масса КА была для этого подобрана специально: более тяжелый спутник проле-



КА Starshine перед установкой в грузовой отсек «Дискавери». Слева – Starshine в контейнере GAS



тал бы дольше, но было бы труднее следить за эволюцией его орбиты). Аккуратные позиционные наблюдения в этот период могут пополнить базу данных по плотности атмосферы на высоте 100–200 км. Если «повезет» с трассой входа в атмосферу, участники проекта попытаются заснять этот процесс, причем за лучшее фото обещан приз.

Казалось бы, зачем делать специальный спутник? На орбите уже находится немало КА с зеркальными поверхностями и яркими вспышками; к примеру, автор наблюдал замечательные вспышки от японского геодезического спутника Ajisai («Гортензия», он же EGP или EGS, запущен 12 августа 1986 г.). Но ведь желание участвовать в наблюдениях очень сильно зависит от того, сделали ли спутник чужие дяди, или же частичка его обработана твоими руками!

Уже начата работа над вторым спутником серии: в NRL изготовлен корпус, и пэтушники Юты вырезают зеркала. Организаторы проекта рассчитывают на запуск одного спутника ежегодно в течение целого 11-летнего солнечного цикла, так что целое поколение учащих будет проводить уникальную «лабу» по космической механике и физике атмосферы.

#### ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

В этом полете в кабине «Дискавери» находится только аппаратура для выполнения шести испытательных заданий DTO. Почти все они предназначены для отработки различных систем МКС или шаттла.

Из них отметим задание DTO-1214 по оценке системы перекачки азота, кислорода и воды с шаттла на МКС. Экипаж должен выполнить установку трех магистралей и проверить возможности их быстрой рас-

По сообщению Космического центра имени Джонсона от 11 мая, во входящем в его состав Центре управления полетом в Хьюстоне создана группа управления МКС во главе с руководителем полета Марком Феррингом (Mark J. Ferring). Группа Ферринга будет взаимодействовать с российским ЦУПом и группой управления полетами шаттлов во время полета по программе STS-96, а также полета STS-101, имеющим целью дооснащение Служебного модуля.

Для руководства полетом STS-96 в Центре Джонсона было создано четыре смены: старта и посадки во главе с Линдой Хэм, первая орбитальная (Уэйн Хейл), вторая орбитальная (Пол Дай) и планирования (Билл Ривз). Операторами связи с шаттлом были соответственно Сьюзен Килрейн (до замужества – Стилл), Крис Хэдфилд, Роберт Кёрбим и Марио Ранко.

стыковки в аварийной ситуации. Магистраль азота и кислорода останутся на станции, а магистраль воды будет возвращена на Землю. Это будет первое из двух орбитальных испытаний.

Задание DTO-847 имеет целью испытание твердотельного звездного датчика SSST орбитальной ступени вблизи яркого объекта с большим угловым размером, каковым и является МКС. Минимальное задание состоит в подтверждении лабораторных опытов, которые указывают на возможность отслеживать положение МКС до углового размера 22.6', максимальное – в определении верхнего предела углового размера станции. Эксперимент планируется проводить после расстыковки.

Эксперимент DTO-690 «Прибор для сбора урины» (UCD – Urine Collection Device) проводится во второй раз (первый – на STS-91) и посвящен тестированию очень прозаической, но нужной на космической станции аппаратуры для сбора анализов мочи. Используемая аппаратура называется Volatile Removal Assembly (VRA); под этим именем в официальном плане полета значатся конкретные работы, которые не упоминаются в полетных сообщениях. Ос-

новная задача эксперимента – оценка мочесборников различных размеров и типов и их адаптеров (анатомических интерфейсов) в мужском и женском варианте на прилегание, утечку, гигиенические свойства и легкость использования. Постановщики рассчитывают получить усовершенствованный прибор, пригодный для использования женщинами, чего не позволял предыдущий эксперимент. Кроме этого, усовершенствованный UCD может быть запасным для основного туалета шаттла WCS (того самого, на разработку которого было затрачено около 30 млн \$) и позволит не сокращать полет в случае отказа основного туалета. Он будет использоваться и как резерв для автоматической системы сбора урины, предложенной для МКС.

Два эксперимента проводятся для отработки навигации с помощью системы GPS: DTO-700-14 в восьмой и последний раз, а DTO-700-15 – в пятый раз из 19 запланированных.

По данным NASA, суммарная стартовая масса космической транспортной системы составила 2047720 кг, из которых на «Дискавери» приходилось 118857 кг. Расчетная посадочная масса шаттла составила 100234 кг.



**27 мая**, четверг. 1-й день полета. Итак, через 44 мин после старта, в 06:34 CDT (отсюда и до посадки приводится хьюстонское, или центральное летнее, время, по которо-

му ведется управление полетом; 11:34 UTC) пилоты Кент Роминджер и Рик Хазбанд довели «Дискавери» на начальную орбиту. В течение следующих полутора часов ас-

тронавты построили необходимую ориентацию, получили разрешение на выполнение орбитального полета, открыли створки грузового отсека (07:15), развернули антенну диапазона Ku для связи через спутники-ретрансляторы TDRS.

Было обнаружено две неисправности: отказали один из 44 двигателей ориентации и одна из четырех угловых телекамер грузового отсека. На ход полета это не повлияет, так как двигатели и камеры резервированы.

Судя по опубликованному двустрочным элементам, в 08:53 и 09:46 Роминджер и Хазбанд провели первую коррекцию орбиты «Дискавери» – маневр NC-1. Орбита была поднята с 328.2×338.6 до 370.6×374.5 км, период обращения увеличился до 91.930 мин. По существу, на этом план работ на первые сутки полета был выполнен, и в 10:50 экипаж был отправлен спать.

**27–28 мая**, четверг-пятница. 2-й день полета. Этот день начался в 18:50 с музыкального поздравления ЦУПа – песни «California Dreamin'» в исполнении Beach Boys для калифорнийки Тамары Джерниган. Перебросившись немногими словами с ЦУПом в Хьюстоне, экипаж начал подготовку к стыковке с МКС, которая шла в 1435 км впереди, и к выходу в открытый космос.

В течение дня Роминджер и Хазбанд выполнили два небольших маневра подъема орбиты NC-2 и NC-3 и довели высоту до 372.0×377.4 км, период увеличился до 91.977 мин.

Около 21:50 Айлин Коллинз и Жюли Пайетт открыли люки в модуль Spacelab. До обеда Тэмми Джерниган и Дэн Барри подготовили шлюзовую камеру и проверили три выходных скафандра (два основных и запасной); им помогли Пайетт и Хазбанд.

После обеда Очоа и Пайетт проверили на работоспособность манипулятор RMS и провели телевизионный обзор грузового отсека. Джерниган и Очоа установили по оси стыковочного механизма ODS телекамеру, проверили ODS и выдвинули его кольцо в переднее положение. Астронавты подготовили лазерные дальнометры и другие приборы, обеспечивающие стыковку со станцией.

В 07:05 астронавты снизили давление в кабине «Дискавери» до 530 мм рт.ст. Это поможет Джерниган и Барри удалить часть азота из крови и сократить время дессатурации в скафандре при давлении 220 мм (0.29 атм).

Перед сном Пайетт вместе с Валерием Токаревым на время перенесли в модуль часть оборудования со средней палубы «Дискавери». Сокращенный отдых продолжительностью 7.5 часа начался в 08:50 и продолжался до 16:20.

### Стыковка

**28–29 мая**, пятница-суббота. 3-й день полета. День стыковки начался песней Кенни Логгинса «Danger Zone» в честь командира Кента Роминджера, выпускника Школы подготовки летчиков-истребителей ВМС «Top Gun». В 16:20 шаттл находился всего в 222 км позади МКС и сокращал дистанцию по 76 км за виток.

К 19:00 на станции по командам из подмосковного ЦУПа в Подлипках была построена орбитальная система координат. Связка была ориентирована по радиус-вектору (ФГБ снизу, модуль Unity сверху), ориентация поддерживалась двигателями малой тяги. При приближении шаттла солнечные батареи ФГБ были развернуты ребром к «Дискавери», чтобы свести к минимуму их загрязнение продуктами работы двигателей.

Основная роль при стыковке принадлежала Кенту Роминджеру, которому помогли Хазбанд (управление), Джерниган (стыковочное устройство) и Очоа (навигация). Сближение со станцией происходило по следующему плану. Два маневра, в 18:19 и 19:04 соответственно, выводят шаттл в точку, расположенную в 8 морских милях (14.4 км) позади МКС. В 20:35 выполняется маневр начала перехвата, и через виток «Дискавери» уже подходит снизу к станции. Тэмми Джерниган подает питание на стыковочное устройство и готовит его к стыковке. В полумиле от цели Роминджер переходит на ручное управление с заднего поста кабины и в 22:05 останавливает корабль в 180 м под станцией. Затем командир делает полуоблет на относительной скорости около 0.25 м/с, проходит в 100 м впереди связки ФГБ/Unity и в 22:32 зависает в 75 м сверху, а еще через пять минут приближается до 50 м.

Жюли Пайетт взяла с собой в полет 21 компакт-диск с произведениями канадских музыкантов (Селин Дион, Люк Пламондон, Сара МакЛафлан), записями Монреальского симфонического оркестра, Вивальди и Чайковского. «Там я найду время надеть наушники и послушать классическую музыку, глядя в иллюминатор», – обещала она перед стартом. Жюли взяла с собой кленовый сироп, варенье домашнего изготовления и эмблему хоккейной команды Montreal Canadiens.

В это время станция и «Дискавери» уходят в тень. Они идут над южной частью Тихого океана, и нужно ждать. В 22:51 Роминджер возобновляет подход, но в 23:13, когда станция выходит из тени над Алжиром, останавливается еще раз на дальности 9 м от стыковочного устройства на гермоадаптере РМА-2 и убеждается в правильной взаимной ориентации механизмов. Нако-



Пилот Рик Хазбанд утверждает, что все идет хорошо

нец шаттл и станция входят в зону радиовидимости российских ОКИКов и можно идти на стыковку, наблюдая за станцией через камеру на оси ODS.

Касание произошло на скорости около 3 см/с в 23:24 CDT (06:24 ДМВ), точно по графику, над Волгоградом. «Хьюстон, есть захват!» – доложил Роминджер и выслушал поздравления Криса Хэдфилда: «Вы провели первую стыковку как будто без напряжения, и установили стандарт для тех, кто придет следом».

Немедленно после касания были отключены двигатели ориентации шаттла и – по команде с Земли – ФГБ. (Подход сверху был предусмотрен для того, чтобы шаттл не экранировал радиолинию между «Зарей» и российским ОКИКом. Вообще подходить сверху тяжелее, чем снизу. Отрабатывая аварийные варианты сближения орбитального корабля и лунного модуля системы Apollo, Томас Стаффорд, нынешний сопредседатель российско-американской комиссии по пилотируемым полетам, опробовал 4 июня 1966 г. в полете Gemini 9 заход сверху на мишень ATDA и дал заключение, что делать этого без крайней необходимости не следует: цель плохо видна на фоне

облачности, угловую скорость линии визирования оценить трудно. Кстати, Василий Циблиев вел «Прогресс» к «Миру» именно сверху, что Стаффорд при разборе аварии специально отметил. Подход сверху на шаттле считается безопасным: обзор из окон хороший, есть средства определения относительного положения и скорости, экипаж проходит тренировки незадолго до самой стыковки.)

Когда демпферы стыковочного устройства погасили относительные колебания, по команде Тамары Джерниган кольцо стыковочного механизма «Дискавери» было втянуто, и в 23:39, в зоне видимости Уссурийска, «Дискавери» и станция были жестко состыкованы.

Строго говоря, «Дискавери» стал первым кораблем, стыковавшимся к Международной космической станции. Ведь в декабре 1998 г. «Индевор» не стыковался к станции: он привез на орбиту модуль Unity, сблизился с запущенным российским носителем Функцио-

нально-грузовым блоком станции, захватил его манипулятором и пристыковал к Unity. А в следующей стыковке активную роль будет играть уже «Заря», которая, таща за собой на буксире Unity, должна состыковаться со Служебным модулем. (Не исключено, что эта стыковка будет выполнена в телеоператорном режиме «нулевым» экипажем станции.) Три стыковки, и все три разные!

Стыковка шаттла со связкой ФГБ/Unity сначала не планировалась, так как СМ должен был прийти раньше и взять управление на себя. Чтобы она стала возможной, пришлось дорабатывать ПМО российского модуля.

После завершения стягивания Очоа и Джерниган проверили герметичность стыка и около 02:15 открыли люк в гермоадаптер РМА-2 и вошли в «предбанник» станции. Проведя сбор образцов воздуха, они временно сложили в РМА-2 стыковочные мишени, лампы и проверили уплотнения люков. Затем Роминджер и Хазбанд занялись снятием и укладкой четырех контроллеров боковых стыковочных узлов СВМ гермоадаптера РМА-2. Тем самым был расширен проход для предстоящего переноса грузов. Эти блоки питания будут вновь установлены и подклю-





Для Тамары Джерниган это пятый полет на шаттле и первый к МКС

чены в конце следующего пилотируемого полета к МКС в декабре (STS-101), так как потребуются во время пристыковки Лабораторного модуля *Destiny* весной 2000 г. Наконец, было подано питание на Узловой модуль *Unity* – это позволило включить нагреватели, чтобы поднять температуру до комнатной. В 03:30 первый этап работ в ГА РМА-2 был закончен, и астронавты вернулись на шаттл.

В это время Джерниган, Барри и Пайетт на средней палубе шаттла занимались проверкой инструмента и аварийных ранцев SAFER и уточняли порядок работ при выходе.

С 04:20 до 05:50 экипажу было запланировано свободное время, а затем *трехчасовая* подготовка ко сну. С 08:50 до 16:50 экипаж «Дискавери» отдыхал.

### Выход

**29–30 мая**, суббота-воскресенье. 4-й день полета начался с музыки из фильма «Звездные войны» в исполнении оркестра школьников среднего возраста Космического центра имени Джонсона. Приветствие было адресовано Дэну Барри, дочь которого играет в этом оркестре на флейте.

Выход Джерниган и Барри должен был начаться в 22:05 и был рассчитан на 6 час 35 мин. Подготовка к нему началась через два часа после подъема. Астронавты вошли в скафандры EMU, выполнили протокол дыхания чистым кислородом, пристегнули аварийно-спасательные установки SAFER, разгерметизировали шлюзовую камеру «Дискавери». Выход формально начался в 21:56, когда скафандры были переключены на автономное питание.

Первой в грузовой отсек предстояло выйти Тамаре Джерниган. В плане выхода, документе сухом и официальном, ее обозначение было EV1 (первый выходящий член экипажа). Чтобы астронавтов можно было различить, на штанинах скафандра Джерниган были сделаны красные полосы. Дэниелу Барри (EV2) была отведена в выходе вторая роль, хотя как раз он уже работал за бортом шаттла.

Тамара Джерниган должна была в первый раз выйти в открытый космос в полете STS-80

ровно 2.5 года назад, 29 ноября 1996 г., вместе с Томасом Джоунзом. Но этим астронавтам не удалось открыть выходной люк шаттла, в механизме которого оказался выпавший из своего гнезда винт. И вот в свой пятый полет Джерниган впервые выходила за борт. Из кабины им помогли оператор манипулятора RMS Эллен Очоа и Жюли Пайетт, которая координировала всю работу.

«Ну тут и джунгли, – ворчал Барри в тесной шлюзовой камере. – Я буду очень осторожным, потому что не хочу коснуться ничего такого, чего касаться нельзя». И вот наступил момент открытия люка. «Так, замки люка открыты. Невероятно!» – прокричала Тэмми и попросила поблагодарить Джоунза за пожелания удачи.

После того, как Джерниган вышла и зафиксировалась двумя фалами, из шлюзовой камеры выбрался Барри. Тамара должна была работать с площадки на конце манипулятора, а Дэниел – перемещаться самостоятельно по поручням. Пока астронавты осваивались, у них случилось маленькое ЧП: утеря фала. Это обнаружила Жюли Пайетт: «Мы только что видели, как перед пилотским окном летел фал». «О нет!» – воскликнул Барри, живо вспомнив, каких комментариев удостоился во время STS-96 «растяпа» Джерри Росс. После проверки он был вынужден признать, что одного фала для фиксации инструмента уже нет: «Это ужасно. Но мы продолжим».

До начала основной работы астронавты установили рабочую станцию и переносные «якоря». Напомним, что «якорь» – это фиксатор для ног астронавта, позволяющий ему выполнять работу в невесомости. Один такой фиксатор Тамара Джерниган установила на дальнем от шаттла гермоадаптере РМА-1, соединяющем ФГБ и *Unity*. Здесь она перебралась на «якорь» на конце манипулятора, и Очоа перенесла ее обратно в грузовой отсек к платформе ИСС, где уже ждал второй астронавт.

Они сняли с платформы ИСС американский грузовой кран ОТД, и Джерниган перевезла его на манипуляторе на гермоадаптер РМА-1. Барри добрался туда «пешком» и они зафиксировали ОТД на отведенном ему месте.

Таким же образом астронавты перенесли с ИСС и закрепили на гермоадаптере РМА-2 элементы российской грузовой стрелы – пост оператора массой 75 кг и 15-килограммовый адаптер, с помощью которого пост оператора был закреплен на одном из двух стандартных узлов РМА-2. Установка самой стрелы возложена на следующий экипаж, который прилетит в декабре. Астронавты соединят стойку с 13-метровой стрелой и перенесут всю конструкцию на ФГБ. Грузовая стрела, усовершенствованная с учетом опыта работы двух таких устройств на «Мире», имеет грузоподъемность 3000 кг и будет использоваться главным образом для обслуживания Научно-энергетической платформы.

Каждая из этих задач по плану должна была занять примерно час. Однако со «Стрелой» возникли проблемы: болты ее крепления к ИСС были закруты очень туго. Джерниган не смогла отвернуть стандартным инструментом два из десятка болтов. Они поддались только храповому ключу, создающему больший момент. Второй неприятностью во время выхода были периодические сбои новой системы связи SSOR.



Тамара Джерниган – наконец-то в открытом космосе!



Уже с опозданием относительно графика два новых переносных якоря IAPFR были сняты с ИСС и установлены на гермоадаптере РМА-1. Эти якоря способны фиксировать ноги астронавта в скафандре EMU и космонавта в «Орлане». Затем Барри установил антибликовую «маску» на стыковочную мишень ФГБ, чтобы сделать ее более удобной для причаливания и ручной стыковки.

Вернувшись к платформе еще раз, Барри и Джерниган извлекли из укладки SHOSS и закрепили на внешней поверхности модуля Unity три сумки с инструментами, запасными частями и поручнями для следующих экипажей «космических строителей». На этом «развоз» грузов общей массой 320 кг по местам был закончен.

Тамара и Дэниел выполнили еще три запланированные операции, не входившие в обязательное задание. Они установили на конце цапфы модуля Unity крышку, аналогичную той, которую 9 декабря 1998 г. потерял Джерри Росс, осмотрели и засняли окрашенные поверхности на модулях «Заря» и Unity и обследовали всенаправленную антенну «ранней системы связи» ECS на правом борту Unity, одну из двух установленных в декабре Россом и Ньюманом. При съемке станции одну камеру заело, пришлось лезть в ЗИП за другой. Не удалось выполнить только проверку крана ОТД. «Просто не было времени, — объяснил руководитель выхода в ЦУПе Майк Хесс. — Придется положиться на то, что перед запуском мы провели тщательные наземные испытания.»

Запланированная длительность выхода была уже превышена, но уходить в корабль не хотелось: вид Земли под ногами завораживал. «Ты что, хочешь сказать, что уже почти все? — жаловался Барри. — Ух! А кажется, мы только что вышли». «А весь полет — как одно мгновенье», — отзывалась Джерниган.

Когда Джерниган и Барри вернулись в шлюзовую камеру, им «повезло» еще раз: Тамаре долго не удавалось подстыковать один из разъемов скафандра к борту, а без этого нельзя было начинать наддув. В бесплодных попытках прошел едва ли не час; Джерниган боялась, что в разъем погнулись штырьки. «Надеюсь, Рик еще не добрался до моих орешков», — пытался скрасить ситуацию шуткой ее напарник. Только в 05:51 разъем удалось подстыковать, и выход закончился. По своей длительности (7 час 55 мин) он стал вторым в истории программы Space Shuttle. Долше работали в открытом космосе только Ричард Хиб, Пьер Тюо и Томас Эйкерс 13–14 мая 1992 г. — 8 час 29 мин.

Восемь часов напряженной работы не отбили у астронавтов желания к внекорабельной деятельности. «Какое же это было удовольствие», — описывала свои впечатления Джерниган. «Это точно, Тэмми», — отзывался Барри. Единственное, что его не устроило — это низкое давление в скафандре: невозможно насвистывать.

Джерри Росс, самый опытный «пустолаз» NASA, оценил выход Тамары и Дэниела очень высоко: «Они сделали работу отлично. Очень тщательно, очень профессионально». Оценка Майка Хесса была такой же. Он заявил, что при затягивании выхода на 1.5 часа астронавты не подвергались



Фотодокументирование — важная составляющая полетного задания для командира Кента Роминджера

опасности, поскольку скафандр имеет значительный запас ресурсов.

Это был четвертый выход по программе сборки МКС, общая продолжительность которых достигла 29 час 17 мин. Впереди — еще 42 запуска и 158 выходов.

С 08:50 до 16:50 экипаж отдыхал.

### Снова на борту станции

**30–31 мая**, воскресенье-понедельник. 5-й день полета. Утренняя музыка была приурочена к национальному празднику США — Дню поминовения: оркестр Береговой охраны исполнил композицию «Morning Colors».

Утро началось с согласования процедуры перехода на борт станции с Хьюстоном и Подлипками. Переход из РМА-2 в Unity был запланирован на 19:35, в РМА-1 — в 20:00 и в «Зарю» — в 20:10. (Между этими операциями было нужно время для выравнивания давления.) На деле Джерниган и Токарев открыли люк в Узловой модуль только в 20:14. Хьюстон предупредил, что в Unity холодно, всего +14°: «Можете захватить свитера». Зато там было светло. От имени «станционной» смены в Хьюстоне экипаж приветствовал астронавт Майкл Финке: «Прошло пять с половиной месяцев с тех пор, как у нас были гости. Чувствуйте себя как дома!» В ФГБ Тамара и Валерий вошли в 21:07, а Кент Роминджер и остальные астронавты последовали за ними.

Установленные приоритеты требовали, чтобы в первую очередь после расконсервации «Зари» были проведены ремонтные работы. Токарев и Пайетт занялись заменой блоков контроля заряда аккумуляторных батарей ФГБ. В «Заре» шесть никель-кадмиевых аккумуляторных батарей, заряжаемых током от солнечных батарей. Каждая аккумуляторная батарея имеет три блока контроля заряда, называемых МИРТ (микроэлектронный интегратор разрядно-зарядных токов). Эти блоки отвечают за определение величины заряда каждого аккумулятора и, соответственно, не-

обходимости его подключения к солнечной батарее для заряда. В январе было замечено, что полного цикла заряд-разряд не происходит, а с середины апреля при заряде аккумуляторы испытывали некоторую потерю емкости. Вероятная причина состоит в следующем: измеряя заряд аккумулятора, МИРТы вносят небольшую ошибку, которая и делает невозможным полный зарядно-разрядный цикл. В качестве временной меры было применено циклирование аккумуляторных батарей: раз в неделю каждая из них подвергалась полному заряду и полному разряду. При этом данные о заряде в МИРТах обнуляются и аккумуляторы могут нормально работать. Однако это неудобно с точки зрения текущей работы и поведения аккумуляторов в долгосрочной перспективе. Поэтому было принято решение при первой же возможности заменить на новые все 18 МИРТов.

Блоки контроля заряда объемом 150×120×75 мм и массой 650 г каждый расположены под полом ФГБ. В середине марта Пайетт и Токарев отработывали процедуру их замены, составленную специалистами ЦУП-М и ЦУП-Х, в полномасштабном макете ФГБ в ЦПК. Теперь они занялись этой же работой на орбите: вскрыли пол ФГБ и начали замену МИРТов батареи №4. Рабо-



Микроэлектронный интегратор разрядно-зарядных токов (МИРТ)





Валерию Токареву в работе помогают родные стены Функционально-грузового блока российского производства

та выполнялась в сеансах связи с ЦУП-М, который выдавал команды подключения и отключения батарей. За первую половину дня Валерий и Жюли заменили 12 из 18 МИРТов, потратив на эту работу вдвое меньше времени, чем было запланировано. Вообще, ремонтные работы прошли быстро и организовано. «Буквально открыли люк, влетели и тут же начали работать», – удивлялся руководитель полета Пол Хилл.

Джерниган и Хазбанд установили в две привезенные в декабре складские стойки в Unity стеллажи и, по-видимому, привели в рабочее состояние стойку, от которой при первой расконсервации в декабре отлетел и потерялся штифт. После этого Хазбанд и Барри занялись поиском неисправности в установленной в Unity «ранней системе связи» ECS, которая служит для приема команд для Unity из хьюстонского ЦУПа и которая отказала, по разным данным, в апреле либо в мае. Заменяв блок распределения питания и приемопередатчик, астронавты восстановили работоспособность ECS.

Во второй половине дня Барри и Токарев замерили уровни шума в ФГБ и установили несколько звукопоглотителей из прочного пенистого материала на вентиляторы модуля и на некоторые трубопроводы. Астронавты не нашли штатного крепежа и были вынуждены импровизировать. «Здесь чуточку шумно, но вроде немного помогает», – заметил Барри. Без защиты уровень шума в модуле достигает 72 дБ и членом экипажа трудно слышать друг друга и аварийную сигнализацию. (Кстати, для шаттла предел составляет 68 дБ. В модуле Unity, где нет почти никакой аппаратуры, – 58 дБ.) В станции были также установлены датчики радиации и концентрации формальдегида.

После обеда давление в кабине шаттла вновь было повышено до атмосферного и началась разгрузка шаттла и перенос грузов. Эллен Очоа отвечала за эту работу, документировала грузы и отправляла из Spacelab'a

на станцию, где их принимали Пайетт и Токарев, вновь документировали и укладывали. Их работа была очень ответственной не только потому, что прилетевшая экспедиция должна будет найти привезенное добро, но и потому, что нужно было обеспечить правильную центровку связки ФГБ/Unity для предстоящей стыковки с СМ. Кроме самых срочных грузов, за день были заполнены и перенесены первые две емкости с водой.

В 04:40, впервые за этот полет, экипаж вышел на связь с корреспондентами. В течение 18 минут Роминджер, Джерниган и Барри обсудили ход полета и результаты выхода с ведущими NBC, CBS и CNN. «Мы очень довольны тем, сколько удалось сделать сегодня», – радостно сообщил Барри и провел маленькую экскурсию по станции. Несмотря на холод и шум вентиляторов, Роминджер не пожалел слов в похвалу новорожденной МКС: «Это великолепный аппарат. Здесь так много места по сравнению с тем, что у нас на шаттле».

А вообще это был один из самых напряженных дней полета.

Астронавты отдыхали с 08:20 до 16:20. Люки в станцию были оставлены открытыми.

**31 мая – 1 июня**, понедельник-вторник. 6-й день полета. День начался с песни «Amarillo by Morning» Джорджа Стрейта в честь Рика Хазбанда, который родился в Амарильо.

Утром Токарев и Пайетт закончили замену блоков МИРТ у аккумуляторов №1 и 2. После этого Барри и Токарев установили второй комплект звукопоглотителей – в общей сложности 15 штук, и Дэниел провел повторный замер уровня шума в разных точках модуля. Однако вскоре Роминджер передал в Хьюстон видеозапись работы воздухопровода при установленном звукопоглотителе, из которой было ясно, что трубка сжалась и не пропускает воздух. В результате ослабления воздушного потока в модуле стала расти влажность и достигла уровня 60%. Поздно

вечером по бортовому распорядку астронавты убрали с трубопровода звукопоглотитель, устранили изгиб, и поток воздуха был восстановлен. Температура в станции тем временем поднялась до +25.5°.

Большую часть времени Хазбанд, Очоа, Джерниган и Барри занимал перенос грузов. Среди них в этот день были уже не очень приоритетные предметы, такие как компьютеры (iMac и ноутбуки), принтеры, камеры, электрооборудование, одежда для экипажа 1-й основной экспедиции, мешки для мусора и многое другое. Часть грузов уложили за стенные панели ФГБ, другие повесили на потолок и стенах на липучках. На станцию переправили 3-ю и 4-ю емкость с питьевой водой.

К вечеру было перенесено 70% грузов, и Жюли Пайетт провела совещание по их укладке. До этого вечера были опасения, что полет придется продлить на сутки для завершения разгрузки. Но дневной план переноса был выполнен, и сомнения отпали.

В 00:20 CDT (09:18 ДМВ) Роминджер и Токарев отвечали на вопросы корреспондентов в российском ЦУПе. На станции «все в прекрасном состоянии. Очень комфортно, тепло и светло», – сказал Токарев.

Если судить по плану полета, в 02:05 была развернута аппаратура VRA прибора для сбора урины, а в 04:15 снят и убран монитор формальдегида.

С 07:50 до 15:50 экипаж спал.

**1–2 июня**, вторник-среда. 7-й день полета. По просьбе Жюли Пайетт, утро началось с музыки Моцарта. После завтрака, в 18:10, с нею и командиром говорили премьер-министр Канады Жан Кретьен («все здесь гордимся вами») и министр по делам науки Джон Мэнли. Затем Пайетт и Роминджер ответили на вопросы канадских школьников.

Перенос грузов возобновился в 19:05 и в течение дня был почти закончен – осталось буквально два-три пункта. Астронавты заполнили и перенесли на станцию пятую и шестую емкости с водой. После обеда у них было даже время на уборку.

Экипаж установил части «беспроволочной» системы регистрации напряжений, с помощью которой будут отслеживаться нагрузки от добавляемых к станции модулей, очистил фильтры и проверил дымовые датчики.

План полета предусматривал, что в 20:00 аппаратура VRA будет запущена, а затем будут взяты три пары образцов: в 22:15, 00:40 и 03:50. На каждую пару план полета отводил 25 минут. Ввиду деликатного характера эксперимента в сообщениях NASA о ходе его выполнения не говорилось.

Перед обедом, в 23:00, экипаж провел бортовую пресс-конференцию для журналистов США и Канады. Первым было отвечено 25 минут, вторым – 14. Судя по ответам астронавтов, ни один из которых, кстати, не летал на «Мир», станция им понравилась. «Фантастический отель, – сказал командир, но тут же пожаловался, что нет кое-каких удобств: – Пока на борту нет космического туалета, так что жить здесь постоянно было бы тяжело».

«Чувствуешь себя как в новой машине, – поделилась своими ощущениями Тамара

*Продолжение на с.23*

# Для российской прессы



**В.Лыдин.** «Новости космонавтики»

**1 июня.** Средствам массовой информации американцы уделяют большое внимание. В планах каждого полета заранее расписывается, когда и с кем будут разговаривать астронавты, кто конкретно из членов экипажа будет участвовать в этом. Очередной рейс шаттла «Дискавери» STS-96, который он выполнял к Международной космической станции (МКС), не стал исключением. Учитывая, что на борту, кроме американских астронавтов, находились представители Канады и России, были запланированы соответствующие мероприятия и для этих стран.

Для нашей прессы выделили 20 минут 1 июня. Начало – в 08:18 ДМВ. Это сразу после обеда экипажа. На борту шаттла живут по хьюстонскому времени, и подъем у них сегодня был, когда в нашем ЦУПе часы показывали 00:20 ДМВ.

Вот на центральном экране Главного зала подмосковного ЦУПа появилась «картинка», которую транслировали из Хьюстона. Командир корабля Кеннет Роминджер и российский космонавт Валерий Токарев расположились в приборно-грузовом отсеке модуля «Заря» и приготовились отвечать на вопросы журналистов.

Конечно, были приветствия, поздравления, пожелания... Но для краткости опустим всю эту «лирику» и остановимся только на сути вопросов и ответов.

**В.Кузнецов (ИТАР-ТАСС):** В каком состоянии наши связку «Заря»–«Юнити»? Над чем пришлось дополнительно поработать?

**В.Токарев:** Хочу сказать, что увидели мы новую станцию в прекрасном состоянии. Здесь комфортно, тепло, светло. Выглядит она прекрасно и снаружи... По поводу вто-

рого вопроса. То, что было связано с нашим заданием, мы отрабатывали на Земле. Замена МИРТов – это плановая замена. Целый ряд текущих задач по переносу грузов, их размещению... Ничего такого неожиданного мы пока не встретили. Надеемся, что и впредь все будет так же удачно.

**А.Насибов (телекомпания НТВ):** У меня вопрос к обоим. Что самое трудное для вас сейчас?

**В.Токарев:** Сейчас все хорошо. А трудно, когда не представляешь всего этого. Может быть, на Земле это было более непонятно, чем здесь. А сейчас все ясно, все на своих местах, тем более, когда основные задачи фактически выполнены. Осталось нам только перенести груз и разместить его.

**К.Роминджер:** Я, в общем-то, много времени проводил на борту корабля. Для меня самой ответственной была работа по обеспечению сближения и надежной стыковки корабля со станцией. Мои коллеги по экипажу, я уверен, выполняют значительные, важные работы на борту станции.

**А.Песляк (телевизионная служба новостей ТВ-6):** Валерий, вопрос к вам. Если можно, расскажите о своем дублере? И вопрос к Кенту. Капитан, в какой части летчики военно-морских сил представлены сейчас в группе астронавтов NASA?

**К.Роминджер:** На борту сейчас только я один представляю военно-морские силы. А в отряде астронавтов приблизительно 50% летчиков военно-воздушных сил и 50% пилотов морской авиации.

**В.Токарев:** При подготовке в Хьюстоне меня дублера не было. Подготовка в Хьюстоне несколько отличается от подготовки у нас в России. В России всегда есть дублирующий экипаж, а в Хьюстоне готовится один. Имеется достаточно большое число астронавтов,

готовых выполнить эту задачу в случае каких-то непредвиденных обстоятельств.

**О.Пастухова («Вести» российского телевидения):** Вопрос к Валерию Токареву. Мы вчера говорили о том, что на вас была возложена особая миссия. После того, как вы заменили неисправные датчики, провели ремонт и проверили приборы, вы можете сказать, что сейчас системы работают нормально и недоделок нет?.. И вопрос к Кенту Роминджеру. Скажите, пожалуйста, в вашей интернациональной команде какой психологический климат, и довольны ли вы членами экипажа?

**К.Роминджер:** У нас действительно международный состав экипажа. Валерий представляет Россию. Жюли Пайетт представляет Канаду. А пилот наш, хотя и родился в Техасе, мы тоже называем его в некотором смысле представителем иностранного государства, поскольку он немного в другой географической точке Техаса родился... Но у нас всех сейчас одинаковые цели. Людей сплачивает желание выполнить работу с высоким качеством. И с этой работой экипаж справляется.

**В.Токарев:** Во-первых, замена МИРТов планировалась и готовилась на Земле. И второе, станция ремонтнопригодна. И это самое главное. Как вы знаете, нет ничего на 100% надежного. Все когда-то может отказать. И то, что мы произвели эту замену без особых трудностей, говорит о хорошем дизайне, хорошей конструкции, которые позволяют выполнять ремонтные работы.

**А.Конюшев (телекомпания «ТВ Столица»):** Знаете, я впервые в ЦУПе и не очень-то верю, что это все происходит на самом деле. У меня вопрос к Кенту и особенно, наверное, к Валерию, который впервые полетел в космос... Не страшно ли вам там, в космосе?



*К. Роминджер:* Нет-нет, ни в коем случае! Это замечательное место. Ничего страшного здесь нет совершенно. И несмотря на то, что скорость колоссальная, мы видим через иллюминаторы, как все красиво и спокойно за бортом. Мы наблюдаем восход Солнца, заход Солнца. Виды совершенно потрясающие... И ни в коем случае не страшно.

*В. Токарев:* Вы помните, Юрий Гагарин первым сказал: «Как прекрасна наша планета!». Так вот, я просто хочу повторить, что действительно, словами не передашь эти краски, этот восход-заход Солнца, насколько красива голубая оболочка планеты... Похоже на то, когда ты летишь на самолете на большой высоте, но еще в большей степени красиво.

*В. Заремба («Новости», «ТВ-Центр»):* У меня вопросы к Валерию Токареву. Во-первых, мне интересно узнать, есть ли у вас своеобразное разделение труда, т.е. американцы работают только на территории «Юнити», а российский космонавт на территории «Зари»? Или вы работаете коллективно, т.е. работаете над решением проблем МКС вообще?... И второй вопрос. Столкнулись ли вы, Валерий, с какими-то трудностями, о каких не могли предположить, когда проходили подготовку на Земле?

*В. Токарев:* Программа подготовки строилась именно с таким расчетом, чтобы экипаж был как единое целое. На данном этапе нет никакого разделения на американский и российский блоки. Международная станция тоже единое целое. Просто каждый из нас готовился к своей задаче. Но,

как известно, хорошо знать немного обо всем и все о немногом. Вот по этому принципу строилась наша подготовка.

Журналисты работали очень собранно и оперативно. Ответы тоже были достаточно лаконичными, без пространных рассуждений. Все желающие уже успели задать свои вопросы (правда, некоторые из присутствующих предпочли только слушать), а лимит времени еще не был исчерпан. И тогда без перерыва, даже без какой-либо паузы пошли по второму кругу...

*А. Песляк:* Сегодня Международный день защиты детей. Расскажите о своих детях?

*К. Роминджер:* У меня только одна дочь, и ей несколько недель назад исполнилось шесть лет. Я думаю, что она тоже мечтает стать пилотом. Так же, как и я мечтал в детстве. Вообще все маленькие дети мечтают о таких вещах. Я жду с нетерпением, когда вернусь на Землю и снова увижу ее.

*В. Токарев:* У нас с женой двое детей: дочь – 22 года и сын – 11 лет. Дочь работает в Москве. Сын и жена сейчас в Хьюстоне. Прилетели провожать меня в этот полет. Прекрасные дети. Я их очень люблю. И желаю, чтобы у них была счастливая жизнь.

*А. Насибов:* Что бы вы хотели в первую очередь съесть, когда вернетесь на Землю? Я понимаю, у вас там пища несколько отличается от земной...

*В. Токарев:* Ну, честно вам скажу, селедочки с черным хлебушком. Вот. А дальше – сами продолжите...

*О. Пастухова:* Скажите, пожалуйста, как вы отдыхаете на борту «Дискавери»? Предусмотрены ли для вас какие-нибудь развлечения? И еще. Вы оставили для будущих экипажей какие-нибудь подарки и сюрпризы на станции?

*В. Токарев:* Развлечения здесь ежеминутные. Как в иллюминатор посмотришь – прекрасная картина! Искусство, даже лучше... Обеспечены мы дисками, музыкой. Но это во время отдыха. А вообще график очень плотный, поэтому во время работы не до развлечений. Что же касается сюрпризов, то пусть они останутся приятными сюрпризами для экипажей, которые придут сюда.

*А. Песляк:* Если можно, расскажите, пожалуйста, о ваших милых дамах, о трех женщинах, которые не только украшают экипаж, но и активно работают на борту?

*В. Токарев:* Я думаю, это вопрос ко всему мужскому коллективу «Дискавери». Действительно, три прекрасные леди на борту. Но они не просто леди, они астронавты и профессионалы высокого класса. Поэтому здесь работа, как правило, не делится на мужскую и женскую. Но, естественно, мы понимаем, есть женщины, есть мужчины. И в психологическом плане это учитываем. А психологическая атмосфера и отношения у нас в экипаже великолепные.

На этом отведенное нам время закончилось. Осталось только поблагодарить участников пресс-конференции и пожелать всему экипажу STS-96 успешного завершения их миссии.

*Продолжение со с.21*

Джерниган, – и очень просторно себя чувствуешь. Чем мы действительно наслаждались при переносе грузов, так это возможностью пролетать в невесомости такие большие расстояния». «Но если потеряешь инструмент или даже ложку, есть большой шанс увидеть ее не скоро... – пожаловалась Жюли Пайетт. – Можно зависнуть в середине и не иметь возможности коснуться какой-нибудь стенки. И если в этот момент ты не двигалась, до стенки добраться очень трудно, потому что в воздухе нельзя плыть, как в воде».

Астронавты отметили, что после установки звукопоглотителей уровень шума снизился с 69 до 62–64 дБ. Это все еще немало, но уже не мешает разговору и работе. «Есть фон – легкое жужжание вентиляторов и работающего оборудования, но это замечательное место для работы...» – сказала Джерниган.

А Дэн Барри жаловался, что не хватало времени полюбоваться Землей. Он описывал «невероятные цвета, как у драгоценных камней», голубизну атмосферы и «зрелище всей жизни» – колышущийся нежно-зеленый занавес южного сияния. «Явления, которые видны отсюда – звезды, которые не мерцают, контраст темноты и белых облаков – заставляют понять, что мы все один народ на этой Земле, и мы маленькая часть Вселенной.»

В 04:25 Роминджер, Хазбанд и Очоа беседовали с корреспондентами телекомпаний KFDA-TV из Амарильо и KUSA-TV из



Невесомость – забавная штука. Третий полет Элен Очоа это наглядно подтверждает.

Денвера. Экипаж «Дискавери» отдыхал 8 часов, с 07:50 до 15:50.

**2–3 июня**, среда-четверг. 8-й день полета. Время от времени специалистов NASA по связям с общественностью спрашивают,

какое отношение к выполнению задач полета несет информация о том, какую музыку с утра передал для экипажа хьюстонский ЦУП. Отвечают на это так: стоит только пропустить отчет об утреннем музыкальном поздравлении, как тут же начинаются воз-



Традиционная бортовая фотография экипажа. По часовой стрелке: Кент Роминджер (с предупреждающим знаком «Строительство космической станции»), Дэниел Барри, Валерий Токарев, Тамара Джерниган, Жюли Пайетт, Рик Хазбанд и Элен Очоа.

мущенные звонки. Традиция! Так вот восьмой день полета начался с двух поздравлений: Токареву («Ваше благородие...» Булата Окуджавы) и Очоа («Charleston»).

До обеда астронавты закончили перенос и укладку грузов и седьмой емкости с водой. Всего за четыре дня работы в станции они перенесли на ее борт 1618 кг грузов, в т.ч. 311 кг воды. Со станции на шаттл было перенесено для возвращения на Землю 18 позиций общей массой 89 кг. Кроме того, на внешней поверхности станции Джерниган и Барри оставили 300 кг оборудования и инструментов.

Астронавты проверили состояние люков Узлового модуля. Элен Очоа и Жили Пайетт провели с помощью манипулятора заключительный осмотр антенны системы ECS по правому борту Unity.

Согласно плану полета, были взяты еще три пары образцов на установке VRA: в 18:50, 21:15 и 00:05, и в 01:35 установка была законсервирована. В этот же день план предусматривал проведение эксперимента DTO-1214 по перекачке газов и воды на станцию и наддув станции кислородом, поиск штифта для стойки, утерянного в декабре, установку пылевого фильтра в ФГБ, проверку клапанов системы SDS и другие операции. К сожалению, в полетных сообщениях Центра Джонсона об их выполнении ничего сказано не было.

И вот настало время осмотреть станцию и уходить с нее, закрывая за собой люк каждого модуля и отсека: ПГО ФГБ, ГА ФГБ, РМА-1, Unity и РМА-2. Этот процесс продолжался около двух часов: люк ПГО был закрыт в 01:40, люк гермоадаптера – в 02:12 и последний люк Unity – в 03:44, примерно на 15 мин позже расчетного времени. После этого был разгерметизирован про-

межуток между люками РМА-2 и шаттла. Как подсчитали в Центре Джонсона, всего астронавты STS-96 провели на станции 79 час 30 мин. Вместе же с STS-88 время работы станции в «обитаемом» режиме составило 108 часов.

В 04:30 Роминджер и Хазбанд начали подъем орбиты станции с помощью двигателей «Дискавери». После расстыковки 13 декабря (НК №1, 1999) станция осталась на орбите высотой 390.9×396.3 км с периодом 92.359 мин. За пять с половиной месяцев в результате медленного торможения в верхних слоях атмосферы станция спустилась до высоты 374.7×389.5 км и имела 28 мая период обращения 92.151 мин, да еще немного потеряла за время полета в состыкованном состоянии (92.139 мин). Следует заметить, что этот процесс не линейный во времени, а ускоряющийся: чем ниже опускается МКС, тем выше тормозное ускорение и тем быстрее идет снижение. В результате 17 включений двигателей «Дискавери» в течение 37-минутного интервала Роминджер и Хазбанд довели орбиту станции до высоты 389.2×396.8 км при периоде 92.341 мин с ошибкой по высоте относительно задания (если, конечно, измерение с такой точностью вообще возможно) 17 метров.

«Дискавери» не поднял станцию даже до декабрьской высоты, но это было сделано сознательно. По оценкам американских баллистиков, ко дню запуска СМ орбита МКС опустится примерно до 357 км, т.е. до расчетной высоты стыковки, и потребуются совсем небольшая часть бортового запаса топлива для окончательного формирования орбиты. А в случае дальнейших отсрочек запуска СМ станция все же будет иметь запас по высоте.

Эволюция орбиты станции за полгода наглядно иллюстрирует необходимость в дозаправляемом Служебном модуле и «Прогрессах» с топливом, а также нынешние реальные возможности шаттла по подъему орбиты станции.

Экипаж ушел отдыхать в 07:50.

**3–4 июня**, четверг-пятница. 9-й день полета начался в 14:50 с очень подходящей к случаю песни Lynyrd Skynyrd «Free Bird» («Вольная птица»). После короткого туалета и завтрака уже в 15:50 астронавты начали готовить расстыковку. Она произошла по команде Тамары Джерниган точно по графику, в 17:39 CDT (01:39 ДМВ) после выхода из тени над Барнаулом. Станция отошла под действием пружинных толкателей (она ведь пока втрое легче шаттла!), пилот Рик Хазбанд сразу же включил двигатели «Дискавери» и отвел корабль на 120 метров вверх. Затем он выполнил 2.5 облета станции (сверху – сзади – снизу – спереди и так по кругу), во время которого астронавты снимали ее на фото и на видео, и только в 19:53 выдал импульс на уход. Как обычно, шаттл перешел на орбиту немного ниже станции (высота – 386.0×396.6 км, период – 92.308 мин) и стал медленно уходить вперед, примерно по 13 км за виток. На станции тем временем была вновь построена орбитальная система координат (Unity снизу, ФГБ сверху), а затем связь была переведена в медленное вращение.

После расстыковки у экипажа было, за несколькими исключениями, свободное время. Во-первых, Джерниган и Барри вернули использованные во время выхода скафандры на постоянные места хранения в шлюзовой камере. Во-вторых, Роминджер, Пайетт и Токарев наддули кабину «Дискавери» до атмосферного давления (давление немного снизилось накануне во время закрытия люков) и занимались «приборкой». У пилотов была запланирована отработка навыков посадки на компьютерном тренажере PILOT.

С 07:50 до 15:50 астронавты отдыхали.

**4–5 июня**, пятница-суббота. 10-й день полета. В этот день было запланировано введение спутника Starshine, и поэтому ЦУП приветствовал экипаж песней «Good Morning Starshine». Но до этого нужно было провести стандартный цикл предпосадочных проверок орбитальной ступени. В 18:50 Роминджер, Хазбанд и Очоа включили одну

✓ Пако Рабанне, французский дизайнер, убежден в том, что, в соответствии с предсказанием Нострадамуса, 11 августа 1999 г. «огонь с неба» уничтожит Париж, причем этим огнем будет не что иное, как станция «Мир», которая упадет прямо на Венсенский замок. В его толковании Нострадамуса фигурируют также американские военные, которые попытаются предотвратить падение, но не смогут этого сделать. Предупреждая об этом, Рабанне написал книгу, а всем сотрудникам своей фирмы рекомендовал оставаться 11 августа по домам и не приезжать в Париж. Об этом сообщило 19 мая агентство Reuters. – И.Л.





Такой видел Международную космическую станцию экипаж STS-96 при расставании

из вспомогательных силовых установок и в течение 70 мин проверили работу аэродинамических поверхностей – закрылков, щитка и руля направления. Затем в течение 15 мин они проверили работоспособность 44 двигателей системы реактивного управления. Остальная часть дня была посвящена укладке оборудования в модуль Spacelab.

В 02:31 CDT (05:31 UTC) Жюли Пайетт выдала команду, и из своего контейнера в грузовом отсеке был выброшен спутник Starshine. Выведение произошло над Индийским океаном. «Это было фантастическое зрелище, – вспоминала Пайетт запуск спутника. – Первое, что мы все увидели, это сверкающие зеркала... Мы могли следить за ним своими камерами очень долго, потому что время от времени ловили вспышку. Это прекрасно.»

Аппарат остался на орбите в среднем на 3 км ниже, чем у корабля, с параметрами: наклонение – 51.592°, высота над сферой – 381.0×395.4 км, период – 92.248 мин. К шести утра спутник удалился от корабля уже на 42 км. В каталоге Космического командования США КА Starshine получил номер 25769 и международное обозначение 1999-030B.

Вечером экипаж проверил необходимые при посадке каналы связи, а в 04:35 убрал антенну диапазона Ku. Теперь связь с «Дискавери» поддерживалась только через наземные станции.

Ввиду хорошего прогноза для мыса Канаверал руководители полета отказались от подготовки запасной посадочной полосы на базе Эдвардс в Калифорнии.

### Ночная посадка

**5–6 июня**, суббота-воскресенье. 11-й и последний день полета начался в 16:00 с песни «The Longest Day» («Самый длинный день») – как объяснил капком Марио Ранко, в память о 55-летию высадки союзников в Нормандии.

Закончив уборку кабины, астронавты законсервировали Spacelab и закрыли люк в этот модуль. Пилоты настроили инерциальные измерительные блоки корабля. Заключительная подготовка к спуску заняла около 4 часов. Около 21:18 были закрыты створки грузового отсека, и астронавты надели аварийно-спасательные скафандры и заняли свои кресла почти в том

же порядке, как и при старте, только Жюли Пайетт пересадили в правое заднее кресло летной палубы, а Барри – на ее место на средней.

Прогноз погоды не был очень благоприятным: возможны были дожди в радиусе 55 км от полосы и поперечный ветер с востока-северо-востока, превышающий норму (порывы до 6–7 м/с). К моменту принятия решения ситуация улучшилась, и разрешение на сход с орбиты было дано. В 23:54 CDT (по флоридскому времени – уже в 00:54 EDT) над Таиландом Роминджер включил два двигателя системы орбитального маневрирования и выдал заданный тормозной импульс. Снижаясь, «Дискавери» пересек Тихий океан, прошел над Коста-Рикой и северо-западной оконечностью Кубы и с юга подошел к Флориде. Снижаясь над Эверглейдсом и восточнее озера Окичоби, «Дискавери» прошел над Центром Кеннеди, выполнил левый разворот над океаном и вышел на ось полосы №15.

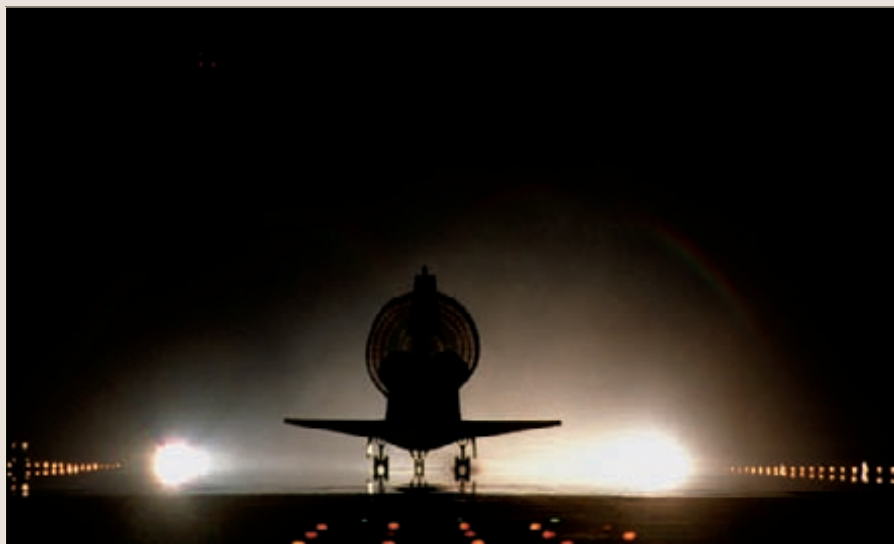
В 02:02:43 EDT (06:02:43 UTC) колеса шасси «Дискавери» коснулись полосы. Через 15 сек опустилась носовая стойка, а в 02:03:59 UTC корабль закончил пробег.

Это была 47-я посадка шаттла в Центре Кеннеди и 18-я подряд. В 11-й раз шаттл выполнил ночную посадку, причем в 6-й раз в Центре Кеннеди.

После того как астронавты вышли из корабля и уехали в корпус ОСВ для медицинского обследования и отдыха, а персонал посадочного комплекса провел необходимую обработку «Дискавери», корабль был отбуксирован в здание OPF. Здесь в 1-м отсеке он пройдет подготовку к своему 27-му полету. 14 октября на нем стартует специальная экспедиция по ремонту Космического телескопа имени Хаббла.

Астронавты должны вернуться в Хьюстон в понедельник 7 июня.

По сообщениям NASA, KSC, JSC, MSFC, NRL, USU, AP, France Presse, Reuters, UPI  
В статье использованы фотографии NASA



**ИТОГИ ПОЛЕТА**

**STS-96 – 94-й полет системы Space Shuttle**

**Основное задание:  
Доставка грузов и дооснащение  
Международной космической станции**



**Космическая транспортная система:**

ОС «Дискавери» (OV-103 Discovery с двигателями типа Block IIA №2047, 2051, 2049, вспомогательные силовые установки SN-310, 204 и 404, батареи топливных элементов SN-117, 111 и 103, манипулятор SN-303, версия бортового ПО OI-27 – 26-й полет), внешний бак ET-100 (сверхлегкий), твердотопливные ускорители: комплект VI-098 с двигателями RSRM-70

**Старт:** 27 мая 1999 в 10:49:42.021 UTC (06:49:43 EDT, 13:49:43 ДМВ)

**Место старта:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39B, подвижная стартовая платформа MLP-2

**Стыковка:** к узлу PMA-2 модуля Unity 29 мая в 04:24 UTC (28 мая в 23:24 CDT, 29 мая в 07:24 ДМВ)

**Расстыковка:** от узла PMA-2 модуля Unity 3 июня в 22:39 UTC (17:39 CDT, 4 июня в 01:39 ДМВ)

**Посадка:** 6 июня в 06:02:43 UTC (02:02:43 EDT, 09:02:43 ДМВ)

**Место посадки:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, Посадочный комплекс шаттлов, полоса №15

**Длительность полета корабля:** 9 сут 19 час 13 мин 01 сек, посадка на 154-м витке

**Орбита (высоты над эллипсоидом):**

27 мая, 1-й виток:  $i = 51.592^\circ$ ,  $H_p = 328.5$  км,  $H_a = 346.1$  км,  $P = 91.124$  мин  
29 мая, 31-й виток:  $i = 51.591^\circ$ ,  $H_p = 380.4$  км,  $H_a = 401.8$  км,  $P = 92.152$  мин  
3 июня, 115-й виток,  $i = 51.594^\circ$ ,  $H_p = 389.0$  км,  $H_a = 404.6$  км,  $P = 92.342$  мин

**Экипаж:**

**Командир:** командер (капитан 2-го ранга) ВМС США Кент Вернон Роминджер (Kent Vernon Rominger)  
3-й полет, 332-й астронавт мира, 210-й астронавт США

**Пилот:** подполковник ВВС США Рик Даглас Хазбанд (Rick Douglas Husband)  
1-й полет, 386-й астронавт мира, 242-й астронавт США

**Специалист полета-1 (MS1):** д-р Тамара Элизабет Джерниган (Tamara Elizabeth Jernigan)  
5-й полет, 251-й астронавт мира, 156-й астронавт США

**Специалист полета-2, бортинженер (MS2):** д-р Эллен Лори Очоа (Ellen Lauri Ochoa)  
3-й полет, 288-й астронавт мира, 180-й астронавт США

**Специалист полета-3 (MS3):** д-р Дэниел Томас Барри (Daniel Thomas Barry)  
2-й полет, 341-й астронавт мира, 217-й астронавт США

**Специалист полета-4 (MS4):** капитан ВВС Канады д-р Жюли Пайетт (Julie Payette)  
1-й полет, 387-й астронавт мира, 8-й астронавт Канады

**Специалист полета-5 (MS5):** полковник ВВС РФ Валерий Иванович Токарев  
1-й полет, 388-й астронавт мира, 91-й космонавт России

**Выход в открытый космос (Тамара Джерниган и Дэниел Барри)**  
29–30 мая 1999 г., 7 час 55 мин

**НОВОСТИ**

✓ 18 мая администратор NASA Дэниел Голдин представил в Исследовательском центре имени Эймса первого директора Астробиологического института NASA – нобелевского лауреата (премия 1976 г. по физиологии и медицине за разработку вакцины против гепатита В) биохимика д-ра Баруха Блумберга (Baruch S. Blumberg), работавшего до этого старшим советником президента Центра рака Фокса Чейза в Филадельфии. Временно исполнявший обязанности директора д-р Скотт Хаббард остался заместителем директора по космосу. Астробиологический институт – «виртуальное» учреждение, объединяющее посредством сети Internet исследователей из 11 центров NASA, университетов и других организаций, – был создан в июле 1998 г. с целью изучения происхождения, эволюции, распределения и будущего жизни во Вселенной. Бюджет этого учреждения отнюдь не виртуальный: сначала институт получил 10 млн \$, в нынешнем проекте бюджета заложено 25 млн, а впоследствии Д.Голдин намерен довести эту сумму до 50–100 млн \$ в год. – И.Л.



✓ 29 мая 1999 г. NASA приняло решение возобновить с 1 июня предстартовую подготовку разгонного блока IUS-27 для запуска с борта шаттла KA Chandra (AXAF-I). Эта подготовка была ранее приостановлена в связи с аварией разгонного блока IUS при пуске 9 апреля. По сообщению Центра космических полетов имени Маршалла, запуск «Колумбии» по программе STS-93 состоится «не раньше 22 июля». – И.Л.



✓ 1 июня 1999 г. открылся после шестимесячной реконструкции Аэрокосмический музей Нейла Армстронга в г.Уапаконета (штат Огайо), сообщило агентство AP. Экспозиция «сфокусирована» на самом Армстронге и событиях «холодной войны», которые способствовали организации экспедиций на Луну. Музей приобрел ряд российских экспонатов, в т.ч. копию спутника и скафандры. Кроме того, расширен раздел по шаттлу и МКС. – С.Г.



✓ К 14 мая Марсианское общество получило 200 тыс \$, необходимые для строительства экспериментальной станции в Канадской Арктике (НК №6, 1999). После обеда с президентом общества Робертом Зубрином и членом консультативного совета Баззом Олдрином по 100 тыс \$ пожертвовали Фонд Стива и Мишель Кёрш и Фонд международного неправительственного освоения космоса, возглавляемый Риком Тамлинсоном. Стив Кёрш, председатель совета директоров компании Infoseek, даже предложил провести дополнительный сбор средств. Станцию MARS планируется построить на о-ве Девон летом 2000 г. На ней будет испытан экспериментальный модуль, объединяющий в себе жилой отсек, лабораторию и мастерскую, и отработаны методики исследований. – И.Л.



✓ 24 мая д-р Кэти Олсен (Kathie L. Olsen) приступила к исполнению обязанностей «главного ученого» NASA. Человек, занимающий эту должность, является главным научным советником руководителя агентства (включая вопросы распределения бюджета научных программ) и основным связующим звеном с национальным и международным научным сообществом. Олсен – биолог и будет уделять особенное внимание биологии и медико-биологическим проблемам. В 1984–1998 гг. Олсен работала в Национальном научном фонде США. – И.Л.



# Для космической Книги рекордов Гиннеса

Ю.Квасников

Последний раз информация о новинках зарубежной филателии появлялась в НК №23 за 1997 г. Речь шла о выпусках к 40-летию старта Первого искусственного спутника Земли. Следующим событием, привлечшим год спустя внимание сразу нескольких почтовых ведомств, оказался полет Джона Гленна на шаттле. Марки на эту тему начали выходить одновременно со стартом шаттла и выходят до сих пор. Касаясь зарубежных почтовых изданий в честь российской космонавтики, отметим, что в 1998 г. их практически не было. Однако в каждой из серий 1999 г. есть что-то примечательное.

В начале этого года произошло достаточно редкое событие – появился выпуск Микронезии, целиком посвященный достижениям советской программы исследования космоса. Ранее ретроспективные выпу-



ски на тему «История советской космонавтики» выходили, как правило, только в странах советского влияния. Последние из них выпущены во Вьетнаме, Лаосе и Кампучии еще в 1985-1986 гг. После этого в различных странах выходили многочисленные серии марок «История космонавтики», где нашим исследованиям посвящалась примерно треть. Выпуск Микронезии, осуществленный после 13-летнего перерыва, достоин занесения в «Книгу рекордов Гиннеса» нашей отечественной космонавтики. Он состоит из 20 марок по 33 цента и двух почтовых блоков по 2 доллара, в то время как все предыдущие ограничивались всего шестью-восьмью сюжетами. Выпуск включает следующие темы: запуск Первого спутника; полет собаки Лайки; АМС «Луна-1»; АМС «Луна-3»; полет Юрия Гагарина; АМС «Венера-1»; АМС «Марс-1»; полет Валентины Терешковой; космический корабль «Восход-1»; КК «Восход-2»; АМС «Венера-3»; АМС «Луна-9»; АМС «Луна-10»; АМС «Луна-16»; АМС «Луна-17»; АМС «Марс-3»; полет Леонида Попова и Валерия Рюмина; АМС «Вега-1» исследует Венеру; АМС «Вега-1» исследует комету Галлея; орбитальный комплекс «Мир». Сюжеты блоков: программа ЭПАС; стыковка станции «Мир» с шаттлом. Не обошлось и без «ложки дегтя» – в двух местах на соседних марках текст и иллюстрации перепутаны.



Эта серия – не только самая длинная и выпущенных когда-либо в честь отечественной космонавтики, но и самая большая по теме «Росника» (так принято называть зарубежные выпуски по тематике, связанной с Россией).

## Поздравление А.А.Леонову

30 мая. Пресс-служба Президента РФ

Президент РФ Б.Н.Ельцин направил поздравление летчику-космонавту А.А.Леонову в связи с 65-летием. Передаем текст поздравления:

«Сердечно поздравляю Вас с 65-летием!

Ваша жизнь неотделима от истории отечественной космонавтики. Пройдя путь от слушателя-космонавта до заместителя начальника Центра подготовки космонавтов, Вы стали свидетелем и участником ярких, поистине исторических событий. И во многих из них Вам принадлежит роль первооткрывателя.

Вы одним из первых вышли в открытый космос, первым участвовали в международном космическом полете по программе «Союз-Аполлон», стали первым космонавтом – членом Союза художников.

Сегодня все свои силы и энергию Вы отдаете воспитанию новых поколений российских покорителей космоса.

Желаю Вам, уважаемый Алексей Архипович, доброго здоровья, благополучия и успехов в работе на благо России!

Б.Ельцин»

### От редакции:

Коллектив редакции журнала «Новости космонавтики» тоже искренне поздравляет Алексея Архиповича с 65-летием и желает здоровья и долгой активной жизни.

Думается, не будет бестактным, с целью сохранения исторической истины для подрастающего поколения, уточнить некоторые детали поздравления Президента А.А.Леонову.

На самом деле Алексей Леонов был **первым** землянином, вышедшим в открытый космос. Это

было 18 марта 1965 г. Его подвиг повторил американец Эдвард Уайт 3 июня того же года.

В программе «Союз-Аполлон» Леонов был не первым, а участвовал вместе с Валерием Кубасовым, а также американскими астронавтами Т.Стаффордом, В.Брандом и Д.Слейтоном. Это был первый международный космический полет.

И последнее, сегодня А.Леонов не занимается воспитанием новых покорителей космоса, а работает президентом фонда «Альфа-капитал».

✓ По сообщению агентства AP от 25 мая, заместитель директора ЦНИИмаш и начальник Центра управления полетом в г. Королев был арестован 23 мая американской полицией. По данным агентства, Владимир Лобачев, находившийся в Центре Кеннеди в качестве почетного гостя на запуске STS-96, был обнаружен на дамбе г.Коко-Бич «в полубессознательном состоянии, лежащим лицом вниз на песке и одетым в боксерские шорты». Лобачев был отвезен в госпиталь Кейп-Канаверал, однако при выгрузке из машины скорой помощи поднялся, «стал буйным» и вступил в драку с двумя медработниками. После этого он был арестован по обвинению в нанесении побоев и провел ночь в КПЗ округа Бrevард, откуда отпущен под залог в 1000 \$ до суда в июле. Многие коллеги Лобачева считают, что этот инцидент стал возможным в условиях заметного ухудшения отношений между Россией и США и полагают, что речь может идти об организованной провокации. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ В апреле 1999 г. NASA официально отклонило российское предложение о включении космонавтов Т.Мусабаева и Н.Бударина в экипажи шаттлов по сборке МКС (полеты 3А и 4А соответственно). Это объясняется тем, что по согласованному решению старт 1-й экспедиции на МКС (Ю.Гидзенко, С.Крикалев и У.Шеперд) состоится не в январе, а в марте 2000 г. между полетами шаттла 3А и 4А. С точки зрения американцев, нет смысла везти на МКС российского космонавта в полете 4А, так как на станции уже будут находиться два россиянина, а в полете 3А американцы решили обойтись своими силами. К тому же, как они утверждают, шаттл перегружен и нет никакой возможности включить в экипаж, в котором уже семь человек, еще одного космонавта. – С.Ш.

# О подготовке космонавтов в ЦПК

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

**4 июня.** По состоянию на начало июня 1999 г., в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина проходят подготовку 20 российских космонавтов и 11 кандидатов в космонавты, а также один французский космонавт. Они готовятся в составе девяти групп.

1. «Д-7-28» – основной (С.Залетин и А.Кавери) и дублирующий (С.Шарипов и П.Виноградов) экипажи ЭО-28 на ОК «Мир».

По первоначальным планам, с 1 июля космонавты должны были пройти медобследование и ГМК и с 20 июля сдавать комплексные тренировочные экзамены. Старт корабля «Союз ТМ-30» (11Ф732 №204) с экипажем ЭО-28 планировался на 15 августа 1999 г.

Теперь, после принятия решения о переводе станции «Мир» в беспилотный режим полета и отмене старта ЭО-28 в августе этого года, оба экипажа будут продолжать подготовку в режиме поддержания навыков вплоть до нового распоряжения. С 7 июня расписание занятий космонавтов будет скорректировано соответствующим образом. ГМК и сдача комплексных экзаменов пока отменены.

2. «Д-7-29» – в этой группе с марта 1999 г. готовился только бортинженер дублирующего экипажа ЭО-29 на ОК «Мир» С.Трещев (командир Г.Падалка проходит послеполетный курс восстановления). В отсутствие командира С.Трещев изучал английский язык и астрономию, периодически работая и в КБ РКК «Энергия». Теперь же эта группа будет расформирована, а С.Трещев переведен на подготовку в другую группу.

3. «МКС-Т» («МКС-такси») – началась подготовка основного экипажа 1-й российской экспедиции посещения МКС (с целью замены транспортного корабля «Союз ТМ»). Командир экипажа Т.Мусабаев начал тренировки с 15 апреля, а бортинженер Н.Кужельная – с 12 мая. Дублирующий экипаж

(В.Токарев и С.Ревин) приступит к подготовке, скорее всего, в сентябре 1999 г.

4. «МКС-гр» – продолжается подготовка группы космонавтов по программе МКС, в которую сейчас входят Ю.Шаргин, О.Конonenko, К.Козеев, С.Ревин, Е.Кондакова, А.Полещук и Н.Бударин. Космонавты заняты изучением английского языка, звездного неба и бортовых систем российского сегмента МКС.

5. «К-97» – кандидаты в космонавты К.Вальков, С.Волков, Д.Кондратьев, Ю.Лончаков, Р.Романенко, А.Скворцов, М.Сураев, О.Скрипочка, Ф.Юрчихин, М.Корниенко и С.Мощенко готовятся к морским тренировкам, которые будут проводиться в период с 7 июня по 3 июля в районе г.Кудепста на Черном море. Скорее всего, на эти тренировки не сможет поехать кандидат в космонавты ЦПК ВВС О.Мошкин. Примерно месяцу тому назад у врачей возникли серьезные претензии к его здоровью. Сейчас О.Мошкин находится в госпитале (ЦВНИИАГ).

Вместе с российскими кандидатами в космонавты морские тренировки будут проходить и двенадцать американских астронавтов (шесть из них – женщины, они занимают третье место в экипаже). Из двенадцати астронавтов только Д.Томас летал в космос, а все остальные – новички набора 1996 г. Всего сформировано восемь условных экипажей, в шесть из них включены по два астронавта. Тренировки будут проводиться в четыре недельных заезда по два экипажа:

- 1) *инструктор ЦПК (вместо О.Мошкина), С.Мощенко, О.Скрипочка (7–15 июня);*
- 2) *М.Сураев, Ф.Юрчихин, М.Корниенко (7–15 июня);*
- 3) *А.Скворцов, Д.Томас, П.Уитсон (15–21 июня);*
- 4) *Р.Романенко, Дж.Филлипс, С.Магнус (15–21 июня);*
- 5) *Д.Кондратьев, Д.Петтит, И.Кэгл (21–28 июня);*
- 6) *К.Вальков, Дж.Херрингтон, Х.Стефанишин-Пайпер (21–28 июня);*

- 7) *Ю.Лончаков, Р.Мастраккио, Л.Кларк (28 июня – 3 июля);*
- 8) *С.Волков, Ч.Камарда, Дж.Хиггинботам (28 июня – 3 июля).*

После морских тренировок и летних отпусков кандидаты в космонавты начнут готовиться к сдаче государственных экзаменов по общекосмической подготовке, которые планируется провести в октябре 1999 г. Успешно сдавшие госэкзамены получат квалификацию космонавтов-испытателей.

6. «КНЕС» – французский космонавт К.Андре-Дез продолжает подготовку по программе командира ТК «Союз ТМ» на этапе спуска с орбиты. На июнь ей запланированы занятия на тренажере «Пилот-732» и ТДК-7СТ, а также изучение системы управления движением ТК «Союз ТМ». В конце июня или в начале июля 1999 г. К.Андре-Дез должна завершить подготовку.



Тренажер ТДК-7СТ

7. «МКС-1» – Ю.Гидзенко и С.Крикалев.

8. «МКС-3» – В.Дежуров и М.Тюрин.

Экипажи МКС-1 и МКС-3 в июне заняты тренировками на тренажерах «Дон-Союз», «Пилот-732», «Телеоператор» и ТДК-7СТ.

9. «МКС-2, 4» – Ю.Усачев и Ю.Онуфриенко в июне будут готовиться на тренажерах «Дон-Союз» и ТДК-7СТ. Для них также запланированы полеты на самолете Л-39 и занятия по изучению систем МКС.

Американские члены всех четырех экипажей МКС (У.Шеперд, К.Бауэрсокс, Дж.Восс, С.Хелмс, К.Уолц и Д.Бёрш) пока проходят подготовку в NASA.

Подготовка группы «МКС-5» с конца марта 1999 г. временно приостановлена в связи с тем, что П.Виноградов был переведен в группу «Д-7-28», а NASA до сих пор не назначило третьего члена экипажа. Предполагается, что вместо П.Виноградова в экипаж МКС-5 будет назначена Е.Кондакова.

## Космонавты, в данное время не готовящиеся в ЦПК

В.Афанасьев и С.Авдеев выполняют программу ЭО-27 на станции «Мир», а В.Токарев завершает полет на «Дискавери» (STS-96), состыковавшемся с «Заря+Unity».

Ю.Маленченко и Б.Моруков проходят подготовку в США в Космическом центре им. Джонсона в составе экипажа STS-101 (2А.2). Старт шаттла по этой программе пока планируется на 2 декабря 1999 г.

О.Котов находится в командировке в США и является координатором (представителем) ЦПК ВВС в NASA.

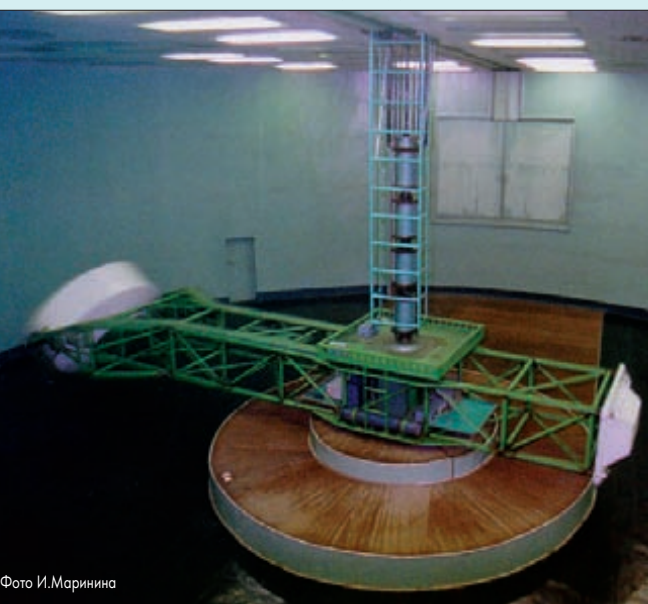
Г.Падалка проходит курс реабилитации после длительного космического полета.

В.Корзун занят делами по должности командира отряда космонавтов ЦПК ВВС.

Ю.Батурич занимается по плану командира отряда ЦПК ВВС.

А.Лазуткин работает в отделе космонавтов РКК «Энергия», ожидая назначения в экипаж.

В.Лукиянюк и В.Карашин готовятся принять участие в эксперименте «Сфинкс» по имитации 8-месячного полета на МКС, который будет проводиться в ИМБП с 26 июня 1999 г.



Тренажер «Пилот-732»



# Вести с футбольного поля

**Ю. Лончаков, Ф. Юрчихин, кандидаты в космонавты-испытатели, специально для «Новостей космонавтики»**

Недавно сборная команда по футболу российских космонавтов встретилась со сборной командой страны в рамках инвалидного футбола по версии ДЦП (Детский церебральный паралич). Тренер этой сборной Автандил Барамидзе всегда ищет для нее спарринг-партнеров среди обычных команд, с которыми его питомцы состязались бы на равных. На этот раз он пригласил на встречу, наверное, одну из самых «здоровых» команд.

Летчик-космонавт Юрий Гидзенко, капитан сборной отряда космонавтов, на представлении команд сказал: «В силу специфика



Фото И. Маринина

ки нашей работы нам очень тяжело собраться командой. Но, узнав о том, с кем нам предстоит сыграть, могу сказать – все свободные ребята сегодня здесь». И действительно, сборная отряда космонавтов насчитывала в своих рядах 17 человек, в числе которых такие бывалые игроки, как Ю. Гидзенко, С. Залетин, А. Калери, А. Лазуткин.

Встреча состоялась в зале учебно-спортивного комплекса «Чертаново» (директор – Б.Н. Шевернев). Матч получился понастоящему упорный, жесткий, боевой. Космонавты поначалу недооценили возможности противника, и гол в свои ворота был наказанием за это. Остальное время игры прошло в исключительно упорной борьбе с переменным преимуществом то одной, то другой сборной. Команды обменялись красивыми голами. У хозяев отличились А. Шеманин, В. Морозов и М. Фатахдинов. У гостей – Ю. Гидзенко, А. Калери, С. Мощенко, А. Скворцов и другие. В итоге – 2 : 1 в пользу сборной инвалидов.

И этот результат вполне закономерен. Ребята (средний возраст в команде – 21 год) являются серебряными призерами чемпио-

ната Европы 1995 г. в Англии, серебряными призерами Паралимпийских игр 1996 г. в США (Атланта), обладателями Кубка мира 1998 г. в Бразилии.

На время матча игроки сборной команды отряда космонавтов были застрахованы компанией «АВИКОС». Представитель страховой компании И. Стратыенчук, присутствовавший на матче, пообещал в будущем страховать и кандидатов в космонавты-испытатели.

В организации матча участвовали: отряд космонавтов РФ, Федерация футбола инвалидов с заболеванием ДЦП, страховая компания «АВИКОС», администрация УСК «Чертаново» и Центр космического сотрудничества «Планета Земля».

С 22 июня по 2 июля на футбольных полях Бельгии сборная команда РФ в рамках инвалидного футбола по версии ДЦП будет бороться за звание чемпиона Европы. Желаем команде удачи, и – до новых встреч!

## Сообщение пресс-службы Президента РФ

*Москва, Кремль, 21 мая 1999 г.*

По итогам встречи Президента РФ Б.Н. Ельцина с руководителями ракетно-космической отрасли и летчиками-космонавтами РФ, проведенной 12 апреля с.г., Президент РФ дал ряд поручений Правительству РФ.

В частности, Президент РФ дал указание Правительству РФ обеспечить приоритетную поддержку космической деятельности России.

Отдельным пунктом в поручении выделено безусловное выполнение обязательств РФ по запуску Служебного модуля Международной космической станции.

Президент РФ одобрил предложение руководителей ракетно-космической отрасли по продлению сроков летной эксплуатации орбитальной станции «Мир» за счет внебюджетных источников.

Председателю Правительства РФ поручено проработать с американской сторо-

ной вопросы расширения квот на коммерческие запуски с помощью ракеты-носителя «Протон» на 1999–2000 годы, а также упрощения процедур выдачи лицензий и привлечения инвестиций в рамках совместных проектов в области космической деятельности.

Компетентным российским ведомствам поручено провести анализ использования космических средств при проведении операций вооруженных сил НАТО против Югославии и по итогам внести предложения по уточнению программ создания и эксплуатации соответствующих отечественных средств и вооружений.

Поручением предусмотрено разработать и утвердить комплекс мероприятий по сохранению орбитальных позиций и частотного ресурса России для национальных комплексных систем.

Президентом России даны также некоторые другие поручения.

# Первые в 1999 году китайские спутники



С.Голотюк. «Новости космонавтики»

10 мая 1999 г. в 09:33 по пекинскому времени (01:33 UTC) с космодрома Тайюань в северной китайской провинции Шаньси новой ракетой-носителем Chang Zheng 4B (CZ-4B, читается «Чан Чжэн», «Великий поход») запущены два гражданских спутника – метеорологический Feng Yun 1C и исследовательский Shi Jian 5. Они стали соответственно 43-м и 44-м КА, запущенными в рамках национальной космической программы КНР.

КА FY-1C был отделен от 3-й ступени РН через 749 сек после запуска, а SJ-5 – еще через 814 сек. Спутники выведены на близкие к расчетным орбиты с параметрами (высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км):

	Feng Yun 1C	Shi Jian 5
наклонение орбиты	98.79°	98.78°
минимальная высота	853.2 км	852.4 км
максимальная высота	869.2 км	864.4 км
период обращения	102.167 мин	102.103 мин

В каталоге Космического командования США аппараты получили номера 25730 и 25731 и международные обозначения 1999-025A и -025B соответственно.

КА Feng Yun 1C (FY-1C, читается «Фэн Юнь», «Ветер и облако») массой около 880 кг оснащен многоканальным сканирующим радиометром, работающим в оптическом и инфракрасном диапазонах. Это третий по счету китайский метеоспутник на солнечно-синхронной орбите. От запущенных соответственно в 1988 и 1990 гг. КА FY-1A и FY-1B он отличается вдвое большим числом каналов радиометра MVISR (Multichannel Visible and IR Scan Radiometer, Многоканальный видимый и инфракрасный сканирующий радиометр) – десять вместо пяти. Из этих 10 каналов четыре находятся в оптическом диапазоне, три – в ближнем ин-

Номер канала	Диапазон, мкм	Назначение
1	0.58-0.68	Дневная облачность, снег и лед, растительность
2	0.84-0.89	Дневная облачность, растительность, вода
3	3.55-3.93	Источники тепла, ночная облачность
4	10.3-11.3	Дневная и ночная облачность
5	11.5-12.5	Дневная и ночная облачность
6	1.58-1.64	Влажность почвы, различение снега и льда
7	0.43-0.48	Цвет океана
8	0.48-0.53	Цвет океана
9	0.53-0.58	Цвет океана
10	0.90-0.965	Водяной пар

### Китайские метеорологические спутники

Название	Дата запуска	Масса (кг)	Размеры (м)	Параметры орбиты	Каналы	Примечание
FY-1A	06.09.1988	750	1.4x1.4x1.2	832x937 км, 99.2°	3 опт., 2 ИК	Проработал 39 дней
FY-1B	03.09.1990	880	1.4x1.4x1.8	875x897 км, 98.8°	3 опт., 2 ИК	
FY-2	10.06.1997	593	Ø=2.1, H=1.6	ГСО, 105° в.д.	1 опт., 2 ИК	Отказал в апреле 1998
FY-1C	10.05.1999	881	...	870 км, 99°	4 опт., 6 ИК	

Сокращения:

опт. – каналы работы бортового радиометра в оптическом диапазоне; ИК – каналы работы бортового радиометра в инфракрасном диапазоне

### Китайские исследовательские спутники серии SJ (Shi Jian – «Практика»)

Название	Дата запуска	Масса (кг)	Параметры орбиты	Задачи или состав аппаратуры
SJ-1	03.03.1971	221	266x1826 км, 69.9°	Детекторы заряженных частиц
SJ-2	20.09.1981		232x1598 км, 59.5°	Исследование ионосферы
SJ-2A	20.09.1981		232x1615 км, 59.4°	
SJ-2B	20.09.1981		232x1608 км, 59.4°	Исследование атмосферы
SJ-4	08.02.1994	400	212x36092 км, 28.2°	Детекторы заряженных частиц
SJ-5	10.05.1999	340		

фракрасном, один – коротковолновый ИК и два – длинноволновых ИК. Данные по каналам приведены в таблице.

Мгновенное поле зрения MVISR имеет ширину 1.2 мрад (4.1'), что соответствует разрешению около 1.1 км. Скорость сканирования составляет 6 линий (10 каналов по 2048 пикселей по 10 бит на пиксел) в секунду. Объем передаваемой информации в режиме высокого разрешения CHRPT составляет 1.33 Мбит/с, вдвое больше, чем у американских КА NOAA. Частота канала CHRPT – 1700.5 МГц.

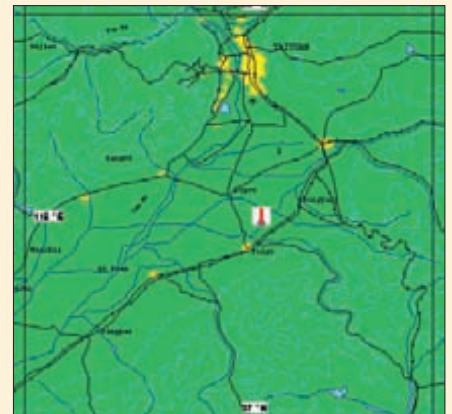
10 мая Национальный спутниковый метеорологический центр (NSMC) КНР объявил, что FY-1C выведен на заданную орбиту и находится в исправном состоянии. Изображения в оптическом диапазоне, переданные спутником уже на первом витке полета, были успешно приняты наземными станциями в Пекине и Урумчи, качество снимков отличное. Использование инфракрасных каналов бортового радиометра начнется, по данным NSMC, через 30 дней после запуска.

Метеорологические космические средства КНР включают КА первого и второго поколений, работающие, соответственно, на солнечно-синхронных и геостационарной орбитах. Запущен в 1997 г. первый геостационарный метеоспутник собственной разработки, Китай стал пятым в мире субъектом – обладателем КА подобного класса – после США, Японии, Европы («Eumetsat») и России.

Исследовательский КА Shi Jian 5 (SJ-5, читается «Ши Цзянь», «Практика» или «Эксперимент») имеет массу 340 кг и предназначен для изучения радиационных поясов. Предыдущие спутники серии SJ, запущенные в 1971, 1981 и 1994 гг., оснащались аппаратурой для исследования атмосферы и ионосферы Земли.

Оба КА разработаны и изготовлены Шанхайским институтом спутниковой техники.

Открыв национальную космическую программу в 1970 г. запуском эксперимен-



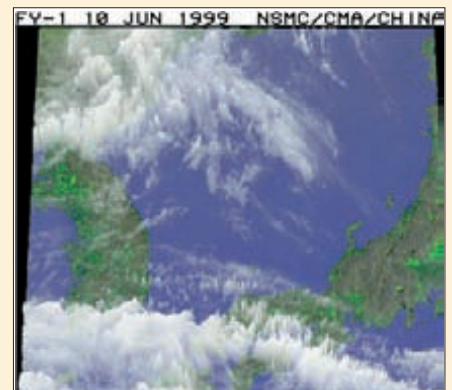
Расположение китайского космодрома Тайюань

тального спутника массой 170 кг, Китай за 20 лет обзавелся собственной геостационарной группировкой КА связи (не менее пяти точек стояния), спутниками фотонаблюдения с возвращаемыми капсулами (они же используются для биоэкспериментов и материаловедческих запусков), которые с 1975 г. запускали около 20 раз. В общей сложности запущено полтора десятка научных и экспериментальных ИСЗ. Осуществлено 20 коммерческих запусков китайских РН с иностранными спутниками.

### Ракета-носитель CZ-4B

И.Черный. «Новости космонавтики»

Запущенная 10 мая ракета-носитель CZ-4B представляет собой усовершенствованный



Первый снимок с метеорологического спутника FY-1C



**Компания Boeing.**  
**ВОЗМОЖНО, УВЕЛИЧИТ СВОЮ**  
**ДОЛЮ В ПРОЕКТЕ ELLIPSO**

**С.Голотюк.** «Новости космонавтики»

**1 мая.** Компания Boeing изучает возможность значительного увеличения своих инвестиций в проект Ellipso, предусматривающий создание глобальной системы цифровой телефонной и пейджинговой связи, электронной почты и обмена факсимильными сообщениями как со стационарных, так и с мобильных (вплоть до карманных) терминалов. Скорость передачи составит от 300 до 9600 кбит/сек.

В настоящее время Boeing владеет приблизительно 10 процентами акций (на сумму 50 млн \$) контролирующей Ellipso частной компании Mobile Communications Holdings Inc. Аноним, «близкий к ведущемуся обсуждению», сообщил агентству AP, что «Boeing может приобрести пакет размером от 65 до 85 процентов, оцениваемый в сумму от 400 до 600 млн \$».

Официальная представительница фирмы Boeing сообщила, что переговоры ее компании относительно Ellipso являются «разведочными» (ничего при этом не сказав об их содержании) и что компания ведет переговоры и с другими разработчиками глобальных систем спутниковой связи.

Запуск первых спутников в рамках проекта Ellipso запланирован на конец 2001 г., к 2002 г. систему намечено ввести в эксплуатацию. Всего спутников на первом этапе эксплуатации системы будет 17: семь на экваториальной круговой орбите высотой чуть больше 8000 км и десять (по пять в двух плоскостях) на нетипичных для проектов такого рода эллиптических орбитах с апогеем 7600 км, перигеем 630 км и наклоном 116.6°. Услуги Ellipso не будут предлагаться непосредственно пользователям: передающее оборудование предполагается сдавать в аренду провайдером услуг.

Компания Boeing является головным подрядчиком в рамках проекта Ellipso, ответственным за проектирование, разработку, изготовление и развертывание космической телекоммуникационной системы. Кроме того, Boeing выступает в качестве головного подрядчика по космическому сегменту (при этом бортовое телекоммуникационное КА поставит корпорация Harris), а расположенная в Анахайме (Anaheim), шт. Калифорния, фирма Boeing Communications and Information Management Systems возьмет на себя управление космическим сегментом, включая сами спутники и операции по их запуску. Головным подрядчиком по земному сегменту является фирма Lockheed Martin Global Telecommunications.

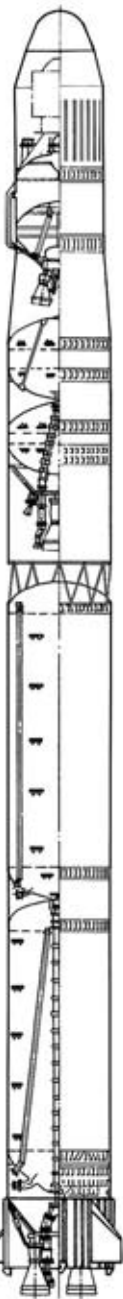


Рис. И.Черного

вариант ракеты CZ-4A, выполнившей два полета (первый 8 сентября 1988 г.). Оба запуска были успешными. На полигонах Цзюцюань и Тайюань построены стартовые площадки для CZ-4.

ников на орбиты с высоким наклоном, но может служить для выведения аппаратов на орбиту, переходную к геостационарной. Максимальная масса полезного груза (ПГ) на круговой орбите высотой 200 км с наклоном 70° – 4200 кг, высотой 900 км с наклоном 99° – 2800 кг, на геопереходной высотой 200×35800 км и наклоном 28.5° – 1500 кг.

От исходной ракеты CZ-4A она отличается, прежде всего, удлиненной третьей ступенью с усовершенствованным двигателем с увеличенным временем работы и возможностью повторного (до трех раз) запуска.

Для увеличения грузоподъемности CZ-4B могут применяться навесные стартовые твердотопливные ускорители (СТУ) длиной 7 м и диаметром 1.4 м, развивающие тягу 57 тс каждый. С шестью СТУ ракета может вывести на околополярную орбиту высотой 200×400 км спутник массой 5700 кг, с весом – 6300 кг.

Исходная ракета CZ-4A создана Шанхайской академией ракет-носителей. Некоторые аналитики утверждают, что она имела проектное обозначение CZ-2B. Предполагалось, что первоначальной задачей проектантов была разработка альтернативного варианта носителя геостационарных спутников связи на случай неудач с ракетой CZ-3, имеющей криогенную верхнюю ступень. Об этом косвенно свидетельствует сходство двух первых ее ступеней с аналогичными ступенями носителя CZ-3A. Третья ступень CZ-4A создана на базе нового двигателя на долгохранимом топливе. Однако из-за малой массы ПГ, выводимого на геостационарную орбиту, а также из-за прогресса в области кислородно-водородных ЖРД, эта работа была приостановлена в конце 1970-х годов.

Характеристики ступеней CZ-4B			
Характеристики	1-я ст.	2-я ст.	3-я ст.
Обозначение	L-180	L-35	L-148
Длина, м	24.66	10.407	7.535
Диаметр корпуса, м	3.35	3.35	2.90
Топливо:	Азотный тетроксид		
– окислитель	Несимметричный диметилгидразин		
– горючее			
Масса топлива, т	183.2	35.55	15.04
Двигательная установка	4 YF-20B	YF-22B/YF-23B	2 YF-40M
Обозначение	YF-21B	YF-24B	–
Тяга, тс	301.8*	80.4**	10.3
Время работы, с	155	127/137***	412

\* на уровне моря; \*\* в пустоте; \*\*\* числитель – маршевого ЖРД, знаменатель – рулевого.

Носитель имеет два варианта головного обтекателя: «тип А» длиной 4.908 м и диаметром 2.900 м и «тип В» длиной 8.483 м и диаметром 3.350 м. Внутри обтекателя установлен адаптер. Обтекатель «тип А» может быть оснащен нижней цилиндрической секцией длиной 1.950 м, предназначенной для размещения вторичных ПГ. Дополнительные (Piggyback) ПГ могут отделяться с переднего конуса переходной секции.

Управление пространственным положением третьей ступени после отсечки маршевого двигателя осуществляют 14 однокомпонентных (гидразиновых) ЖРД. Уменьшенный вариант третьей ступени CZ-4 предлагается в качестве перигейной ступени носителя CZ-2E. Двухступенчатым вариантом CZ-4 (без третьей ступени) считается CZ-2D.

Расчетная циклограмма запуска CZ-4B		
№ п/п	Событие	Время
1	Старт	00:00
2	Начало программного разворота	00:17
3	Отсечка двигателя первой ступени	02:31
4	Отделение первой ступени	02:32
5	Отделение обтекателя на высоте 119 км	02:47
6	Отсечка маршевого двигателя второй ступени	06:38
7	Отсечка рулевого двигателя второй ступени	06:48
8	Отделение второй ступени	06:49
9	Отсечка двигателя третьей ступени	13:41*
10	Отделение третьей ступени	14:36

\* типичный запуск на низкую/среднюю орбиту с однократным включением двигателя третьей ступени.

Трехступенчатая ракета CZ-4B высотой 44.1 м и максимальным диаметром 3.35 м имеет стартовую массу 254.41 т. Она предназначена, прежде всего, для запуска спут-



# TERRIERS и MUBLCOM на орбите, но черная полоса продолжается

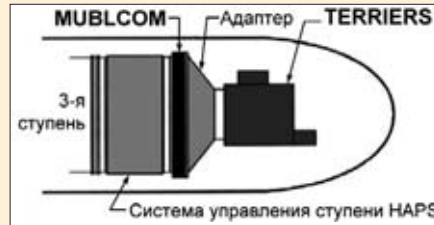
И.Лисов. «Новости космонавтики»

**18 мая** 1999 г. в 05:09:35.900 UTC (17 мая в 22:09:36 PDT) с борта самолета-носителя L-1011 Stargazer над Тихим океаном в районе 36.0° с.ш., 123.0° з.д. силами компании Orbital Sciences Corp. при поддержке 30-го космического крыла ВВС США был выполнен пуск PH Pegasus XL с американскими спутниками TERRIERS и MUBLCOM. Это был 27-й запуск носителя семейства Pegasus, второй в 1999 г. и 13-й успешный подряд.

Самолет-носитель вылетел с полосы 30/12 авиабазы ВВС Ванденберг 17 мая в 21:12 PDT, неся под фюзеляжем ракету диаметром 1.3 м, длиной 16.9 м и массой 22800 кг. В 21:18 закончила работу 3-я ступень PH, и головной блок был выведен на промежуточную орбиту высотой 410x551 км. После первого включения в апогее двигателя 4-й ступени HAPS-Lite орбита была доведена до круговой, и в 22:20 PDT (по циклограмме T+10 мин 31 сек) КА TERRIERS был отделен, а затем был сброшен конический адаптер. Два следующих включения ступени HAPS-Lite в 22:22 и 23:10 подняли высоту орбиты до примерно 770 км, после чего (по циклограмме T+62 мин 36 сек) был отделен КА MUBLCOM. После этого было выполнено четвертое включение ДУ HAPS для выжигания остатков топлива и снижения перигея.

Наименование	Межд. обозначение	Номер КК США	i	Нр, км	На, км	P, мин
TERRIERS	1998-026A	25735	97.72	546.6	552.2	95.670
MUBLCOM	1998-026B	25736	97.72	768.4	781.8	100.404
3-я ступень PH	1998-026C	25737	97.68	410.6	551.5	94.224
4-я ступень PH	1998-026D	25738	97.08	401.4	720.4	95.863
Адаптер	1998-026E	25739	97.73	546.0	552.2	95.664

Международные обозначения, номера в каталоге Космического командования США и параметры начальных орбит приведены в таблице. Высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км.



## TERRIERS

Вскоре после отделения от носителя должна была произойти ориентация КА TERRIERS солнечной батареей на Солнце для подзарядки аккумуляторов. В 04:07 PDT, когда аппарат в первый раз вошел в зону радиовидимости станции управления Бостонского университета, он функционировал нормально. Однако на втором видимом витке, в 05:38, выяснилось, что ориентация не проходит. В третьем сеансе в 07:15 на борт были переданы команды, обеспечивающие ориентацию. Следующие 10 часов были «глухими»: очередной сеанс должен был начаться в 17:14 PDT. Сигнал принят не был: очевидно, ориентация не удалась и два рассчитанных на 8 часов работы аккумулятора полностью разрядились. Аппарат «замолк», пополнив собой длинную череду американских космических неудач в апреле-мае 1999 г.

TERRIERS находится на солнечно-синхронной орбите со временем прохождения узла орбиты около 08:40 по местному времени. Как и в случае с германским ABRIXAS'ом, руководители полета надеются, что в результате прецессии оси вращения солнечные батареи со време-

нем «подставятся» под Солнце и аппарат удастся «оживить». Пожелаем им удачи...

## Радиотомография

КА TERRIERS разработан сотрудниками, аспирантами и студентами (всего более 60 человек) Центра космической физики Бостонского университета и предназначен для исследования ионосферы Земли. Его название представляет собой специально подобранное сокращение (Tomographic Experiment using Radiative Recombinative Ionospheric Extreme ultraviolet and Radio Sources – Томографический эксперимент с использованием излучающих рекомбинационных ионосферных источников крайнего УФ и радиодиапазона), совпадающее с английским написанием слова «терьер». Дело в том, что бостонский терьер – символ университета.

Научная цель проекта – продемонстрировать возможность глобальной томографии ионосферы и изучить таким способом процессы в ионосфере и термосфере. КА TERRIERS должен подтвердить возможность построения меридиональных профилей электронной плотности в ионосфере (в координатах широта–высота), а затем и трехмерного распределения плотности томографическим методом.

В НК №5, 1999, описывался принцип радиотомографии с использованием межспутниковой радиолинии в проекте «Рой». В случае TERRIERS радиотомография проводится путем совместного использования бортовой и наземной аппаратуры. На спутнике установлен радиомаяк мощностью 0.5 Вт, работающий на частотах 150 и 400 МГц, а на Земле – приемники. Шесть приемников типа JMR-1a TRANSIT заказал и модифицировал Университет Иллинойса в г. Урбана-Чемпейн, и еще пять – Лаборатория Филлипа ВВС США. Приемники работают в режиме фазовой автоматической подстройки частоты с эффективной шириной полосы контура менее 10 Гц. Кроме того, постановщики договорились с учеными Тайваня, Японии, Европы и России об использовании их приемников в работе с КА TERRIERS.

Дополнительные измерения параметров плазмы запланированы с помощью радиолокатора Миллстоун-Хилл Массачусеттского технологического института (MIT). Во время пролета спутника над Миллстоун-Хилл радар будет работать в режиме сканирования под углом к плоскости горизонта, проводя измерения распределения плотности плазмы по высоте и ее пространственной структуре вдоль трассы спутника с разрешением 30–40 км по высоте и 0.5–10° по широте и с погрешностью не хуже 10%.

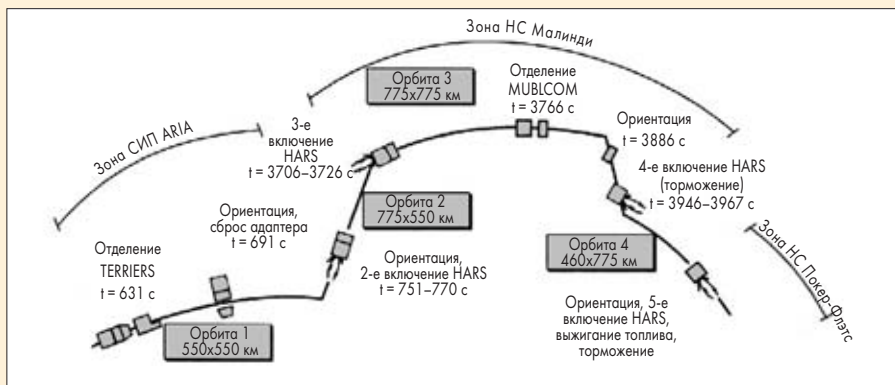
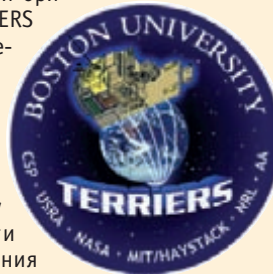
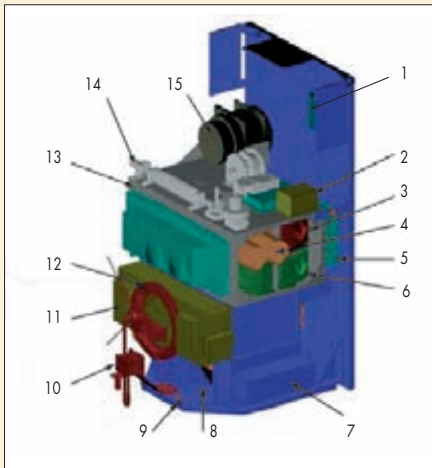


Схема выведения и разделения спутников TERRIERS и MUBLCOM





1 – магнитометр (2 шт.); 2 – радиомаяк;  
3 – TESS (дневной); 4 – фотометры; 5 – CSA/PPA;  
6 – TESS (ночной); 7 – школьная ПН; 8 – аккумулятор  
(2 блока); 9 – грубый солнечный датчик; 10 – антенна  
радиомаяка; 11 – антенна диапазона S; 12 – магнитная  
катушка системы ориентации; 13 – модуль ПН;  
14 – трубопроводы GISSMO; 15 – GISSMO

### Оптическая томография

На КА TERRIERS установлен томографический целевой спектрограф крайнего УФ-диапазона TESS (Tomographic EUV Slit Spectrograph). Прибор предназначен для регистрации свечения ионосферы под воздействием высокоскоростных заряженных частиц и построения трехмерного изображения ионосферы.

TESS состоит из пяти одинаковых одноэлементных видовых спектрографов SEIS (Single Element Imaging Spectrograph) с тороидальной дифракционной решеткой (3200 линий на миллиметр), имеющих хорошее частотное и пространственное разрешение. Четыре спектрографа используются для ночных наблюдений, один (с меньшей

Компания AeroAstro Inc. была создана в 1988 г. с целью разработки микроспутников для научных исследований, дистанционного зондирования и связи. Ежегодный объем продаж в 4 млн \$ полностью приходится на НИОКР, запуски и управление космическими системами низкой стоимости. В фирме работает около 40 человек. AeroAstro считает себя родоначальником нынешнего неофициального девиза NASA – «меньше, лучше, дешевле, быстрее».

«Первый блин» фирмы оказался очень успешным: разработанный совместно с Лос-Аламосской национальной лабораторией запущенный в 1993 г. спутник ALEXIS работает седьмой год при расчетном сроке службы 6 месяцев. В ноябре 1996 г. компания постигла обидная неудача: спутник HETE был доставлен на орбиту, но не отделился от последней ступени PH. Сейчас претензии предъявить не к кому: TERRIERS был запущен успешно, но оказался неисправным.

Компоненты и приборы производства AeroAstro использовались на 19 малых спутниках, включая шведские КА Freja и Astrid. Компания также ведет разработку легких носителей R210 и R2150.

целью, 0.1×10 мм вместо 0.5×40 мм) – для дневных. Прибор имеет поле зрения 10×10° с разрешением 0.5°, спектральное разрешение 1 нм в диапазоне 80–140 нм и чувствительность 20 отсчетов в секунду на один рэлей. Оптическая томография с использованием TESS должна давать картину фотоизлучения в термосфере с пространственным разрешением 20 км.

В дополнение к «дневному» спектрографу на КА установлены два фотометра с полем зрения 4×4°, которые «смотрят» в противоположном ему направлении.

Если предложенные томографические методики будут подтверждены, аппарат должен будет исследовать несколько ионосферных и термосферных явлений. Совместную работу КА TERRIERS и наземных средств планируется проводить двумя кампаниями. «Субавроральная» кампания будет проводиться при пролете спутника вдоль меридиана 70° з.д. и состоит из радиолокационной томографии с некогерентным рассеянием, радиотомографии и наземной оптической томографии. В ней участвуют Хейстекская обсерватория MIT, станция оптической томографии COTIF Бостонского университета и оптическая станция Гус-Бей на Лабрадоре, финансируемая Управлением военно-морских исследований США. В «экваториальной» кампании участвуют станции Национального института космической физики Бразилии.

### Солнечное излучение

В дополнение к основной задаче, КА TERRIERS служит испытательным стендом для аппаратуры GISSMO (Gas Ionization Solar Spectral Monitor – Газово-ионизационный солнечный спектральный монитор), предназначенной для долгосрочного высокостабильного измерения потока солнечного излучения в крайнем ультрафиолете.

Характеристики имеющихся мониторов солнечного ультрафиолета на основе ди-



Подготовка КА TERRIERS на Земле

✓ 26 апреля 1999 г. американская компания Orbital Imaging Corp. (Orbimage), являющаяся подразделением Orbital Sciences Corp., объявила о начале продаж черно-белых снимков городов США и Канады с метровым разрешением (программа OrbView Cities). Заказ осуществляется через сайт компании <http://www.orbimage.com>. Все снимки прошли ортокоррекцию и совместимы со стандартной схемой листов американских карт. В настоящее время могут быть заказаны снимки Ванкувера, Денвера, Нью-Йорка, Нью-Йорка и о-ва Лонг-Айленд, Окленда, Сан-Франциско, Сан-Хосе, Сан-Диего, Сиэтла, Торонто и Финикса в формате GeoTIFF, которые поставляются на CD-ROM в течение трех суток. Количество городов возрастет до нескольких сотен с вводом в эксплуатацию спутников OrbView 3 в конце 1999 г. и OrbView 4 в 2000 г. Источник продаваемых ныне снимков в сообщении компании не называется. – И.Л.

◇ ◇ ◇

✓ 19 мая президент США Билл Клинтон подписал меморандум, в котором обратился к министру обороны, директору ЦРУ и директору NASA с требованием представить в 90-дневный срок предварительный, а в 180-дневный – окончательный отчет о причинах аварий, произошедших при пусках PH Titan 4, Athena 2 и Delta 3 в апреле-мае этого года. Президент подчеркнул, что на пороге 21 века надежный доступ в космос станет для США более важным, чем любая другая из поставленных перед нацией целей. – В.А.

фракционных решеток со временем ухудшаются. В монитор GISSMO заложена новая методика измерений. Пришедший от Солнца фотон ионизирует атом неона. Измерив в тороидальном электростатическом анализаторе энергию вылетевшего фотоэлектрона и зная потенциал ионизации неона, легко найти энергию исходного фотона, а учитывая «сечение» фотореакции – и поток солнечного излучения в крайнем УФ-диапазоне 7–40 нм. Хотя разрешение существующего варианта GISSMO ниже, чем у традиционных приборов, его чувствительность должна оставаться постоянной, что позволит вести измерения в течение целого солнечного цикла (11 лет) с очень малым запасом неона (порядка 1 литра). Пока, однако, такая аппаратура испытана только на высотной ракете.

Военно-морская исследовательская лаборатория поставила на TERRIERS прибор для изучения распространения радиоволн. Еще один прибор (микроакселерометр) разработан учащимися средней школы в г.Кливленд-Хайтс, которую в свое время окончил астронавт Доналд Томас.

### Служебный борт

Собственно спутник изготовила на базе проекта КА HETE (HK №22/23, 1996) компания AeroAstro Inc. Она же обеспечивала интеграцию полезной нагрузки и испытания и оборудовала наземную станцию, с которой спутником должны управлять студенты-бостонцы под началом научного руководителя проекта д-ра Дэна Коттона (Dan Cotton). Расчетный срок работы КА – один год.

Масса КА составила 124 кг, из которых 75 кг приходится на служебный борт. Продольный размер спутника – 0.97 м, поперечный – 0.51 м. Аппарат стабилизируется вращением со скоростью 1–10 об/мин. В систему ориентации входят два магнито-

метра и шесть грубых солнечных датчиков и магнитная катушка для создания момента относительно оси Y. Среднее энергопотребление составляет 31 Вт. В радиосистему входит передатчик диапазона S (частота 2272.9 МГц) мощностью 2 Вт, объем передаваемых данных составляет 250 кбит/с.

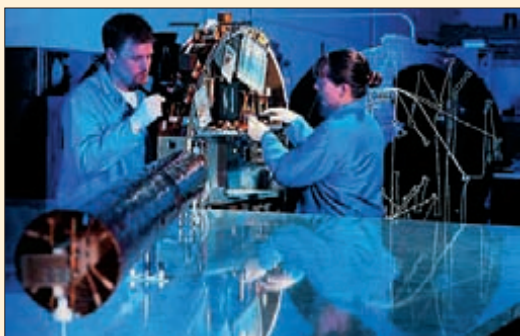
Аппарат был разработан на средства NASA в рамках «экспериментальной студенческой инициативы» STEDI (Student Explorer Demonstration Initiative), которая была предшественницей нынешней программы «университетских» спутников UNEX (University Explorer). Стоимость проекта составила 12.3 млн \$, из которых 6.1 млн \$ приходится на КА и 6.2 млн \$ – на запуск.

Разработка была начата в 1995 г., и первоначально планировалось запустить TERRIERS в январе 1997 г. Однако к этому времени из-за двух аварий образовалась очередь на запуски PH Pegasus XL, и дата запуска «поползла» вправо.

TERRIERS был доставлен на базу Ванденберг 19 марта и должен был быть запущен вечером 12 апреля. Однако сначала из-за необходимости доработки части бортовой кабельной сети КА MUBLCOM, а затем дополнительного анализа замечания к работе 1-й ступени PH при запуске спутника WIRE (нештатное отклонение по каналу рысканья) эту дату выдержать не удалось. «Пегасу» с уже пристыкованными к нему спутниками пришлось пропустить вперед «Дельту» с «Лэндсатом» и «Титан-4». Зато 17 мая запуск состоялся с первой попытки.

## MUBLCOM

КА MUBLCOM предназначен для демонстрации системы цифровой телефонной связи и передачи данных для войск и создан компанией Orbital Sciences Corp. (OSC) по заказу Управления оборонных перспективных исследовательских проектов (DARPA) Министры США. Руководителем разработки был Директорат наземной и космической



Идет сборка КА MUBLCOM

связи Командования связи и электроники Армии США (CECOM, расположено в Форт-Монмут, штат Нью-Джерси). Название расшифровывается следующим образом: Multiple Path Beyond Line of Sight Communications – Многонаправленная связь вне прямой видимости.

Пользователи, находящиеся вне прямой видимости (на расстояниях в 370 км и больше, а также в горной местности и в городских условиях), смогут связываться через такой аппарат с помощью портативных терминалов, также разработанных компа-

нией OSC, без использования станций сопряжения или другой наземной инфраструктуры. Система должна обеспечивать защищенную от перехвата и помех всепогодную мобильную связь, а также возможность подсоединения к сети Internet для «скачивания» данных или изображений.

Аппарат-прототип изготовлен на базе спутниковой платформы Microstar и имеет сходные с КА Orbcomm массо-габаритные характеристики (диаметр – 1.04 м, высота – 0.165 м, масса – 48 кг). Согласно данным Кейта Стейна, аппарат оснащен передатчиком мощностью 5 Вт на частоте 401.5 МГц (по-видимому, для сброса телеметрической информации) и передатчиком мощностью 40 Вт с рабочей частотой в диапазоне 370–390 МГц.

Разработка и запуск экспериментального аппарата обошлись в 15 млн \$, которые внесли в равных долях DARPA и OSC. Контракт был выдан 22 мая 1996 г. консорциуму в составе OSC и Torrey Science Corp. Orbital Sciences изготовила и запустила спутник-прототип, оборудовала наземную станцию и обеспечивает испытания. Torrey Science Corp. изготовила коммуникационную ПН спутника и пользовательские терминалы.

В отличие от КА TERRIERS, спутник MUBLCOM успешно вошел в связь с Землей и оказался в нормальном состоянии. Управление аппаратом ведется с наземной станции OSC в г. Даллес (Вирджиния). К 24 мая были закончены орбитальные испытания КА MUBLCOM. В ближайшие дни предполагается включить связную ПН и начать демонстрацию ее работы и совместно с заказчиком – запланированные эксперименты по связи с «боевыми лабораториями» Армии США, учреждениями ВВС, ВМФ и Корпуса морской пехоты, а также с учреждениями других стран. Расчетный срок работы КА – 6 месяцев.

По результатам испытаний ожидается решение о заказе полномасштабной низкоорбитальной системы связи, орбитальная группировка которой будет насчитывать до 64 КА. Как и КА Orbcomm, эти аппараты предполагается запускать носителем Pegasus XL по восемь за пуск.

Терминал системы MUBLCOM имеет несколько приемников и выбирает направление с наибольшим уровнем сигнала. Имеется режим непосредственной радиосвязи в условиях прямой видимости. Кроме того, в терминал встроена система определения местоположения с помощью навигационной системы GPS.

Помимо чисто военного и разведывательного применения, система MUBLCOM может применяться на коммерческой основе в сходных по условиям деятельности гражданских ведомствах. Ее могут использовать спасательные и аварийно-восстановительные службы, лесная пожарная охрана, полиция, подразделения по борьбе с наркотиками. По заявлению CECOM, система предоставляет такое сочетание зоны охвата, характеристик, функциональных возможностей и стоимости, которое не дают другие существующие спутниковые системы.

По сообщениям NASA, KSC, Бостонского университета, AeroAstro Inc., CECOM, OSC и Дж.МакДауэлла

## НОВОСТИ

✓ Как установили инженеры Лаборатории космической динамики Университета штата Юта, вероятной причиной отказа исследовательского КА WIRE после запуска 4 марта 1999 г. стало использование дефектной коммерческой микросхемы. При дополнительных испытаниях было установлено, что в момент включения она иногда выдает скачок по питанию длительностью около 25 мс. Этот дефект не только не был описан в сопроводительной документации, но и (в силу кратковременности и непостоянности) не был обнаружен во время испытаний в Лаборатории и в Центре Годдарда NASA. По-видимому, при подаче питания на КА на первом витке подобный скачок подорвал пироболты, удерживавшие крышку телескопа, что повлекло нагрев криостата и полное испарение твердого водорода. Об этом сообщила 4 июня пресс-служба университета. В настоящее время аппарат стабилизирован и используется NASA для отработки методов управления КА, а работа его на первом витке показала, что двухступенчатая система охлаждения с использованием твердого водорода имеет характеристики лучше расчетных. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 26 мая 1999 г. компания Ball Aerospace & Technologies Corp. объявила об отправке в Сандийскую национальную лабораторию (г. Альбукерке, Нью-Мексико) космического аппарата МТИ (Multispectral Thermal Imager). Этот экспериментальный спутник, создаваемый на средства Управления нераспространения и национальной безопасности Министерства энергетики США, предназначен для оценки технологии съемки в видимом и тепловом инфракрасном диапазонах для систем контроля наблюдения международных договоров, военных операций, состояния окружающей среды и климата. Спутник МТИ планируется запустить в январе 2000 г. носителем Taurus с авиабазы Ванденберг. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ В апрельском номере бюллетеня Orbital Debris Quarterly News Центра космических полетов имени Джонсона приводятся результаты исследования «коллектора орбитального мусора» в составе ПН МЕЕР, размещенной на внешней поверхности станции «Мир» экипажем STS-76 и возвращенной астронавтами STS-86 спустя 18 месяцев. «Коллектор» представлял собой две ловушки на базе кремниевого аэрогеля, из которых одна «смотрела» в направлении набегающего потока, а вторая – в противоположную сторону. На первой 78% ударов были вызваны частицами с низкой энергией, в то время как на второй – только 25%. Исследователи смогли извлечь несколько сот частиц и убедились, что аэрогелевые ловушки значительно превосходят использованные ранее по способности улавливать без разрушения частицы с высокой скоростью. Изучение частиц космического мусора размером от 10 мкм проводилось с помощью сканирующего электронного микроскопа со спектрометрами распределения энергии. Были обнаружены частицы алюминия, нержавеющей стали, припоев разного типа и краски. На второй ловушке были найдены следы группы частиц с одинаковой энергией и направлением движения, по-видимому, выбитых из элементов конструкции станции «Мир». Эти частицы содержат железо, магний и кальций. В дальнейшем предполагается провести анализ состава статистически важной фракции частиц и уточнить их происхождение. – И.Л.



# Новый секретный американский спутник TOP на орбите

**В. Агапов.** «Новости космонавтики»

**22 мая** в 09:36 UTC (02:36 по летнему тихоокеанскому времени, PDT) со стартового комплекса SLC-4E авиабазы Ванденберг боевым расчетом 2-й эскадрильи космических запусков 30-го Космического крыла Космического командования ВВС США был осуществлен успешный пуск РН Titan 4B-12 (в конфигурации без разгонного блока), прервавший наконец «черную» полосу неудач американских производителей ракет-носителей. Согласно официальному сообщению ВВС США, на орбиту был выведен космический аппарат в интересах ВВС и Национального разведуправления (NRO). Это был первый запуск РН Titan 4B с Ванденберга и 28-й по счету в рамках программы «Титан-4».

В каталоге Космического командования США КА получил наименование USA-144, международное обозначение **1999-028A** и номер **25744**. Помимо аппарата в каталоге зарегистрировано еще 10 объектов, связанных с данным запуском – вторая ступень РН Titan 4 и девять фрагментов КА.

Параметры орбиты аппарата и фрагментов являются секретными и официально не оглашались.

Для второй ступени РН первые элементы были официально выданы Группой орбитальной информации Центра им. Годдарда только двое суток спустя, 24 мая, и относились к 32-му витку полета ступени (в элементах, однако, был указан нулевой номер витка, который обычно присваивается «неполному» витку сразу после выведения). На основании этих элементов были получены следующие параметры орбиты (высоты над общеземным эллипсоидом):

- время прохождения восходящего узла 32-го витка – 07:22:22.166 UTC 24.05.99;
- наклонение – 63.394°;
- минимальная высота – 204.8 км;
- максимальная высота – 300.8 км;
- период обращения – 89.498 мин.

## Кто ты, USA-144?

О том, что с АБ Ванденберг готовится запуск РН Titan 4 с секретным космическим аппаратом Министерства обороны, стало известно еще в середине прошлого года, когда официально были обнародованы дальнейшие планы запуска РН этого класса. Августовская авария сильно скорректировала сроки. В начале января 1999 г. пуск

с Ванденберга формально был назначен на 7 апреля. Однако в это время еще не было даже точной даты старта КА DSP, имевшего больший приоритет по срокам запуска. Позднее пуск был назначен на 7 мая. Аварии 9 и 30 апреля еще дальше отодвинули сроки. Но после того, как стало ясно, что с самим носителем проблем нет, а две последние аварии произошли по вине разгонных блоков IUS и Centaur, была названа новая дата – 15 мая. Тем не менее, комиссия, занимающаяся расследованием аварий, произошедших при пусках РН Titan 4, 11 мая не дала добро на проведение предстартовой подготовки, и запуск отложили еще на неделю.

Задолго до запуска независимые аналитики начали высказывать предположения относительно возможных кандидатов на полет. Первым числился новый Lacrosse, который мог бы заменить уже достаточно старый Lacrosse 2 (USA-69, запущен 8 марта 1991 г.). Вторым кандидатом мог бы быть новый КА оптико-электронной разведки. Наконец, еще одним возможным вариантом мог стать запуск трех КА морской радиотехнической разведки, известных как SSU-2 (второго поколения) вместе с КА, условно именуемым NOSS-2. Обычно в таких случаях более определенные предположения строятся только после официального объявления планируемого времени старта.

18 мая было объявлено, что запуск состоится 22 мая в интервале с 07:01 до 11:00 UTC. Анализ координат районов, объявленных запретными для нахождения воздушных и морских судов в течение указанного интервала времени, позволил Теду Молчану сделать заключение о возможном наклоне орбиты нового КА – около 68°, что говорило в пользу замены старого «Лакросса-2», который находится на орбите с таким же наклонением. Одновременно это свидетельствовало о том, что данный КА не является оптико-электронным разведчиком типа KH-11, запускаемым на солнечно-синхронные орбиты. Номинальное время старта – 09:36 UTC 22 мая было объявлено ВВС в 10:45 PDT (17:45 UTC) 21 мая, т.е. за 15 час 51 мин до запуска. Это время, к сожалению, не позволяло сделать каких-либо более точных предположений относительно орбиты выведения – ни один из вариантов не «попадал в яблочко». Поэтому Тед Молчан сформировал несколько поисковых орбит с различным периодом и наклонением 68°, которые он сообщил в электронной конференции SeeSat-L.



Предстартовый отсчет начался за 26 часов, а уход башни обслуживания был проведен за 5 час 30 мин до старта. В целом отсчет проходил гладко, и только на отметке T-15 мин полигонные службы сообщили о возникшей проблеме – неготовности к аварийной ситуации. Специальная программа просчитывает возможные районы падения фрагментов и направления распространения токсических облаков компонентов топлива при аварии. Добро на пуск дается только в случае, если согласно результатам моделирования не возникает опасности для населенных районов. В момент T-15 мин результаты были отрицательными. Однако к моменту T-4 мин ситуация исправилась, и расчет получил разрешение на проведение оставшихся операций. На отметке T-1 мин носитель перешел на бортовое питание, а в 09:36 старт успешно состоялся.

Через 2 мин 30 сек был запущен маршевый двигатель центрального блока, после чего работавшие до этого твердотопливные боковые ускорители были отделены. На участке работы первой ступени носитель совершил пространственный маневр с целью изменения азимута прицеливания (по-английски этот маневр называется dogleg). Такой маневр необходим, поскольку для Ванденберга существуют ограничения по азимуту прямого запуска (допустимые значения азимута 156–201°), обеспечивающие безопасность населенных районов во время полета РН и падения ее фрагментов в случае аварии первой ступени. Эти ограничения не позволяли осуществлять пуск на орбиту с наклонением 56–69° без проведения бокового маневра на участке работы первой ступени. В этот раз начальное значение азимута прицеливания (в результате разворота РН по крену после отрыва от стартового комплекса) составило 156.3°. По словам очевидцев, наблюдавших пуск, носитель в процессе полета отработал программу разворота по курсу с целью изменения азимута направления полета, что было очень хорошо видно, особенно при наблюдении в бинокль.



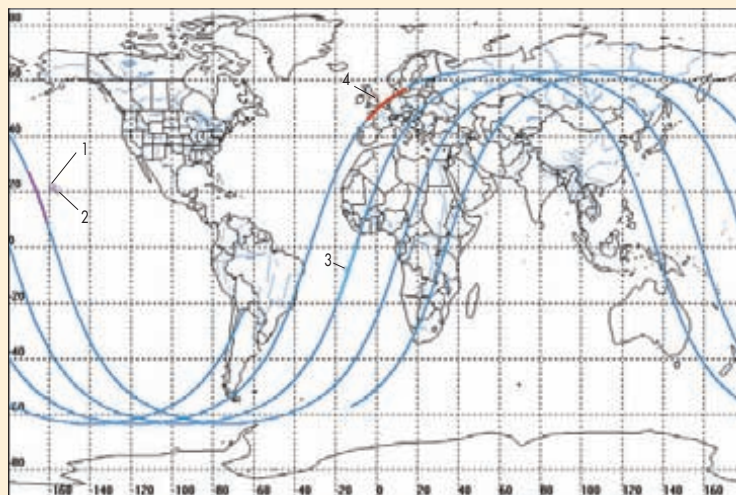
Таинственно и романтично выглядит запуск американского военного спутника. Правда, на этой фотографии не запуск USA-144, а одного из Milstar'ов. Кстати, фото на предыдущей странице также не свежее – это старт Titan 4A 12 августа 1998 года

Примерно через 4 мин после старта был сброшен головной обтекатель, а в момент T+5 мин 45 сек произошло отделение первой ступени. Вторая ступень проработала до момента T+9 мин 8.3 сек. Отделение полезного груза от второй ступени носителя произошло через 9 мин 24.5 сек после старта, а в T+13 мин 50 сек было получено официальное подтверждение этого факта. По словам представителей ВВС, никаких замечаний к РН во время пуска не было.

По информации Центра ракетных и космических систем ВВС (АБ Лос-Анджелес), в данном запуске использовался головной обтекатель длиной 50 футов (~15.2 м) – наименьший из выпускаемых для РН Titan 4. Эта информация была подтверждена также представителями ВВС на полигоне, заявившими, что обтекатель этого типа используется впервые. Конфигурация РН с таким обтекателем имеет обозначение Titan 404. В официальной брошюре по РН Titan 4 для этой конфигурации в качестве возможного места запуска указан только Ванденберг, а величина грузоподъемности приведена без указания наклона и высоты орбиты и составляет 36700 фунтов (~16650 кг).

Таким образом, предварительная версия о запуске «Лакросса» (по крайней мере, в старом его варианте) отпала, поскольку предыдущие КА запускались на «Титане-4» со стандартным обтекателем длиной 66 футов (~20.1 м). Очевидно, что разместить «Лакросс» под обтекателем

меньшей длины невозможно. Более того, в официальном пресс-релизе по поводу данного пуска сказано, что запущен «секретный полезный груз в интересах ВВС США и Национального разведуправления». Отсюда можно сделать предварительное заключение, что полезный груз не является КА типа SSU-2, которые эксплуатируются ВМС США. Кроме того, NOSS-2/SSU-2 запускались под обтекателями длиной 56 футов (~17.1 м). Оставался либо вариант с запуском КА типа SDS-2, либо совсем другого, например летавшего ранее, но не запущавшегося на РН Titan 4. Если это SDS-2, то данный факт может быть подтвержден визуальными наблюдениями за КА, поскольку в предыдущих запусках была выявлена одна характерная особенность аппаратов этого класса – на опорной орбите они стабилизируются вра-



Трасса последних трех витков последней ступени РН Titan 4B  
1 – РЛС Казна-Поинт; 2 – ОЭС МОТИФ; 3 – о-в Вознесения; 4 – РЛС Файлингдейлз-Мур.  
На карте отрезками выделены участки в зоне видимости наземных станций

щением со скоростью ~1 об/мин. Относительно других, более экзотических вариантов можно было строить только предположения, правда уже ничем не обоснованные, так что я не буду на них останавливаться.

## Охота за призраком

После запуска и до 24 мая независимые наблюдатели ничего не обнаружили. Между 19 и 20 часами по Гринвичу 24 мая Группа орбитальной информации официально выдала первые два набора элементов для второй ступени «Титана», и уже в 23:15 UTC Ален Пикап из Шотландии сообщил о своем наблюдении ступени.

Немедленно развернулась новая дискуссия относительно того, что же выведено на орбиту. Наклонение 63.4° подходило для случая запуска КА NOSS-2/SSU-2 (если все же это были они или их модификация), а также аппарата типа SDS-2 на высокоэллиптическую орбиту типа «Молния». Более того, в обоих случаях, судя по предыдущим запускам аналогичных КА, можно было ожидать, что полезный груз совершит переход с орбиты выведения на низкую опорную орбиту, где останется в течение как минимум нескольких дней.

26 мая после регистрации в каталоге Космического командования США под номером 25750 очередного фрагмента разрушения ступени HAPS PH Pegasus XL (запуск 1994-029) обнаружилось, что номера объектов с 25746 по 25749, по-видимому, зарезервированы для запуска 1999-028. Ступень «Титана» имела номер 25745, полезный груз, отделившийся от ступени, – по-видимому, 25744, а остальные номера могли предназначаться для уже отделившихся к тому времени объектов и/или объектов, отделение которых должно было состояться по плану. Такая практика резервирования номеров объектов в каталоге еще до запуска принята Космическим командованием, хотя иногда неиспользованные по какой-либо причине номера (в случае, например, неотделения какого-либо из объектов, как это было при запуске КА Сич с субспутником FASat-Alfa, см. НК №18, 1995, с. 36–42) впоследствии используются для других объектов. Что же касается данного случая, то такого количества операционных (технологических) фрагментов, если таковые отделялись, до сих пор не было при запусках крупных секретных КА.

Это факт явился еще одним загадочным обстоятельством, сопровождавшим запуск. Однако для его подтверждения пришлось подождать до момента официальной регистрации фрагментов и КА.

До 3 июня никакой новой информации не появилось и полезный груз не был найден ни на орбите выведения, ни на одной из поисковых опорных орбит. Все это время наблюдатели проводили измерения по падающей ступени РН Titan 4 и уточняли время падения.



Утром 3 июня Тед Молчан сообщил о полученной им информации от пожелавшего остаться неизвестным наблюдателя, на основании которой была построена предварительная орбита объекта, который, возможно, и является КА USA-144. Орбита имеет следующие параметры:

- наклонение орбиты – 63.4°;
- минимальная высота – 394 км;
- максимальная высота – 405 км;
- период обращения – 92.4 мин.

В течение следующих нескольких дней независимыми наблюдателями были получены первые измерения по вновь обнаруженному объекту. Это позволило уточнить его орбиту, которую и опубликовал 7 июня Тед Молчан. А в ночь с 7 на 8 июня на сайте Группы орбитальной информации наконец появились официальные данные о регистрации объектов пуска 1999-028. Каково же было удивление аналитиков, когда выяснилось, что всего зарегистрировано 11 объектов, из которых 9 названы фрагментами КА USA-144! Безусловно, ничего подобного до сих пор не встречалось. Таким образом, факт предварительного резервирования номеров стал очевидным. Более того, тем самым подтвердилось, что фрагменты образовались не в результате какой-либо аномалии, приведшей к разрушению КА, а в результате плановых технологических операций на орбите. Наконец, такое обилие фрагментов практически исключало все выдвинутые версии относительно типа аппарата, доставленного на орбиту.

Анализ орбитального движения нового объекта показал, что наиболее вероятным был следующий сценарий запуска. Titan 4 доставил полезный груз (в виде одного КА или связки из нескольких) на орбиту высотой примерно 312×208 км. Через некоторое время (предположительно 25 мая, именно в этот день плоскости орбиты выведения и опорной орбиты, на которой обнаружили новый объект, совпадали) были проведены два маневра, в результате которых полезный груз перешел на орбиту высотой примерно 406×395 км.

8 июня Джеймс Никс по уточненным Тедом Молчаном орбитальным данным провел наблюдения объекта, предварительно идентифицированного как USA-144. Он определил, что объект имеет переменный блеск, причем четко можно различить два периода: основной – длительностью 17 сек и «наложенный» на него – длительностью 8.5 сек. Так окончательно отпала версия с SDS-2.

Дальнейшие наблюдения, проведенные 9–10 июня Майком МакКантом, выявили несоответствие между наблюдаемой величиной блеска объекта и его ожидаемыми размерами (порядка 4×15 м). Новый объект является не слишком ярким и, судя по его звездной величине при различных условиях наблюдения, должен иметь, по расчетам Майка, габаритные размеры около 1 м. Результат совершенно неожиданный! Похоже, это может означать, что наблюдаемый объект является скорее каким-либо крупным технологическим фрагментом, нежели основным полезным грузом. Это, конечно, по-

ка всего лишь предположение, но если оно окажется верным, то куда же тогда делся настоящий USA-144? Пока все независимые наблюдатели и аналитики теряются в догадках. Вспоминая не менее таинственный КА, запущенный в феврале 1990 г. по программе AFP-731 (см. НК №11, 1998, с. 24–26), остается надеяться, что новый «невидимка» может случайно обнаружиться спустя некоторое время.

### Сход ступени РН Titan 4 с орбиты

Выдача элементов по ступени закончилась так же неожиданно, как и началась. Всего было выдано четыре набора, причем последний относится к 43 витку. Однако и этого оказалось достаточно для того, чтобы независимые наблюдатели обнаружили ступень и проводили ее наблюдения с одновременным уточнением параметров орбиты практически вплоть до ее сгорания в атмосфере. Последнее наблюдение провели Александр Зейдель (Германия) и Тристан Кулс (Бельгия). Это было 31 мая в 20:42 UTC.

Тем не менее, поскольку вторая ступень «Титана-4» является крупным объектом, Космическое командование США через Группу орбитальной информации с 21:58 UTC 24 мая начало выдавать стандартные сообщения с данными о прогнозируемых времени и месте падения ступени. Согласно последнему, ступень сошла с орбиты 1 июня, а ее несгоревшие фрагменты упали в 12:04 UTC в районе с координатами 53.3° ю.ш., 311.5° в.д. в Южной Атлантике. По тому же сообщению, неопределенность времени падения составляет ±3 часа, т.е. примерно ±2 витка, что выглядит несколько странно. Дело в том, что на предполагаемом витке падения в случае «выживания» ступень должна была пройти высоко над горизонтом над станцией слежения на о. Вознесения, а на следующем витке – в секторе контроля РЛС в Файлингдейлз-Муре в Англии. В таком случае ступень могла быть легко обнаружена. Если же она упала витком или двумя ранее, то этот факт также можно было зафиксировать, поскольку РЛС в Кэна-Пойнт и оптико-электронная станция MOTIF на Гавайских островах имели зону видимости ступени на этих витках (см. рис.). Кроме того, Космическое командование имеет в своем распоряжении данные КА DSP, которые могли зафиксировать инфракрасный след при входе ступени в плотные слои атмосферы. Таким образом, по крайней мере левая и правая временные границы входа в атмосферу не должны совпадать, а степень неопределенности должна быть не более одного витка. Впрочем, это только в случае, если все средства работали штатно и привлекались к слежению за ступенью.

Более точную информацию о сходе второй ступени с орбиты, возможно, имеет российская Система контроля космического пространства, поскольку все возможные витки падения как раз находились в секторе контроля наших средств.

По расчетам Харро Циммера (Германия), время разрушения ступени составило 12:16.8 UTC ± 44 мин, а координаты точки падения ее фрагментов – 12.1° ю.ш., 344.3° в.д. в центральной части Атлантики.

### Подготовка к запуску на Байконуре

КА «Астра-1Н» прибыл на космодром 19.05.99 г., автономная подготовка и заправка проводятся в сооружении 92А-50. Заправка разгонного блока ДМЗ № 8Л на заправочной станции 11Г12 проведена 25.05.99 г. Подготовка РН «Протон-К» (8К82К №397-02) ведется по штатному графику.

График дальнейших работ:

- сборка космической головной части (КГЧ) – до 07.06.99;
- транспортировка КГЧ в сооружение 92-1 – 08.06.99;
- стыковка КГЧ с РН, перегрузка РН на транспортно-установочный агрегат (ТУА) – до 11.06.99;
- заседание межгосударственной комиссии (МГК) по вывозу РН на стартовый комплекс (СК) – 11.06.99 в 17.00;
- вывоз РН на СК, работы на СК – 13–18.06.99;
- пуск РН 18.06.99 в 07:49:30 местного времени.

КА «Океан-О» №1Л и РН «Зенит-2» (11К77 №17Л) прибыли на космодром 21.03.99.

На основании распоряжения РКА ЮМ-21-1271 от 19.03.99 была начата подготовка КА «Океан-О» и РН 11К77 №17Л. Подготовка проводилась расчетом ГКБ «Южное» и КБ ТМ с привлечением специалистов в/ч 44275 в соответствии с договором между КБ ТМ и в/ч 11284 №752/10 от 26.02.99.

19.05.99 было проведено заседание МГК, на основании которого 25.06.99 было принято решение № 312/135: при положительных результатах испытаний провести запуск КА «Океан-О» в период с 21 по 23.06.99.

КА «Радуга» № 45. 6.05.99 в связи с выявленными замечаниями во время предстартовой подготовки РБ на СК и невозможностью устранения их на месте Государственной комиссии принято решение №3 о снятии РН с пусковой установки и проведении работ в соответствии с эксплуатационной документацией при отмене пуска.

17.05.99 комплекс командных приборов – ГСП и два комплекта электронных блоков системы управления РБ – отправлен на завод-изготовитель. Сам РБ находится в режиме хранения в сооружении 92А-50.

Космические аппараты «Ямал-100» прибыли на космодром 26.05.99.

Подготовка КА и РБ 11С861-01 №4Л проводится на основании распоряжения генерального директора РКА от 25.05.99 на пл. 254 силами РКК «Энергия».

РН 8К82К №388-02, предназначенная для запуска «Ямалов», прибыла на космодром 5.01.99 и находится на хранении в ж/д вагонах.

Материал предоставлен О.Урусовым



**В. Агапов.** «Новости космонавтики»

# Индия осуществила пуск РН PSLV с тремя спутниками

ся во второй половине апреля. Он подчеркнул важность этого события, поскольку пуск должен был стать первым коммерческим в Индии. Кроме того, впервые на орбиту планировалось вывести сразу три космических аппарата – один в рамках национальной программы и два по коммерческим контрактам. На тот момент IRS-P4 проходил последние испытания в Центре спутниковых приложений (Satellite Applications Centre) в Ахмедабаде. В конце марта в качестве примерной даты пуска был назван май, а 28 апреля официально было сообщено, что пуск состоится после 25 мая.

**26 мая** в 06:22 UTC (11:52 IST, Индийское стандартное время) из космического центра SHAR на о-ве Шрихарикота (Индия, в 100 км севернее Мадраса) осуществлен успешный пуск РН PSLV-C2 с индийским КА IRS-P4 (Oceansat) и двумя микроспутниками – южнокорейским KITSAT 3 и немецким DLR-Tubsat. Этот был первый коммерческий пуск индийского носителя. Во время пуска на полигоне присутствовал премьер-министр Индии Атал Бехари Ваджайпай.

Согласно информации Мирового центра данных по ракетам и спутникам IRS-P4, KITSAT 3 и DLR-Tubsat получили международные обозначения **1999-029A**, **-029B** и **-029C** и номера в каталоге Космического командования США **25756**, **25757** и **25758** соответственно. Параметры орбиты выведения аппаратов приведены в таблице. Высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 м.

КА	Наклонение, °	Мин. высота, км	Макс. высота, км	Период обращения, мин
IRS-P4	98.383	723.5	738.8	99.421
KITSAT 3	98.382	722.1	736.1	99.388
DLR-Tubsat	98.380	722.2	736.4	99.389

## Пуск

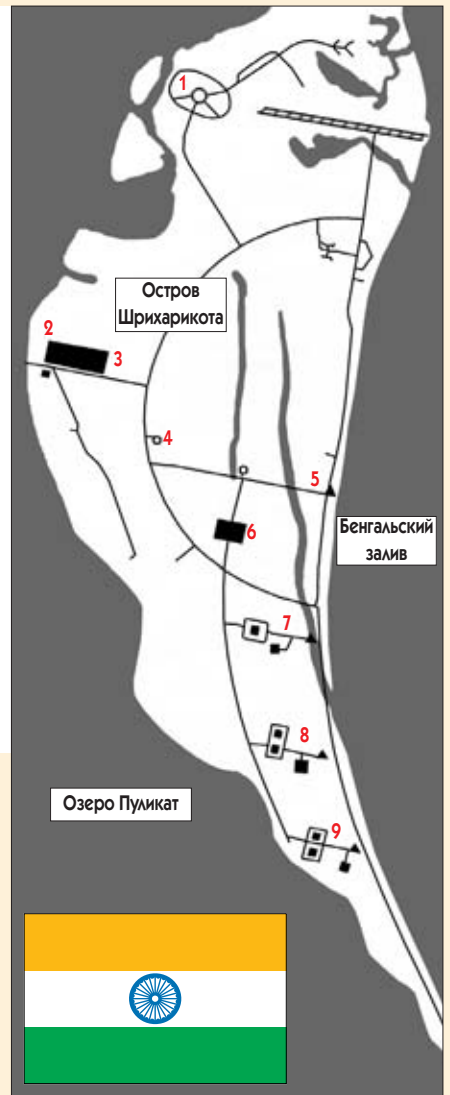
20 января 1999 г. в интервью индийской газете Indian Express директор Индийской организации по исследованию космического пространства (ISRO) д-р К. Кастуриранган заявил, что пуск РН PSLV-C2 состоит-

30 апреля IRS-P4 был перевезен из спутникового центра ISRO, где он был разработан, на о-в Шрихарикота для проведения последних предстартовых испытаний. В первой половине мая на полигон были доставлены KITSAT 3 и DLR-Tubsat. 18 мая субспутники были размещены в отсеке полезной нагрузки, смонтированном на четвертой ступени РН.

24 мая было объявлено официальное время старта – 06:22 UTC 26 мая.

Погода благоприятствовала пуску, и предстартовый отсчет проходил без замечаний.

Отрыв PSLV от пусковой установки произошел в самом начале стартового окна. Первые четыре твердотопливных ускорителя отделились через 68 сек после старта, а оставшиеся два – в T+90 сек. Отделение первой ступени прошло в T+112 сек, после чего был осуществлен запуск ДУ второй ступени. В T+156 сек на высоте 125 км был сброшен головной обтекатель. Отделение второй ступени и запуск ДУ третьей ступени состоялись в момент T+281 сек, а в T+503 сек после завершения работы отделилась и третья ступень. После почти полутораминутной баллистической паузы в T+585 сек на высоте 613 км была запущена ДУ четвертой ступени, которая проработала до момента T+984 сек.



Космодром Шрихарикота

1. Хранилище топлива
2. Жилая зона
3. Технический центр
4. Телеметрический комплекс
5. СК высотных ракет
6. Хранилище топлива
7. СК РН с ЖРА
8. СК РН
9. СК РН PSLV

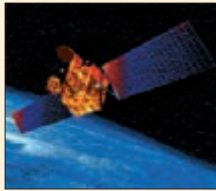
На 1010-й секунде с момента старта был отделен КА IRS-P4, установленный выше двух других КА. После этого четвертая ступень совершила разворот по курсу на 40° для отделения КА KITSAT 3, а затем еще на 40° для отделения КА DLR-Tubsat, установленно-го на противоположной от KITSAT'a стороне отсека полезной нагрузки. Такая последовательность отделения обеспечила безопасное расхождение аппаратов и ступени.





**IRS-P4**

IRS-P4 представляет собой очередной аппарат для проведения дистанционного зондирования Земли. В то же время это первый индийский КА, созданный преимущественно для изучения океана. Поэтому у него есть и второе наименование – Oceansat. Аппарат дополнит индийскую систему дистанционного зондирования, которая в настоящее время включает КА IRS-1B (запущен 29.08.1991), IRS-1C (28.12.1995), IRS-P3 (21.03.1996) и IRS-1D (28.09.1997).



Габаритные размеры КА в стартовом положении составляют 2.8x1.98x2.57 м, а после выведения на орбиту максимальная длина (с учетом развертывания всех элементов конструкции и специальной аппаратуры) достигает 11.67 м. Масса КА – 1050 кг. IRS-P4 имеет трехосную систему ориентации и стабилизации, в которой в качестве исполнительных органов используются маховики, магнитные катушки и однокомпонентные гидразиновые двигатели. Для обеспечения энергоснабжения используются две панели солнечных батарей общей площадью 9.6 м<sup>2</sup>, вырабатывающие номинальную мощность 750 Вт в начале 5-летнего гарантийного срока функционирования. Кроме того, на борту имеется две никель-кадмиевые буферные батареи мощностью 21 А·ч.

Орбита аппарата выбрана таким образом, чтобы обеспечивать двухсуточное повторение подспутниковой трассы, а также пересечение экватора в нисходящем узле орбиты в 12 часов по местному времени.



В качестве целевой аппаратуры на борту спутника установлено два инструмента: аппаратура «мониторинга цвета океана» ОСМ (Ocean Colour Monitor) и многочастотный сканирующий микроволновый радиометр (MSMR, Multi-frequency Scanning Microwave Radiometer).

Аппаратура ОСМ функционирует в восьми частотных диапазонах в видимой и ближней инфракрасной части спектра

(402–885 нм) и предназначена для наблюдения и оценки количества хлорофилла в океанских и прибрежных водах, обнаружения и наблюдения за скоплениями фитопланктона, распознавания нефтяных пятен, получения данных по наличию различных аэрозолей в атмосфере и др. Благодаря сочетанию повышенного радиометрического и пространственного разрешения аппаратуры с большой шириной полосы обзора, получаемые данные в совокупности с данными от инструментов на борту других КА обеспечат поступление детальной информации о прибрежных областях.

В таблице для сопоставления приведены данные о существующей и разрабатываемой аппаратуре дистанционного зондирования, предназначенной для наблюдения за океанской поверхностью.



Снимок с КА IRS-P4, выполненный аппаратурой ОСМ (п-ов Индостан и о-в Шри-Ланка)

В отличие от инструментов SeaWiFS и OCTS, аппаратура ОСМ не имеет обычной собирающей оптики, смонтированной совместно со сканирующим механизмом, который обеспечивает большую ширину полосы обзора. Конструкция ОСМ представляет собой дальнейшее усовершенствование технологии получения изображения, разработанной для аппаратуры LISS (в трех различных модификациях устанавливалась на всех предыдущих КА IRS-1 и IRS-P). Она включает отдельную широкоугольную камеру и линейку с ПЗС-элементами для каждого из восьми спектральных каналов и спектральными фильтрами. Это позволяет осуществлять оптимальную настройку каж-

дого канала независимо от остальных. Мгновенное поле зрения на один пиксел составляет 360 м поперек маршрута съемки, а интервал дискретизации вдоль маршрута составляет 250 м.

Данные, получаемые аппаратурой, записываются на борту и сбрасываются на Землю в режиме воспроизведения либо непосредственно по мере получения со скоростью 20.8 Мбит/с в X-диапазоне.

С помощью специального механизма аппаратура ОСМ может быть отклонена таким образом, чтобы избежать прямой засветки Солнцем и попадания солнечных зайчиков в поле зрения прибора.

Информация о распределении фитопланктона в сочетании с данными о температуре океанской поверхности может быть исключительно полезна для промышленного рыболовства, поскольку позволяет выявить потенциальные районы наибольшего скопления рыбы. Кроме того, с помощью ОСМ достаточно оперативно можно выявлять выбросы органических веществ в океане и на основании полученной информации проводить оценку потенциального ущерба, причиненного промышленной добычей морепродуктов.

Радиометр MSMR работает на частотах 6.6, 10.65, 18 и 21 ГГц при ширине полосы обзора 1360 км. Он предназначен для проведения измерения физических океанографических параметров, таких как температура поверхности воды, скорость ветра и влажность.

**Операции на орбите**

Вскоре после отделения от четвертой ступени в соответствии с бортовым алгоритмом были развернуты панели солнечных батарей. По показаниям телеметрии, все системы КА функционировали нормально. 27 мая в 11:00 IST на 15-м витке по командам Центра управления полетом КА в Бангалоре была проведена расчехловка механизма удержания и отклонения аппаратуры ОСМ, а на 16-м витке в 12:40 IST было проведено включение радиометра MSMR. Согласно предварительным данным, полученным Национальным агентством по дистанционному зондированию (NRSA) в Хайдарабаде, характеристики радиометра находятся в пределах нормы.

3 июня в 12:02 IST на 117-м витке полета аппаратура ОСМ была включена по команде в зоне радиовидимости наземной станции управления. Первичный анализ

**Характеристики аппаратуры наблюдения за поверхностью океана**

Аппаратура	Эксплуатирующая организация	КА, на котором установлена аппаратура	Период эксплуатации	Полоса обзора, км	Разрешение, м	К-во каналов	Спектральный диапазон, нм
CZCS	NASA (США)	Nimbus-7 (США)	24.10.78 – 22.06.86	1556	825	6	433–12500
OCTS	NASDA (Япония)	ADEOS (Япония)	17.08.96 – 01.07.97	1400	700	12	402–12500
POLDER	CNES (Франция)	ADEOS (Япония)	17.08.96 – 01.07.97	2400	6 км	9	443–910
MOS	DLR (Германия)	IRS-P3 (Индия)	21.03.96 – н/время	200	500	8	408–1600
MOS	DLR (Германия)	Природа (Россия)	23.04.96 – н/время	85	650	17	408–1010
SeaWiFS	NASA (США)	OrbView-2 (США)	01.08.97 – н/время	2806	1100	8	402–885
OCI	NEC (Япония)	ROCSAT-1 (Тайвань)	27.01.99 – н/время	690	825	6	433–12500
OCM	ISRO (Индия)	IRS-P4 (Индия)	26.05.99 – н/время	1420	360	8	402–885
MODIS	NASA (США)	Terra (EOS AM-1) (США)	27.08.99 (план)	2330	1000	36	405–14385
MISR	NASA (США)	Terra (EOS AM-1) (США)	27.08.99 (план)	360	250	4	446–867
OSMI	KARI (Ю. Корея)	KOMPAT (Ю. Корея)	04.10.99 (план)	800	850	6	400–900
MERIS	ESA	ENVISAT-1 (ЕКА)	05.2000 (план)	1150	300/1200	15	412–1050
GLI	NASDA (Япония)	ADEOS-2 (Япония)	06.2000 (план)	1600	250/1000	36	375–12500
POLDER-2	CNES (Франция)	ADEOS-2 (Япония)	06.2000 (план)	2400	6 км	9	443–910
S-GLI	NASDA (Япония)	ADEOS-3 (Япония)	03.2003 (план)	1600	750	11	412–865

полученного при пролете над Бенгальским заливом изображения показал отличное состояние инструмента.

В течение нескольких дней после запуска с помощью бортовых микродвигателей тягой 11 Н и 1 Н проводилась «двоводка» орбиты с тем, чтобы обеспечить двухсуточное повторение трассы и прохождение нисходящего узла точно в полдень по местному времени.

Примерно через 10 дней после запуска оба инструмента (ОСМ и MSMR) начнут передавать данные в штатном режиме. Обработка получаемых данных будет осуществляться в нескольких институтах Индии. Кроме того, данные могут быть доступны для любых потребителей, имеющих соответствующую приемную аппаратуру и программное обеспечение для их обработки.

Для управления аппаратом и приема телеметрии привлекаются наземные станции в Бангалоре, на о-ве Шрихарикота, в Лакхнау, на о-ве Маврикий, а также в Медвежьих Озерах (Россия) и на о-ве Биак (Индонезия). Еще одна станция в Вайльхайме (Германия) будет работать только на начальном этапе полета.

**И. Лисов.** «Новости космонавтики»

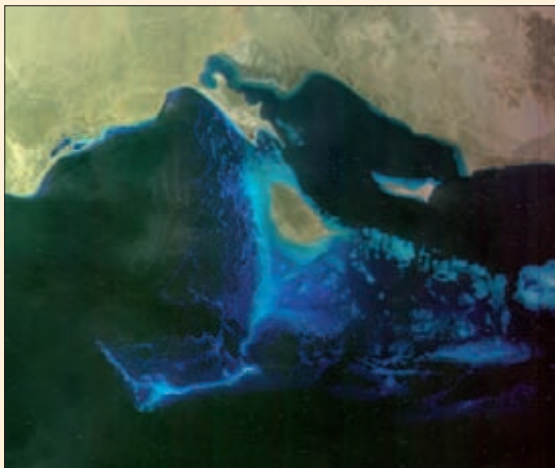


### Kitsat 3

Южнокорейский спутник Kitsat 3 предназначается для отработки «фундаментальных технологий» для микроспутников с высокими характеристиками. Аппарат разработан Исследовательским центром спутниковых технологий (SaTReC, г.Тэджон) Корейского передового института науки и техники (Korea Advanced Institute of Science and Technology, KAIST). Разработка КА заняла 5 лет и обошлась в 8 млрд вон.

Два первых КА Kitsat были разработаны KAIST совместно с английской Суррейской лабораторией и запущены в качестве попутных грузов на РН Ariane 4 10 августа 1992 и 26 сентября 1993 г. соответственно и работают до настоящего времени, хотя Kitsat 1 – только в периоды максимальной освещенности.

Масса КА составляет, по разным сообщениям, 107–110 кг, габаритные размеры 495×604×852 мм. Аппарат работает в режи-



Акватория Красного моря – один из первых снимков со спутника Kitsat 3

ме трехосной ориентации; система управления может самостоятельно определять текущее положение КА и параметры орбиты с помощью приемника системы GPS. Спутник имеет три панели солнечных батарей (одна закреплена на корпусе, две разворачиваемые), обеспечивающие средневитковую мощность 120 Вт. Для связи с Землей используются передатчики диапазонов S и X.

На спутнике установлено два прибора. Мультиспектральная система MEIS (Multispectral Earth Imaging System) представляет собой камеру с линейным ПЗС-приемником, обеспечивающую съемку поверхности Земли в трех диапазонах (ближний ИК, красный, зеленый) с разрешением 15 м. Приборный комплекс SENSE (Space Environment Scientific Experiment) предназначен для регистрации условий космической среды и включает телескоп частиц высоких энергий, магнитометр и датчик электронной температуры.

После выхода на орбиту спутнику с техническим названием Kitsat 3 было дано второе, собственное имя «Урибльоль-3» (Woorigbyul 3 или Uribiyol 3, «Наша звезда»).

Через 3 час 48 мин после запуска на Kitsat 3 автоматически включился телеметрический передатчик на частоте 401.375 МГц. Первые сигналы были получены командной станцией SaTReC на пятом витке, 27 мая в 00:47 KST (15:47 UTC). Телеметрия, принятая в этом сеансе и в последующие дни, показала, что все системы КА работают нормально. 30 мая спутник был стабилизирован по трем осям с ориентацией закрепленной на корпусе панели СБ на Солнце. СЭП давала в среднем 40 Вт за виток, а аппарат потреблял 30 Вт. К 3 июня были успешно испытаны режимы автоматического отслеживания Солнца и Земли, получены изображения со звездных датчиков.

Штатная эксплуатация спутника начнется через месяц после запуска.

Следующей разработкой KAIST должна стать спутник Kitsat 4, предназначенный для съемки радиолокатором с синтезированной апертурой. В проекте также участвуют английский Университет-Колледж и британское подразделение компании Matra Marconi Space.

### DLR-Tubsat

КА DLR-Tubsat предназначен для летной отработки системы съемки земной поверхности по заказу пользователя. Служебный борт изготовлен Институтом аэронавтики и астронавтики Технического университета Берлина по заказу Германского аэрокосмического центра DLR. Полезная нагрузка изготовлена Институтом технологии космических датчиков DLR.

DLR-Tubsat представляет собой микроспутник массой 45 кг. В корпусе, имеющем форму параллелепипеда размерами 32х

×32×27 см, размещено два блока аппаратуры. В первый входит подсистема ориентации (звездный датчик, три волоконно-оптических лазерных гироскопа и три маховика), подсистема бортовой обработки данных и передатчик диапазона S. Второй блок образуют никель-водородные аккумуляторные батареи, подсистема управления питанием и телеметрическая и командная аппаратура.



Подсистема ориентации с минимальными массо-габаритными параметрами создана на базе опыта разработки КА Tubsat-A и Tubsat-B (запущены соответственно на РН Ariane 17 июля 1991 и РН «Циклон-3» 25 января 1994 г. в качестве попутных грузов).

Полезная нагрузка предназначена для телевизионного наблюдения Земли с высоким разрешением. В нее входят три камеры с ПЗС-приемниками с общим блоком электроники, из которых в каждый момент времени одна может быть активной:

- широкоугольная камера (фокусное расстояние – 16 мм, разрешение – 370 м, черно-белая);
- стандартная камера (50 мм, 120 м, цветная);
- телеобъектив (1000 мм, 6 м, черно-белая).

DLR-Tubsat должен работать следующим образом. Пользователь задает координаты точки на Земле, которую необходимо отснять, и они передаются на спутник. Бортовой компьютер, используя модель движения КА и звездный датчик, рассчитывает необходимую ориентацию КА в процессе съемки и выполняет ее. Изображение (аналоговое или цифровое) передается в реальном масштабе времени в диапазоне S через соосную с камерой спиральную антенну с шириной диаграммы направленности 70°. Аналоговое изображение выводится в стандартном телевизионном формате PAL и может быть принято на обычную спутниковую антенну диаметром от 3 м в радиусе порядка 1000 км от снимаемого объекта. Цифровое изображение с двухфазным уровнем кодирования передается на скорости 125 кбайт/с и может быть принято на антенну диаметром 1.2 м.

После того, как заказ на съемку выполнен, КА отключает все свои системы, кроме телеметрии и системы обработки данных, и переходит в режим закрутки, в котором он равномерно обогрывается Солнцем со всех сторон.

Первый сеанс связи с КА DLR-Tubsat состоялся на 2-м витке, примерно через 3 часа после запуска. Полученная телеметрия подтвердила, что аппарат работает нормально.

Контракт на запуск КА DLR-Tubsat на РН PSLV-C2 был подписан DLR с коммерческим подразделением ISRO, компанией Antrix, 11 декабря 1997 г. К настоящему времени Antrix также заключил соглашение с бельгийской фирмой Verhaert Design and Development N.V. на попутный запуск малога КА PROBA массой 100 кг носителем PSLV.

По сообщениям SaTReC, Технического университета Берлина



**Ракета-носитель PSLV**

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

Четырехступенчатая ракета-носитель для запуска спутников на околополярные орбиты PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle) высотой 44.2 м и максимальным поперечным размером 5.1 м имеет стартовую массу 283 т. Ракета разработана в рамках программы создания индийского национального носителя для выведения прикладных КА. Она предназначена для запуска спутника ДЗЗ IRS массой 1 т на солнечно-синхронную орбиту высотой 817 км или аппаратов массой 3 т на низкую орбиту с меньшим наклонением.

На базе этой ракеты создается носитель GSLV (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle) для выведения полезного груза (ПГ) массой 2.5 т на орбиту, переходную к геостационарной.

Стоимость разработки PSLV – 4.255 млрд рупий, включая затраты на два пуска и наземную инфраструктуру. В октябре 1994 г. было одобрено шесть эксплуатационных пусков PSLV (C1–C6; C – продолжение) после первых трех полетов носителя в рамках летно-конструкторских испытаний (D1–D3; D – разработка). Общая стоимость шести пусков составляет 4.0 млрд рупий, стоимость пуска – 650 млн рупий. Планируется увеличить грузоподъемность носителя до 1300 кг для запуска спутников типа IRS-1D массой 1200 кг.

Инерциальная система управления (СУ) носителя размещена в отсеке оборудования, окружающем четвертую ступень. СУ построена с применением принципа избыточности. Точность выведения на солнечно-синхронную орбиту по высоте составляет ±35 км, по наклонению ±0.2°. Типичная циклограмма выведения спутника IRS представлена в таблице.

**Расчетная циклограмма запуска PSLV**

№ п/п	Событие	Время
1	Зажигание РДТТ первой ступени	00:00
2	Зажигание двух первых СТУ	00:01
3	Зажигание четырех СТУ на высоте 3 км	00:30
4	Отсечка двух первых СТУ на высоте 17 км	00:54
5	Отделение двух первых СТУ на высоте 24 км	01:15
6	Отсечка четырех СТУ на высоте 36 км	01:19
7	Отделение четырех СТУ на высоте 38 км	01:30
8	Включение двигателей осаднения топлива во второй и РДТТ торможения первой ступени	01:45
9	Включение ЖРД второй ступени на высоте 48 км	01:45
10	Отделение обтекателя на высоте 105 км	02:32
11	Начало маневра	02:37
12	Отсечка ЖРД второй ступени, отделение, включение РДТТ торможения ступени	04:21
13	Включение РДТТ третьей ступени на высоте 232 км	04:21
14	Отключение РДТТ третьей ступени на высоте 350 км	05:33
15	Отделение третьей ступени на высоте 405 км	06:07
16	Включение ЖРД четвертой ступени на высоте 700 км	10:17
17	Отсечка ЖРД четвертой ступени на высоте 817 км	17:06

В концепции PSLV применена необычная комбинация с использованием первых индийских ЖРД на второй и четвертой ступенях и связки из шести стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ) легкого носителя ASLV вокруг твердотопливной первой ступени. ЖРД Vikas, установленный на вто-



Характеристики ступеней PSLV					
Характеристики	СТУ	1-я ст.	2-я ст.	3-я ст.	4-я ст.
Обозначение	PSOM	?	PS2/L37.5	PS3	PS4/L2
Длина, м	11.0	20.3	11.5	3.541	2.65
Диаметр корпуса, м	1.0	2.8	2.8	2.0	1.335
Масса топлива, т	8.628	129.0	37.5	7.26	2.0
Тип топлива	твердое	твердое	АТ+НДМГ	твердое	АТ+ММГ
Макс. тяга, тс	67.5	470.0	73.9	39.4	1.53
Время работы, сек	47	103	149	73.1	410

рой ступени, создан на базе двигателя Viking разработки компании SEP для ракеты Ariane. Длительные испытания начались в январе 1988 г. в Космическом центре ЖРД (LPSC) Махендрагири (Mahendragiri). Возглавляет разработку Космический центр им. Викрама Сарабхаи; различные модули ЖРД и системы управления были разработаны LPSC. Твердотопливные двигатели изготовлены заводом твердотопливных двигателей на полигоне SHAR. Корпорация Hindustan Aeronautics Ltd. изготавливает в Бангалоре алюминиевые межступенчатые переходники и головной обтекатель.

Пяти сегментный топливный заряд первой ступени расположен в стальном корпусе. Для управления вектором тяги (УВТ) используется система с вдувом жидкости (перхлорат стронция) через шесть клапанов в закрытую часть сопла. Управление по крену обеспечивают два ЖРД тягой 653 кгс каждый, работающие на топливе АТ-ММГ и расположенные под баком системы УВТ.

На второй ступени установлен ЖРД Vikas, использующий газогенераторную (незамкнутую) систему подачи топлива «азотный тетроксид – несимметричный диметилгидразин». Двигатель подвешен на кардане, для управления по крену используется отработанный турбогенераторный газ, истекающий через два сопла. Твердотопливный двигатель третьей ступени с кевларовым корпусом использует систему УВТ с отклонением сопла на шарнире и четыре микро-ЖРД управления по крену.

На четвертой ступени установлены два ЖРД разработки ISRO, работающие на топливе «азотный тетроксид – монометилгидра-

зин», подающиеся в камеру с помощью сжатого гелия, хранящегося в сферических титановых баллонах. Топливоборонки в баках обеспечивают запуск двигателя даже в условиях невесомости. Управление по крену обеспечивают шесть микродвигателей.

ПГ располагается под обтекателем длиной 8.3 м и диаметром 3.2 м, разделение половинок которого выполняется с помощью пирорезаков, удлиненного заряда и толкателей. Четыре пружины обеспечивают отделение спутника со скоростью 80 см/сек.

Так как полигон Шрихарикота позволяет выполнять пуски с азимутом 140°, чтобы достигнуть солнечно-синхронной орбиты, ракета PSLV вынуждена выполнять маневр по рысканью на 55° через 100 сек после отделения первой ступени. Если бы не было этого географического ограничения, грузоподъемность носителя превышала бы 1.6 т.

Первый старт PSLV-D1 20 сентября 1993 г. был аварийным. Из-за нескорректированного возмущения по каналу тангажа при включении РДТТ отделения первой ступени, отсечка ЖРД второй ступени произошла на 3.7 сек раньше запланированного времени. При этом высота при выключении третьей ступени составила только 340 км вместо 414 км. Четвертая ступень могла бы добрать необходимые высоту и скорость, но ошибка в программном обеспечении системы управления запретила это действие. Полет D2 с измененным ПО был успешен, после чего в марте 1996 г. состоялся полет D3.

✓ Вопреки общему мнению, прибор для регистрации гамма-лучей не обязательно выносить за пределы земной атмосферы. Как сообщила 31 мая пресс-служба Университета Чикаго, проведены первые наблюдения на наземной установке STACEE в диапазоне 10–300 ГэВ и зарегистрирован первый гамма-источник – туманность Краб. Установка использует в качестве гамма-телескопа... атмосферу Земли, в которой летящие гамма-кванты порождают черенковское излучение. Создается она на базе 220-зеркальной установки для экспериментов по применению солнечной энергии Сандийской национальной лаборатории: днем зеркала-гелиостаты фокусируют солнечные лучи, а темными безлунными ночами – слабое голубое черенковское излучение. Пока установлена только половина регистрирующей аппаратуры (32 комплекта фотодетекторов), и когда в начале 2000 г. их число будет доведено до 64, чувствительность прибора вырастет в 5–10 раз. Проект, который ведут физики Корбин Ково и Рене Онг, обойдется Национальному научному фонду в 1 млн \$, то есть как минимум на два порядка дешевле, чем любой космический гамма-телескоп. – И.Л.



✓ 20 мая директор научных программ ЕКА Рожер Боннэ вручил медали за руководящую роль в космическом астрометрическом проекте Hipparcos четверем европейским астрономам: Катерине Тюрон и Жану Ковалевски из Франции, шведу Леннарту Линдгрену и датчанину Эрику Хёгу. Первое вручение недавних учрежденных «медалей директора научных программ ЕКА» состоялось в Берне (Швейцария) на совещании Комитета научных программ ЕКА. – С.Г.

# Запуск КА Nimiq



Фото С.Сергеева

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**21 мая** 1999 г. в 01:30:00.003 ДМВ (22:30 UTC 20 мая) с 23-й пусковой установки 81-й площадки космодрома Байконур ракетой-носителем 8К82К «Протон-К» (серия 39602) был запущен канадский КА Nimiq. Через 6 час 41 мин 38 сек после старта в 08:11:38 ДМВ аппарат отделился от разгонного блока ДМЗ №11Л и вышел на переходную к геостационарной орбите с параметрами (по данным ИТАР-ТАСС):

- наклонение –  $16^{\circ}22'38''$ ;
- минимальная высота над поверхностью Земли – 6987.3 км;
- максимальная высота над поверхностью Земли – 35743.5 км;
- период обращения – 12 час 46 мин 27 сек.

(Расчетная орбита: наклонение  $16.5^{\circ} \pm 0.75^{\circ}$ , минимальная высота  $7130 \pm 400$  км, максимальная высота  $35786 \pm 150$  км, географическая долгота нисходящего узла  $91^{\circ}$  в.д., аргумент перигея примерно  $0^{\circ}$ ).

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА Nimiq присвоено международное регистрационное обозначение **1999-027A**. Он также получил номер **25740** в каталоге Космического командования США.

Nimiq был запущен в свернутом виде. После отделения от разгонного блока в течение следующих 8 суток аппарат за счет работы собственной двигательной установки выйдет на геостационарную орбиту в точку стояния  $91^{\circ}$  з.д. и там развернет свои солнечные батареи и антенные рефлекторы. Затем Nimiq пройдет тестирование и к середи-

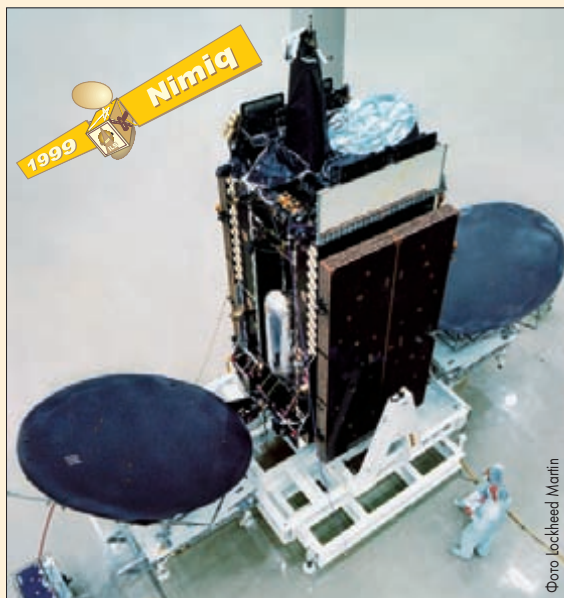


Фото Lockheed Martin

Спутник на базе платформы A2100AX

не июня будет передан компании Telesat для начала коммерческого использования.

Это был 260-й пуск РН 8К82К «Протон-К». Носитель «Протон-К» изготавливается Государственным космическим научно-производственным центром им. М.В.Хруничева. Разгонный блок ДМЗ №11Л изготовлен в Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П.Королева.

Запуск КА Nimiq на РН «Протон-К» выполнен в рамках совместного предприятия ILS, учрежденного в 1995 г. Lockheed Martin, ГКНПЦ им. М.В. Хруничева и РКК «Энергия» им. С.П.Королева для коммерческого использования носителей серии «Протон» и Atlas.

Контракт ILS/LKE-SC-9612-514 на запуск космического аппарата с трехосной стабилизацией и его выведение на геопереходную орбиту (ГПО) корпорация Lockheed Martin Telecommunication (LMT, ныне преобразована в Lockheed Martin Commercial Space Systems) заключила с компанией International Launch Services Inc. (ILS) в декабре 1996 г. Компания ILS является генеральным подрядчиком корпорации LMCSS, обеспечивающим предоставление ракеты-носителя «Протон» и пусковых услуг. При этом корпорация LMT заключила этот контракт от имени канадской корпорации Telesat Canada Corp., являющейся оператором космического аппарата.

Telesat Canada – национальная канадская компания спутниковой связи, обеспечивающая передачу данных и предоставляющая услуги распространения радиопередачи в Северной Америке. Компания также является ведущим в Канаде консультантом по спутникам, оператором и партнером частных компаний и правительственных агентств других стран мира.

Nimiq стал двенадцатым спутником Telesat Canada. Два последних КА Anik E были запущены в 1991 г. Nimiq станет центральным звеном в спутниковой системе компании Telesat Canada и наиболее мощным из принадлежащих ей КА.

Одновременно с заключением контракта на запуск спутника корпорация LMCSS заключила контракт с американской фирмой Lockheed Martin Missiles & Space (LMMS) на изготовление и поставку космического аппарата, спроектированного на базе спутниковой платформы A2100 AX. LMMS является генеральным подрядчиком корпорации LMCSS, отвечающим за проектирование, изготовление, испытания и подготовку спутника к запуску.

## КА Nimiq

Конструктивно спутник состоит из корпуса, форма которого близка к прямоугольному параллелепипеду. На двух противоположных гранях корпуса установлены цельноповоротные складные панели солнечных батарей, а на основаниях двух других боковых граней крепятся два откидных параболических антенных отражателя.

По утверждению Lockheed Martin, КА семейства A2100 (к нему относятся также платформы A2100A, A2100AX и



A2100AX2, отличающиеся между собой мощностью системы электропитания, запасом топлива, максимально возможным количеством ретрансляторов и пр.) имеют на 60% меньше частей и компонентов, по сравнению со спутниками других фирм с аналогичными возможностями целевой полезной нагрузки. Благодаря этому, а также применению легких композитных материалов в конструкции КА, масса спутников серии A2100 почти на 1000 кг меньше, чем у аналогичных аппаратов других фирм, и составляет около 2600 кг на целевой орбите. При этом стартовая масса КА Nimitiq с учетом запасов топлива для довыведения на геостационарную орбиту составляла 3579 кг.

Первоначально (в 1996 г.) спутник Nimitiq имел рабочее название Telesat DBS-32, которое отражало его заказчика (компания Telesat Canada), назначение (DBS, Direct Broadcast Satellite – спутник прямого телевидения) и число рабочих ретрансляторов на его борту (32 шт.). В 1997 г. он получил новое рабочее название Telesat DTH-1, т.е. первый аппарат компании Telesat Canada для непосредственного телевидения (DTH – аббревиатура от direct-to-home – технология телевидения «прямо на дом», т.е. когда КА транслирует сигнал на индивидуальные антенны пользователей).

Слово «nimitiq» взято из эскимосского языка и означает «связывать» или «соединять». Это название было выбрано в 1998 г. после национального конкурса, на который пришло почти 40000 предложений.

КА Nimitiq предназначен для обеспечения цифрового телевидения, аудио- и информационных передач для домашних абонентов по всей Канаде и континентальной части США. Он будет ретранслировать как программы национальных новостных телевизионных каналов Канады, так и частных кабельных каналов. Причем передачи на этих каналах будут вестись не только на основных в Канаде английском и французском языках, но и итальянском, немецком, китайском и языках канадских индейцев. Мощности спутника также будут использоваться для передачи цифровых данных.

Первым заказчиком на Nimitiq'e стала компания Bell ExpressVu, которая будет использовать спутник для расширения сети своего непосредственного телевидения в Канаде. Nimitiq даст возможность Bell ExpressVu передавать свои программы на 18-дюймовые антенны, что значительно расширит число подписчиков.

Для передачи информации на борту Nimitiq'a установлены 44 ретранслятора, работающие в диапазоне Ku, из которых 32 будут активными, а 12 – резервными. Ретрансляторы объединены в две группы по 22 в каждой, причем каждая обеспечивает 16 активных ретрансляторов. Ресурс КА Nimitiq составляет 15 лет.

Стоимость КА серии A2100 официально не объявляется, но по оценкам специалистов, изготовление, запуск и страхование такого аппарата обходится более чем в 250 млн \$, а стоимость собственно аппарата – 100 млн \$.

Несмотря на широкую рекламу спутников серии A2100, их продажа идет все-таки не так широко, как аппаратов других ком-

паний. Всего в 1996–99 гг. было изготовлено и запущено четыре спутника на базе платформы A2100 (GE-1, GE-2, GE-3 и Chinastar-1) и три на базе платформы A2100AX (EchoStar 3, EchoStar 4 и Telesat DTH-1/Nimitiq). Предыдущий запуск подобного аппарата состоялся год назад (30 мая 1998 г. КА Chinastar-1), то есть целый год запусков аппаратов серии A2100 не было, в то время как аппараты фирм Hughes, Space System/Loral, Matra Marconi Space, Aerospaciale регулярно выводились на орбиты. Правда, в ближайший год должны последовать несколько запусков других уже заказанных аппаратов этого типа. Среди них на РН «Протон» планируется в ближайшие два года запустить КА Garuda для компании ACeS (Индонезия), LMI-1 для компании Lockheed Martin Intersputnik, GE-4, GE-6 и GE-1A для компании GE Americom Communications.

### Подготовка запуска

Главным субподрядчиком ILS по запуску КА Telesat DTH-1 был ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. В Центре за подготовку запуска отвечал отдел программ «Локхид Мартин» под руководством Владимира Бронфмана. Программа запуска спутника получила в Центре Хруничева обозначение ЛМТ-2 (второй запуск для LMT – Lockheed Martin Telecommunication, обозначение ЛМТ-1 имела программа запуска КА EchoStar 4 в мае 1998 г.). Согласно контракту, запуск планировался на третий квартал 1998 г. При детальном планировании в декабре 1997 г. запуск КА Telesat DTH-1 был назначен на 3 сентября 1998 г. Ближе к моменту запуска с учетом хода работ над КА дата старта была скорректирована на 16 сентября. Для вывода на орбиту планировалось использовать РН «Протон-К» серии 39601 и РБ ДМЗ №11Л. В конце июля 1998 г. РН была отправлена на Байконур. С 30 июня на космодроме Байконур прошел т.н. «сухой прогон» (feet check) по программе ЛМТ-2, где роль аппарата играл габаритно-весовой макет.

17 августа произошло событие, которое стало первым в череде неприятностей с Telesat'ом. Тогда ILS уведомило Центр Хруничева, что запуск КА отложен как минимум на неделю. Официально это было объяснено дополнительными испытаниями механизмов раскрытия солнечных батарей КА, потребовавшимися после нераскрытия одной из СБ на КА EchoStar 4, представлявшем собой аналогичный аппарат на базе платформы A2100AX. Однако, по неофициальным данным, эта задержка могла соста-

вить до 3 месяцев и была связана с ретрансляционным комплексом спутника.

Тем не менее 28 августа спутник Telesat DTH-1 был доставлен на Байконур. Его запуск наметили на 24 сентября. Однако специалисты Центра Хруничева отметили тогда для себя, что среди сотрудников LMMS, прибывших для подготовки к запуску аппарата, не было ни одного специалиста по заправке аппарата. А это означало, что LMMS как бы и не планировал заправлять Telesat DTH-1. Эти предположения полностью оправдались 12 сентября, за сутки до намеченной даты заправки. В тот день из ILS пришел официальный факс о том, что запуск спутника отложен и аппарат будет возвращен обратно на предприятие-изготовитель Lockheed Martin Missiles & Space. Как было сообщено, на двух предыдущих КА серии A2100AX (EchoStar 3 и EchoStar 4) в ходе их эксплуатации выявились дефекты: на обоих КА нештатно работала аппаратура бортовых ретрансляторов. Причиной тому были лампы бегущей волны производства франко-германской компании Thomson-AEG (компания образована в 1996 г. в результате слияния французской фирмы Thomson и германской AEG) с характеристиками, отличающимися от заданных. Как показали испытания, лампы этой серии имели повышенную восприимчивость к изменению температуры, что приводило к их более быстрому износу и выходу из строя.

Об этих дефектах было известно давно. Тем не менее Telesat DTH-1 был доставлен на Байконур для подготовки к запуску. С одной стороны, у создателей спутника была надежда, что удастся устранить дефекты прямо на космодроме. С другой стороны, в случае отмены запуска спутник выпал бы из очень плотного графика коммерческих пусков «Протона-К» и оказался бы в хвосте «очереди».

12 сентября LMMS приняло решение вернуть Telesat DTH-1 с Байконура в Саннивейл на завод-изготовитель и там провести его доработку. Отправка состоялась 18 сентября. Запуск Telesat DTH-1 был перенесен предварительно на декабрь 1999 г. Однако в начале октября при рассмотрении детального плана на 1999 г. его запуск был сдвинут на более ранний срок, так как в графике пусков образовалось «окно» в апреле. По новым планам, Telesat DTH-1 должен был вернуться на Байконур 15 марта. Позже (в конце октября) пуск сместился на 27 мая, для него была запланирована РН серии 39902. Однако в конце февраля 1999 г. американская сторона попросила рассмотреть воз-



Заседание международной комиссии по пуску КА Nimitiq

Фото С.Сергеева

возможность запуска 15 мая при дате поставки 17 апреля, так как каждый день задержки запуска приводил к уменьшению выплат со стороны Telesat Canada.

В марте, после ряда перестановок полезных нагрузок на «Протонах», для вывода на орбиту Telesat DTH-1 стала планироваться РН серии 39602. Разгонный блок остался прежним, что и при пуске в сентябре 1998 г.

Однако прибытие спутника на Байконур состоялось все же с опозданием. Вместо 17 апреля он прибыл только вечером 25 апреля. На этот раз для работы со спутником на Байконур прибыли и специалисты LMMS по заправке КА. 26 апреля Telesat DTH-1 был установлен на рабочее место в монтажно-заправочном корпусе 92А-50, и 27 апреля с ним начались работы. Старт планировался в 01:30 ДМВ (04:30 местного времени) 23 мая. Заправка спутника началась 8 мая.

Однако за два дня до этого не состоялся запуск российского КА «Грань» на РН «Протон-К» с новым РБ «Бриз М». В связи с этим Центр Хруничева рассмотрел возможность более раннего запуска КА Telesat DTH-1, 20–21 мая. Это позволило бы персоналу быстрее освободиться для повторной подготовки запуска «Грани». После детальной оценки требуемого объема работ и имеющихся резервов времени старт спутника был назначен на 21 мая на то же самое время, что и ранее.

### Запуск и выведение

17 мая ракетно-космический комплекс «Протон-К/Telesat DTH-1» был вывезен из МИК 92-1 (где прошла стыковка трех ступеней РН и головной части) и установлен на



Построение боевого расчета II ЦИП КС на площадке 81 перед пуском

ПУ23 81-й площадки. Вечером 20 мая за 6 час 30 мин до старта началась заправка ракетного топлива. За 1 час 10 минут до старта прошел отвод фермы обслуживания. Обратный отсчет времени перед стартом был начат за 60 мин до пуска. За 10 мин до старта специалисты LMMS подтвердили готовность КА, за 5 мин до старта специалисты Центра Хруничева – готовность РН, и за 2 мин до старта специалисты РКК «Энергия» – готовность РБ. Выдача неотменяемой команды на пуск РН была произведена автоматически за 2.5 сек до старта. По ней двигательная установка первой ступени включилась на промежуточную тягу (Т-1.8 сек), затем на полную тягу (Т-0.9 сек).

Выведение КА Nimitiq на орбиту проводилось по стандартной баллистической схеме с предварительным выведением головного блока на опорную орбиту и двумя включениями РБ для перевода на целевую геопереходную орбиту на втором витке.

Включение ДУ второй ступени РН на промежуточную тягу прошло на 122.8 сек полета, отделение первой ступени РН – на 126.7 сек полета. Затем на 132 сек ДУ второй ступени включилось на полную тягу. На 330 сек полета включились рулевые двигатели ДУ третьей ступени, через 3 сек отключилась ДУ второй ступени, в 335.1 сек полета прошло отделение второй ступени, и в 339.3 сек включился маршевый двигатель третьей ступени сначала на промежуточную, а затем на полную тягу. Сброс головного обтекателя был выполнен на 344.2 сек.

Отключение маршевого двигателя третьей ступени произошло на 577 сек полета. Затем на 588.7 сек при достижении расчетной скорости третьей ступени прошло отключение рулевых двигателей и ее отделение от головного блока. Вслед за этим на 590 сек полета включились управляющие двигатели УРМД СОЗ, обеспечившие

стабилизацию РБ. Сброс среднего переходника РБ был выполнен на 644 сек полета.

Первое включение маршевого двигателя РБ прошло в 1 час 13 мин 49 сек полета и длилось 6 мин 42 сек. Второе включение маршевого двигателя РБ – в 6 час 19 мин 13 сек от начала полета. Через секунду были отключены и отделены два блока СОЗ. Длительность второго включения составила 1 мин 47 сек.

Выполнив программные развороты в положение для отделения КА (проводились с 6 час 40 мин 37 сек полета), РБ обеспечил стабилизацию по трем осям, после чего КА отделился от РБ с обеспечением требуемой ориентации через 6 час 41 мин 38 сек после запуска. Управление космическим аппаратом Nimitiq принял на себя центр управления LMMS в г.Саннивейл (шт. Калифорния).

Увод РБ с целевой орбиты для исключения любых возможностей повторного контакта с КА после выполнения полетного задания был выполнен в 8 час 23 мин полетного времени путем выработки остатков топлива и сброса давления из баллонов с газом. Через 9 час 13 мин от момента старта, после завершения радиоконтроля орбиты, система управления РБ была отключена.

✓ Группа инженеров компании TRW разработала микросхему малошумящего усилителя, работающего на частоте 190 ГГц. Этот твердотельный монолитный микроволновый чип построен на базе разработанных TRW транзисторов на фосфиде индия с высокой подвижностью электронов. На 190 ГГц микросхема обеспечивает усиление сигнала на 9.6 дБ, причем при каскадном соединении можно получить усиление в 20–30 дБ. Согласно сообщению пресс-службы TRW от 12 апреля, новый чип можно использовать в приборах для зондирования атмосферы, системах микроволновой и радиолокационной съемки и спутниковой связи, что позволит существенно сократить массу, габариты и энергопотребление спутников и АМС. В частности, такую технологию предполагается применить в новом поколении американских метеоспутников. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ Американская компания Tecstar Inc. получила большой заказ от Lockheed Martin Missiles & Space на солнечные элементы с тройным переходом. Подобные элементы использованы в солнечных батареях недавно запущенных КА Deep Space 1, TRACE и MightySat. Tecstar должна до декабря 2000 г. поставить LMMS элементы суммарной мощностью 161 кВт для использования в солнечных батареях спутников класса А2100. – С.Г.



Фото С.Сергеева



# Уникальная технология дефектоскопии металлов



**А.Лазуткин, летчик-космонавт, Герой Российской Федерации, специально для «Новостей космонавтики»**

Во время нашего космического полета весной 1997 г. произошла разгерметизация системы терморегулирования в нескольких модулях. Обычная маленькая дырочка, образовавшаяся в многометровом трубопроводе, могла принести непоправимый вред. Если бы весь теплоноситель вытек через нее в атмосферу станции, то система перестала бы выполнять свои функции – собирать избыток тепла от оборудования, из атмосферы и сбрасывать его в открытый космос. Станция могла прекратить свое существование, несмотря на то, что все остальное оборудование продолжало функционировать нормально. Повышение температуры привело бы к выходу из строя различных приборов и систем.

В течение двух месяцев мы искали поврежденные участки трубопроводов. Специалисты на Земле и наш экипаж представляли одну команду, единый организм, в котором они были мозгом, а мы – глазами и руками. Нам повезло. Участки трубопроводов, которые нужно было исправить, находились в поле зрения и в зоне досягаемости. Однако то, что можно увидеть, – это только малая часть всей системы. А если бы разрушение трубопроводов произошло вне зоны видимости? Ведь такие участки значительны. Они закрыты кабельной сетью, приборами, различным оборудованием. В такой ситуации прибор, определяющий место дефекта, оказался бы как нельзя кстати.

После полета, уже на Земле были приняты поиски специалистов, которые помогли бы решить эту проблему. И они увенчались успехом. Была найдена одна небольшая лаборатория, занимающаяся проблемами поиска дефектов в металлических конструкциях. Ее сотрудники много лет отдали этой работе. Разработанные ими приборы позволяют определять места разрушений металла практически в любых конст-

рукциях. Для проверки в лабораторию были переданы две трубки, предназначавшиеся для использования в системе терморегулирования. Участок одной из них подвергся механическому и термическому воздействию. Он и был идентифицирован прибором. Поразило то, что обнаружение дефекта было осуществлено датчиком, неподвижно закрепленным на трубке. Сразу появилась идея использовать систему таких датчиков. Надо только заранее установить их на многометровом трубопроводе и подключить к регистрирующей аппаратуре. А затем периодически проверять состояние стенок трубопровода. В случае появления трещины или сквозного отверстия не нужно будет искать их на ощупь. Достаточно включить соответствующую аппаратуру, снять информацию со всех датчиков – и все... Дефектный участок будет определен, а нервы и время космонавтов сохранены.

Еще больше я был поражен, когда мне показали результаты обследования второго образца. Эта трубка не имела дефектов, но и ее следовало отнести к разряду бракованных. В стенке этой трубки был определен участок с локальной аномальной концентрацией напряжения. Напряжение в металле – это потенциально слабое место. Именно здесь со временем возможен процесс коррозии, разрушения металла. Такая вероятность довольно велика. Так что результат получился интересный. Появляется возможность предсказывать опасные участки металлических конструкций и даже контролировать процесс разрушения металла.

Специалистам, наверное, будет интересно поближе познакомиться с работой лаборатории. Звоните и пишите в Центр космического сотрудничества «Планета Земля». Двери нашего Центра открыты. Мы надеемся, что данный метод поиска и определения дефектных участков найдет применение, прежде всего в отечественной промышленности. Обращайтесь к нам. Повторяем наши координаты.

Тел.: (095) 283-18-37; факс: (095) 282-82-12; e-mail: lazut@dol.ru

## НОВОСТИ

✓ 19 мая Lockheed Martin Missiles & Space объявила о выпуске программного комплекса Intelligent Library System Version 1.0, предназначенного для архивирования изображений и файлов данных очень большого объема со спутников дистанционного зондирования или из других источников. ILS Version 1.0 способен хранить и выдавать по заказу данные из архива емкостью свыше 10 терабайт, что в 30 раз превышает суммарный объем книг в Библиотеке Конгресса. Работа этого комплекса рассчитана не менее чем на 10 лет. Помимо основного использования в геоинформационных системах, комплекс может также использоваться для хранения медицинских снимков, файлов систем автоматизированного проектирования, видеозаписей и т.д. Разработка была выполнена на основе опыта, полученного фирмой в ходе 10-летней разработки и эксплуатации правительственной системы IDEX II (Imagery Dissemination and Exploitation) такого же назначения. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ Как сообщило агентство AP, 15 апреля на базе Кэмп-Пендлтон в Калифорнии прошла демонстрация «терминала конечного пользователя» EUT (End User Terminal), предназначенного для использования солдатами в боевой обстановке. Устройство, разработанное отставным майором Корпуса морской пехоты Уэйном Медейросом в компании Litton PRC, весит 5.4 кг, носится на спине и включает в себя приемник навигационной системы GPS и компьютер-ноутбук. Оно позволяет не только определить свое местонахождение, но и показать положение «своих» и противника и передать информацию командованию. Стоимость EUT – около 5500 \$. Прибор разработан в рамках большого проекта по связи на поле боя с бюджетом 80–120 млн \$. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 26 мая 1999 г. произошла сборка двух основных компонентов европейского рентгеновского спутника XMM (НК №5, 1999, с.40) – самого спутника с зеркальными системами и комплекса фокальной плоскости, на который приходится половина из 10-метровой длины аппарата. Здесь находятся инструменты космического телескопа – три высокочувствительные камеры и два спектрометра высокого разрешения, – а также 30-сантиметровый оптический телескоп для параллельного наблюдения в видимом и УФ-диапазонах. Две независимо испытанные части были соединены 64 болтами, причем последний «золотой» болт завернули исполнительный вице-президент фирмы Dornier Satellitensysteme д-р Хуберт Хофманн и менеджер проекта от ЕКА Роберт Лэне. Теперь спутник общей массой 3900 кг пройдет акустические испытания и в конце сентября будет отправлен в Курю, откуда будет запущен носителем Ariane 5 на орбиту высотой 7000×114000 км с периодом 48 часов. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 20 мая директор научных программ ЕКА Роберт Боннэ вручил медали за руководящую роль в космическом астрометрическом проекте Hipparcos четверым европейским астрономам: Катерине Тюрон и Жану Ковалевски из Франции, шведу Леннарту Линдегрону и датчанину Эрику Хёгу. Первое вручение недавно учрежденных «медалей директора научных программ ЕКА» состоялось в Берне (Швейцария) на совещании Комитета научных программ ЕКА. – С.Г.

**НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ on-line**

**NK on-line!**

From now on, the whole world can read «Novosti Kosmonavtiki!» «NK» is now being published on-line. All you need to do to read short, but very informative, translated into English, summaries of articles from our magazine is to have access to the Internet. Don't miss your chance to preview «Novosti Kosmonavtiki» even before it gets published in hardcover.

Also, on our site, you'll find a full version of the most interesting «NK» article in English! Please, visit

[WWW.VIDECOSMOS.COM](http://WWW.VIDECOSMOS.COM)

Those who wish to obtain the full, translated version of our magazine, please contact us at [nk-vidocosmos@cyberhosting.com](mailto:nk-vidocosmos@cyberhosting.com)

# Первым из европейцев на Марсе побывает британец

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

На борту европейской марсианской АМС Mars Express, запуск которой предполагают осуществить в июне 2003, отправится британский посадочный аппарат Beagle 2 с марсоходом. Решение о включении Beagle 2 в программу Mars Express было принято 3 ноября 1998 г. в Париже.

Основная цель научной программы

Beagle 2 – поиск следов жизни на Марсе. Ожидаемая длительность миссии – около 350 суток. Аппарат будет доставлен на орбиту спутника Марса вместе с Mars Express в декабре 2003 г; а посадка на поверхность запланирована на конец декабря 2003 г.

Задачи, поставленные перед учеными, создающими Beagle 2, таковы:

1. Выполнить на поверхности Марса поиск воды, органических и неорганических углеродных соединений.

2. Определить структуру углеродных соединений и количественные соотношения в них между изотопами углерода.

3. Выполнить поиск метана в марсианской атмосфере.

Для решения этих задач, а также фотографирования и управления, в состав бортовой научной аппаратуры аппарата входят:

- камера большого разрешения,
- масс-спектрографическая газоанализирующая система,
- минералогический анализатор,
- манипулятор,
- марсоход,
- бур и приемник образцов грунта,
- цветные стереокамеры,
- черно-белая видеокамера.

В результате проведенных исследований ученые смогут ответить на вопрос, есть ли на Марсе следы жизни.

В случае положительного результата по первому пункту можно говорить, что условия для жизни на Марсе есть.

В случае решения второго пункта можно ответить на вопрос, существовала ли жизнь на Марсе в прошлом.

Наконец, в случае нахождения в атмосфере метана (ответ на 3-й вопрос) можно сказать, что жизнь на Марсе есть и по сей день.

Для поиска ответа на первый вопрос будет использован комплекс средств анализа грунта вокруг посадочного аппарата. Второй и третий вопросы решатся путем забора проб из атмосферы. Средства анализа грунта – марсоход и бур.

## Марсоход

Крошечный марсоход «Крот» (Mole) длиной 12 см помещен в специальный пусковой «тубус», прикрепленный к КА. Манипулятор развернет тубус в сторону наиболее интересного из ближайших осколков породы, после чего «Крот» покинет тубус и зароется под камень.



Серьезность поставленной разработчиками цели предопределила название аппарата, которое несет философский смысл.

«Бигль» – название британского корабля, на котором в 1831 г. Чарлз Дарвин в возрасте 22 лет отправился в Южную Америку. Как известно, это путешествие подтолкнуло ученого к написанию выдающейся работы «Происхождение видов» (On the Origins of the Species).

Подобно «Биглю» с гениальным естествоиспытателем на борту, межпланетный аппарат понесет эксперименты, успешное проведение которых, быть может, сделает открытия не менее революционные, чем идеи, изложенные в работе Дарвина.

Аналогии, однако, на этом не заканчиваются. Идею путешествия Дарвина не одобрил его отец. Когда Чарлз просил отпустить его (и дать денег), отец нашел во-

семь причин, чтобы отказать. Лишь благодаря уговорам дяди Чарльза он сдался и благословил сына на путешествие.

С Beagle 2 имело место нечто подобное. Когда появилась идея отправить на Марс

## Почему «Beagle»?

вместе с Mars Express английский посадочный аппарат, Исследовательский совет по физике частиц и астрономии – британская организация, финансирующая планетарные исследования, заявила, что денег на такой проект у нее нет. Организаторы взялись за поиск спонсора. Однако тут появился «дядя» в лице Британского национального космического центра BNSC, который упросил Европейское космическое агентство отложить решение и дать руководителям проекта время на поиск средств. В конце концов

решение было принято, и аппарат утвердили в качестве «довеска» к КА Mars Express.

Так и Чарлз Дарвин. Кстати, чтобы разместить его на корабле, капитан должен был оставить кого-нибудь из команды. «Пожертвовали» корабельным священником, которого вместе с пожитками высадили на берег. Похожая история произошла и с Beagle 2 – с той разницей, что для посадочного аппарата было сначала выделено 90 кг, а потом ЕКА ультимативно сократило ее до 60 кг, и «сокращаться» пришлось пассажиру.

Есть и другие настораживающие факты. Два участника экспедиции на «Бигле» покончили самоубийством – капитан ввиду безжизненных просторов Огненной Земли, а друг Дарвина Роберт ФитцРой – уже после возвращения в Англию. Будем надеяться, в проекте Mars Express аналогичных происшествий не будет...

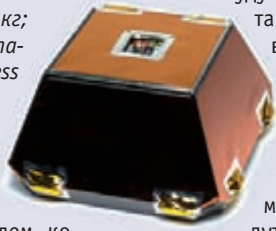


## Ориентировочные проектные характеристики Beagle 2

Стартовая масса – 60 кг (куда там американцам с их лозунгом «smaller, faster, better»! Масса MPF, напомним, составляла около 300 кг);

Посадочная масса – 25–30 кг; Масса переходника для установки Beagle 2 к Mars Express и системы отделения не более 3 кг;

Научные приборы – 6 кг; Служебные системы – 5 кг.



КА будет закрыт обтекателем, который предохранит его от нагрева во время спуска в марсианской атмосфере.

Посадка аппарата на поверхность выполнится по той же схеме, что и посадка на Марс американского КА Mars Pathfinder (MPF) в 1997 г. – с помощью парашютов и

газовых надувных баллонов, используемых для смягчения удара о поверхность. После посадки на поверхность баллоны будут отстрелены. Положение аппарата в этот момент не будет существенным, так как солнечные панели при раскрытии «установят» его вертикально.

Энергопитание аппарата в дневное время будет осуществляться от СБ совместно с аккумуляторами. Последние также будут использоваться для работы бортовой научной аппаратуры ночью.

Из-за ограничения по массе конструкторы отказались от системы термостатирования. Вместо нее для обогрева будут использоваться собственное тепло от привода манипулятора и бортовой аппаратуры.

Двигатель «Крота» состоит из пружины и двух противовесов и позволяет развить на ровной поверхности скорость 0.17 см/с, а при зарывании – 1 мм при каждом движении вперед.

(Это только кажется мало – на самом деле «Крот» будет двигаться быстрее, чем ровер Sojourner американской посадочной станции Mars Pathfinder.)

Основной задачей «Крота» станет забор грунта и возвращение к посадочному аппарату. Заборник образцов находится в заостренной носовой части марсохода. Команды управления марсоходом, а также полученные им данные будут передаваться

до породы, не подвергшейся воздействию выветривания и УФ-излучения Солнца. Затем сверлением получают образец породы для анализа. Прямо напротив исследуемого образца породы может быть развернут мессбауэровский спектрометр. Комбинацией рентгеновского и гамма-излучения можно выяснить ее химический и минералогический состав (есть и второй способ – помещение образцов в газоанализатор).

Стоит отметить, что разработчиком бура является зубной врач из Гонконга с замечательной фамилией Т.С.Нг.

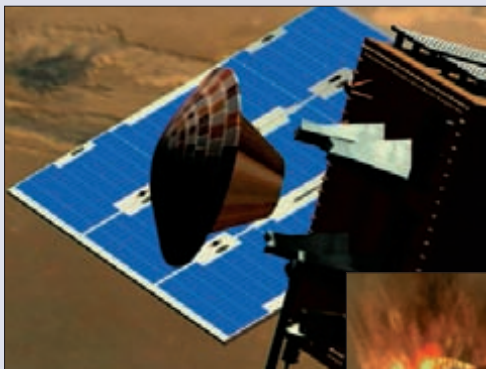
### Эксперименты по взятию проб из атмосферы. Углерод-12

Суть эксперимента – постепенный нагрев образца грунта в печи с добавлением некоторого количества кислорода и одновременным контролем за содержанием углекислого газа. Специальный детектор будет определять изотопный состав выделяющегося CO<sub>2</sub> и сравнивать относительное содержание легких изотопов (<sup>12</sup>C) и тяжелых (<sup>13</sup>C) в газовой среде. И если изотопный состав углеродсодержащего вещества и карбонатных отложений отличается более чем на 3% – это веское доказательство того, что жизнь на Марсе по крайней мере существовала: при протекании биологических процессов углерод-12 используется чуть-чуть сильнее.

### Эксперимент по поиску метана

В земной атмосфере молекула метана (CH<sub>4</sub>) разрушается под воздействием света. Только благодаря непрерывной биологической деятельности в атмосфере постоянно присутствует некоторое его количество – 1.73 частей на миллион.

Таким образом, если на Марсе нет никаких форм жизни – нет и источников для регенерации метана и нет самого метана. Если же он будет обнаружен, можно с уверенностью сказать, что на Марсе жизнь есть. Чувствительность прибора – одна часть CH<sub>4</sub> на миллиард.



Отделение Beagle 2 от аппарата Mars Express и его вход в атмосферу

по кабелю, связывающему «Крот» с посадочным аппаратом. Этот же кабель будет использован, чтобы втянуть «Крота» с образцами обратно на КА, где те будут помещены в газоанализатор. Этот цикл может повторяться многократно.

24 марта были проведены первые натурные испытания марсохода-крота в заброшенных каменоломнях Бэдфордшира (южная Англия), во время которых «Крот» отработал по нескольким сценариям, включая копание «норы» под скалой.

### Эксперимент по сверлению грунта

На аппарате имеется блок бур-очиститель – размером не более зажигалки. Задача очистителя – снять пыль и добраться



Этот же эксперимент позволит дополнительно определять и отслеживать компоненты, составляющие атмосферу Марса (например, аргона). Данные можно использовать для восстановления истории геологии планеты.

Руководителем проекта является профессор астрономии Колин Пиллинджер (Colin Pillinger), менеджер проекта – д-р Марк Симс (Mark Sims) из Лестерского университета (University of Leicester).

Главный технический подрядчик – британская часть компании Matra Marconi Space. В проекте Beagle 2 принимают участие ряд аэрокосмических компаний и университетов Германии, Швейцарии, Австрии.

По сообщениям Британского марсианского общества, руководителей проекта

## НОВОСТИ

✓ 17 мая на экспериментальной американской AMC Deep Space 1 начались первые испытания «Удаленного агента» (Remote Agent) – программного обеспечения, позволяющего бортовому компьютеру планировать работу и управлять системами КА по общим указаниям с Земли. В течение 20 часов Remote Agent работал штатно и корректно обработал симулированный отказ. Подробнее об этих испытаниях мы планируем рассказать в сентябрьском номере «Новостей космонавтики», в сообщении о встрече станции с астероидом 1992 KD. – И.Л.

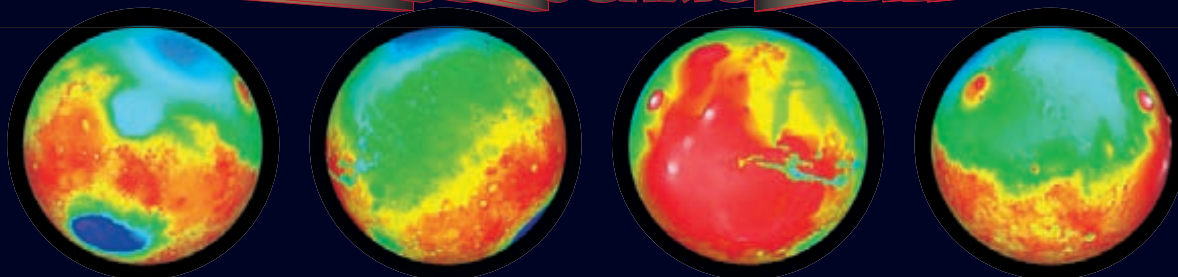
◆ ◆ ◆

✓ По сообщению агентства InfoArt, Лаборатория реактивного движения NASA заключила с компанией Lockheed Martin Space Electronics & Communications контракт на сумму 5.5 млн \$, предусматривающий разработку нового бортового компьютера X2000 System Flight Computer (SFC) для космических аппаратов. Основой конструкции X2000 SFC будет радиационно-защищенный компьютер RAD750 с процессором PowerPC. Производительность компьютера RAD750 в 10 раз превышает производительность RAD6000 – компьютера, который также был разработан Lockheed Martin и был установлен в качестве бортового компьютера станции Mars Pathfinder. Компьютеры X2000 SFC предполагается устанавливать на AMC к Европе, Плутону и поясу Койпера и к Солнцу. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ 1 июня 1999 г. приборы европейско-американской солнечной обсерватории SOHO зафиксировали крупную корональную вспышку. Интересно, что исследователи впервые обнаружили этот факт непосредственно на заседании Американского астрономического общества в Чикаго, куда данные с SOHO поступали в реальном масштабе времени из Центра Годдарда через Internet. Телескоп EIT на борту SOHO был в этот момент выключен, и ученым пришлось поискать в сети свежие снимки Солнца, чтобы установить, что на этот раз поток плазмы ушел в противоположном от Земли направлении. Данные с SOHO в масштабе времени, близком к реальному, доступны по адресу: <http://sohowww.estec.esa.nl/data//LAT-EST/index.html> – И.Л.

# Марс — трехмерный



На компьютерных картах хорошо видно различие высот северного и южного полушарий, а также долина Эллада (яркое синее пятно в южном полушарии)

**С.Карпенко.** «Новости Космонавтики»

**27 мая** в Вашингтоне представителями исследовательской группы, анализирующей данные с американской АМС Mars Global Surveyor (MGS), была показана цветная детальная трехмерная топографическая карта марсианской поверхности. Карта составлена по данным 27 млн измерений, выполненных в 1998–1999 г. бортовым лазерным альтиметром (MOLA). Поверхность Марса разбита координатной сеткой, узлы которой отстоят друг от друга вдоль экватора на шаг 60 км. Точность привязки каждого из узлов на местности – до 13 м, а в районе равнин северного полушария – до 2 м. Для сравнения, прежний атлас Марса, составленный в основном по данным АМС Mariner 9 (1972) и Viking 1 (1976), имел точность около 1 км.

«Можно сказать, что нам известно положение всех основных особенностей поверхности Марса – вулканов, низменностей, равнин – с точностью до 30 м», – сказал Дэвид Смит (David Smith) из Центра Годдарда (NASA). «Теперь мы знаем топографию Марса даже лучше, чем некоторых континентальных районов Земли», – сказал д-р Карл Пильчер (Carl Pilcher), директор программы NASA по исследованию Солнечной системы.

В будущем карта поможет при планировании экспедиций определить наиболее интересные с геологической стороны районы исследований и позволит избежать мест, опасных для посадки на поверхность. В ближайшем будущем с ее помощью будет уточнено место посадки КА Mars Polar Lander, находящегося сейчас на пути к планете.

Новая карта показала в деталях уникальные для всей Солнечной системы особенности марсианского рельефа.

Во-первых, это долина Эллада (низменность Хеллас, Hellas) в южном полушарии, являющаяся, скорее всего, кратером, образовавшимся от столкновения планеты с гигантским астероидом несколько миллиардов лет назад. Размеры кратера поражают: глубина – 9 км (глубже ущелий долины Маринера!) и 2100 км в поперечнике. Кратер окружен выброшенным материалом поверхности и осколками, некоторые из которых удалены от его центра на расстояние до 4000 км. Толщина слоя осколков местами составляет около 2 км (их хватило бы, чтобы засыпать территорию США слоем 3.5 км). Это крупнейший кратер не только на поверхности Марса, но и во всей Солнечной системе. (Таким образом, перепад высот на Марсе составляет 30 км. Высота наивысшей точки поверхности – горы Олимп – около 27 км).

Во-вторых, на карте хорошо видно, как разительно отличается рельеф северного и южного полушарий. Если северное – почти сплошь гладкая равнина, то южное образует сложный рельеф с большим количеством кратеров. Высота поверхности северного полушария в среднем на 3–5 км ниже южного. Немалую роль в этом сыграл выброшенный многочисленными ударами метеоритов материал поверхности южного полушария (долина Эллада). «По карте хорошо видна огромная роль процесса метеоритной бомбардировки планет в формировании их рельефа на ранней стадии существования», – сказала Мария Зубер (Maria Zuber), участник группы по анализу данных с MGS.

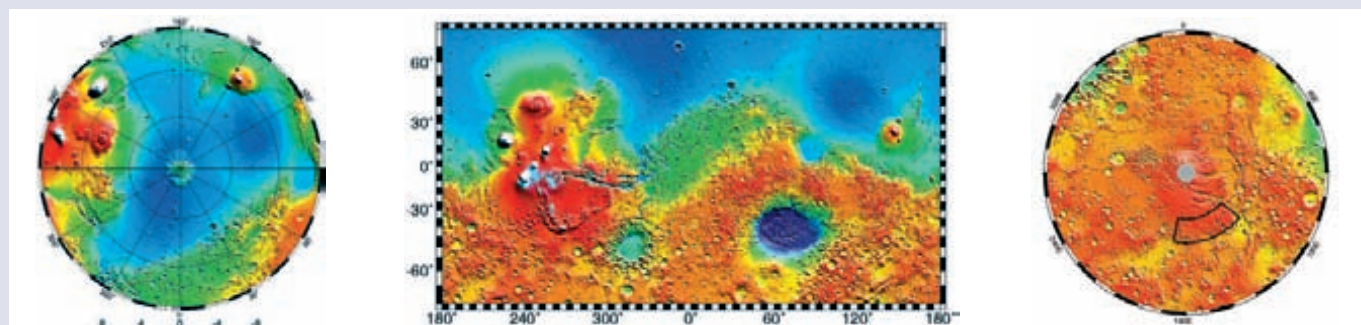
Столь сильный перепад высот мог вызвать перетекание воды, существовавшей в далекой древности на поверхности Марса, с южного в северное полушарие. Согласно последним моделям, построенным по новой карте, в северном полушарии могло со-

браться около 3/4 от всего ее объема. Чрезвычайно ровная поверхность Северной равнины (самая гладкая в солнечной системе; перепад высот на протяжении многих километров может составлять несколько метров), по мнению некоторых исследователей, когда-то являлась дном океана. Однако, по мнению других ученых, равнина могла быть образована и в результате тектонической деятельности на ранних этапах развития Марса. Кстати, о воде. Сейчас ее количество, содержащееся в марсианских полярных шапках, согласно данным, полученным с MGS в 1998–1999 гг., оценивается в объеме от 2.3 до 4.7 млн км<sup>3</sup>. Это в 1.5 раза больше, чем лед, покрывающий Гренландию. Если считать, что весь объем шапок составляет водяной лед, то, растопив его, можно покрыть поверхность Марса 22–33-метровым слоем воды. Как полагают, это количество составляет около третьей части от объема океана, покрывавшего древний Марс.

В-третьих, как видно на глобальной карте, вспученность области гор Фарсида (Tharsis) на экваторе не однородна, как считали ранее, а является результатом «вздутия» двух вулканических областей (см. фото); кроме того, «кшишка» вулкана Олимпа, вопреки мнению ученых, не имеет к области Тарсиса никакого отношения.

В-четвертых, полученные топографические карты показывают, что, несмотря на видимое различие полюсов, они схожи по структуре рельефа. Это позволяет надеяться, что большую часть льдов южного полюса, так же, как северного, составляет водяной лед, а не углекислота.

*По сообщениям Лаборатории реактивного движения, NASA, агентств ЮПИ и АФП*



Глобальная топографическая карта поверхности Марса, составленная по данным съемок. Выделенная область в районе южного полюса – предполагаемое место посадки АМС Mars Polar Lander.



# Послание в бутылке, или Выдан контракт на Encounter 2001

С.Головков. «Новости космонавтики»

**12 мая** 1999 г. компания AeroAstro Inc. получила от хьюстонской фирмы Encounter 2001 LLC разрешение на начало работ по изготовлению уникального межпланетного космического аппарата Encounter 2001. Как уже сообщали *НК* (№7, 1998, с.35), на борту этого аппарата будут отправлены в полет за пределы Солнечной системы снимки, послания, рисунки и ДНК миллионов землян, равно как и ДНК животных, а также установлена как минимум одна научная или образовательная ПН.

Как говорит президент AeroAstro д-р Рик Флитер (Rick Fleeter), это будет «первый частный межпланетный аппарат, не зависящий от участия правительства, благодаря нашей высокоэффективной технологии микроспутников. Эта миссия продемонстрирует новшества, которые AeroAstro планирует ввести в свои будущие проекты по науке, связи, дистанционному зондированию и отработке технологий». (Станет ли первым коммерческим межпланетным КА Encounter

2001 одноименной компании или NEAP фирмы SpaceDev – покажет будущее.)

В основу аппарата положен миниатюризованный управляющий блок Bitsy Kernel, разработанный по заданию ВВС США. Блок Bitsy обеспечивает связь, управление трехосной ориентацией, прием команд и обработку данных и распределение питания. В него заложен набор открытых интерфейсов и протоколов, позволяющих легко адаптировать Bitsy к конкретным задачам. (Один аппарат на базе Bitsy изготавливается для NASA и будет запущен в конце 2000 г. с шаттла.)

Для перевода Encounter 2001 с орбиты выведения на межпланетную трассу будет использован перспективный вариант разгонного блока SPORT (Small Payload Orbit Transfer System), также разработанного компанией AeroAstro Inc. Масса КА с полезным грузом и разгонным блоком составит, по данным газеты Florida Today, 153 кг, а стоимость миссии, включая запуск, не превысит 20 млн \$.

КА Encounter 2001 должен быть запущен в конце 2001 г. как дополнительный полезный груз на европейском носителе Ariane 5. Аппарат выполнит пролет Юпитера и, используя маневр в гравитационном поле планеты, уйдет за пределы Солнечной системы.

По словам президента Encounter 2001, основная задача проекта – отправка генетического послания взнезмым цивилизациям. Как потерявшие кораблекрушение моряки когда-то вкладывали записку в бутылку и доверяли ее вол-



нам, так и организаторы проекта планируют отправить в межзвездное путешествие информацию о человечестве. Вероятность того, что когда-нибудь межзвездная «бутылка» попадет в руки братьев по разуму, исчезающе мала, но все-таки она больше нуля.

Условия участия в проекте изложены на сайте [http://www.encounter2001.com/mis-sion\\_f.html](http://www.encounter2001.com/mis-sion_f.html); можно также обратиться по американскому номеру 1-800-868-5005. Если коротко, заплатив компании с ограниченной ответственностью Encounter 2001 LLC взнос в размере 49.95 доллара (плюс 9.95 на почтовые расходы), вы получите следующий комплект: постер, форму для записи ваших личных данных и вашего послания, сертификат участия и «членский билет», значок с эмблемой полета, а также пакет, в котором можно отправить свои волосы. Этот пункт программы не для всех: проблема в том, что ДНК берется из корневой луковицы, а потому от 6 до 10 прядей волос надо вырвать с корнем. В одной из калифорнийских лабораторий из луковиц будет выделена, высушена и подготовлена к отправке ДНК. Что же касается посланий, рисунков и фотографий, они будут сосканированы и помещены на радиационно-стойкий CD-ROM.

Руководители проекта рассчитывают привлечь от 1.5 до 4.5 млн участников, но пока их количество намного меньше. Правда, среди них – такая знаменитость, как фантаст Артур Кларк.

По сообщениям AeroAstro Inc., Encounter 2001 LLC



1 – начальная геопереходная орбита; 2 – перигейный импульс; 3 – перелет к Юпитеру; 4 – гравитационный маневр у Юпитера; 5 – уход за пределы Солнечной системы.

Блок Bitsy Kernel может быть адаптирован к различным задачам путем добавления дополнительных блоков либо использован в «голом» виде. Масса блока Bitsy составляет 1–2 кг, а масса построенного на его базе «полностью функционального спутникового модуля» (fully functional spacecraft bus) – не более 10 кг. Блок Bitsy представляет собой интегрированный блок электроники с габаритными размерами 15×15×5 см с установленной на нем солнечной батареей, рассчитанный на работу в течение 1 года. В зависимости от задач модуль стыкуется с необходимым двигательным модулем и несет соответствующую полезную нагрузку.



В конструкцию Bitsy заложены следующие принципы:

- использование имеющихся технологий – RISC-процессоров и программируемых матриц логических элементов FPGA, достижений коммерческой микроэлектронной технологии;
- простая одноплатная архитектура;

- интеграция на верхнем уровне;
- открытая архитектура, стандартные протоколы и интерфейсы;

- использование перспективных технологий (литиево-ионные аккумуляторы, микродвигатели, баки компонентов и элементы конструкции многоразового использования).

Система электропитания имеет шину с напряжением 8 В и литиево-ионный аккумулятор на 4 Вт·ч. Для полезной нагрузки выделяется от 2 до 10 Вт, в зависимости от орбиты и ориентации. Базовая система терморегулирования пассивная. Система трехосной ориентации позволяет определять текущее положение с точностью лучше 1°.

От полезной нагрузки может быть принято до 5 Мбайт/с данных через интерфейс RS-422. При необходимости включается 32-битный RISC-микроспроцессор обработки данных. Бортовое ЗУ имеет емкость до 24 Гбит. Радиосистема может использовать частотные диапазоны УВЧ, S, X или K с пропускной способностью 10 кбит/с.

По требованию заказчика возможно расширение функций по сроку службы (до 3 лет с применением газовых сопел), СЭП (дополнительные развертываемые солнечные бата-

реи), СТР (активная с питанием за счет ПГ), ориентации (режим стабилизации вращением, магнитной стабилизации, дополнительные звездные датчики, маховики и т.п.), радиосистеме (высокоскоростной канал борту-Земля до нескольких мегабайт в секунду).

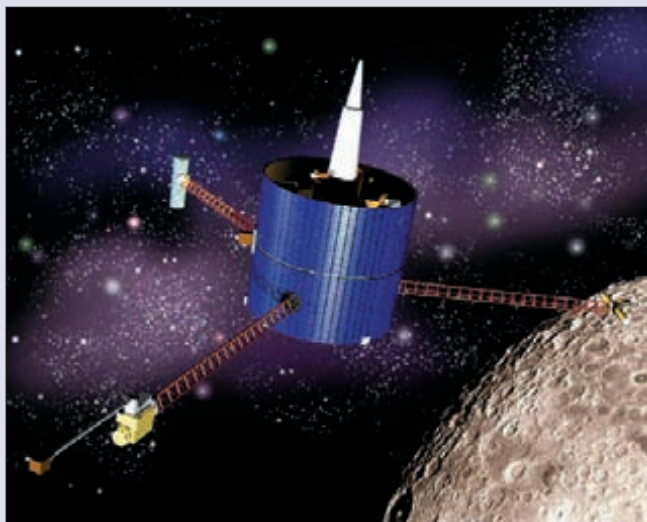
Блок Bitsy разработан в расчете на короткие сроки исполнения заказа КА (несколько месяцев). Стоимость серийного блока Bitsy не превышает 0.5 млн \$, а системы «под ключ» с заданными характеристиками – 1 млн \$. Наземная станция строится на основе компьютера типа PC или Macintosh; можно также использовать станцию фирмы AeroAstro в режиме доступа через Internet.

Типичные варианты использования блока Bitsy – микрогравитационные исследования (выведение с борта шаттла с платформы Hitchhiker), научные проекты, использующие большое количество наноспутников, спутники передачи данных, контроля наземных объектов и животных, изучение движения поверхности суши и океанов, КА-носители приборов дистанционного зондирования, испытания материалов и компонентов в космических условиях.

С.Карпенко.

«Новости космонавтики»

Исследователи NASA, работающие с AMC Lunar Prospector, проведут еще один, последний эксперимент с непосредственным участием самого аппарата. Решено, что утром 31 июля 1999 г. эта одна из самых удачных американских AMC, находящаяся сейчас на орбите вокруг Луны, совершит управляемое падение в заданную точку лунной поверхности. Местом падения выбрано дно кратера с условным названием Моусон (Mawson) размером 50 на 60 км и глубиной 2.5 км. Кратер находится на южном полюсе Луны.



ями, определили форму рельефа интересующих поверхностей с точностью 50 м. Благодаря тому, что антенна в Голдстоуне сумела «взглянуть» на лунный южный полюс под углом 6–7° над горизонтом, удалось картографировать районы, никогда не освещенные Солнцем (угол поднятия Солнца над горизонтом южного полюса составляет менее двух градусов). Изображения опубликованы в журнале Science 4 июня 1999 г.

Далее по полученной трехмерной карте Ж.-Л. Марго написал компьютерную программу для вычисления условий освещенности южных полярных районов при всех возможных углах Солнца и таким образом определил области, постоянно находящиеся в тени.

# Самоубийство на пользу науке,

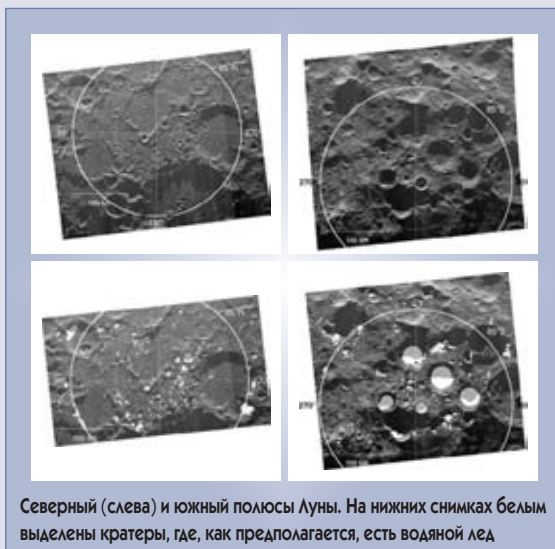
## или Судьба AMC Lunar Prospector решена

**Наша справка:** Lunar Prospector был запущен 6 января 1998 г. Основными итогами его научной работы на орбите вокруг Луны стали создание точной гравитационной лунной карты, глобальной карты состава поверхности, получение доказательств в пользу того, что Луна обладает богатым железом ядром и что на Луне есть вода.

Идея выполнить управляемый спуск принадлежит группе, руководимой профессором Дэвидом Голдстейном (David Goldstein) из Техасского университета (г.Остин). Цель – поиск доказательств наличия в кратере водяного льда. При падении аппарата на дно кратера за счет кинетической энергии произойдет выброс и частичное испарение лунного грунта, в т.ч., по оценкам ученых, около 20 кг воды. Испарившуюся воду либо молекулы OH можно будет обнаружить с помощью наземных и космических обсерваторий. Наблюдать за падением будет Космический телескоп имени Хаббла, обсерватория МакДоналд (Техасский университет), телескопы Кека (Гавайи) и также ряд наземных станций в зависимости от условий видимости Луны.

### Пусть бы себе летал

Дни аппарата в любом случае сочтены – на борту почти не осталось топлива, необходимого для коррекций орбиты вокруг Луны. Почти пустой аппарат (его масса к тому времени составит 161 кг) в любом случае должен будет упасть на поверхность. Стоимость же управляемого сведения с орбиты невелика и многократно окупится в случае удачного исхода эксперимента – обнаруже-



Северный (слева) и южный полюсы Луны. На нижних снимках белым выделены кратеры, где, как предполагается, есть водяной лед

ния новых доказательств существования воды на лунных полюсах.

Однако чтобы найти подходящий кратер, в котором можно обнаружить лед, необходима подробная топографическая карта лунных полюсов. И она была получена специалистами из Лаборатории реактивного движения (JPL), управляющими станцией Сети дальней космической связи в Голдстоуне, и учеными из Корнеллского университета (Доналд Кэмпбелл, Жан-Люк Марго (Jean-Luc Margot)). Они использовали метод радиолокационной интерферометрии. 70-метровая антенна в Голдстоуне излучала радиопульсы в сторону южного лунного полюса, а две 34-метровые приемные антенны, расположенные в 20 км от Голдстоуна, принимали отраженный от лунных полярных областей сигнал. По рассчитанной задержке отраженного сигнала, принятого обеими станци-

Оказалось, наиболее подходящим из пяти кратеров-«кандидатов» на южном полюсе, в которых, по данным с LP, есть лед, является кратер Моусон. Он обладает, с одной стороны, достаточно высокими стенками, чтобы затенить свое дно от Солнца, и с другой стороны, LP сможет беспрепятственно (и безвозвратно!) «залететь» в него. Наконец, кратер во время падения можно наблюдать с помощью наземных и космических телескопов.

«Самого момента падения аппарата с Земли видно не будет. Но мы сможем зафиксировать поднявшиеся кристаллики водяного льда, образовавшиеся при падении. Они появятся над кромкой кратера через несколько минут после момента столкновения. А несколькими часами позже мы сможем наблюдать поднятый после падения материал, который может образовать исчезающе тонкую атмосферу в районе места катастрофы», – сказал Голдстейн.

Впрочем, трудно быть уверенными, что ученые что-либо увидят после столкновения LP с Луной. Вполне вероятно, что либо аппарат промахнется мимо кратера, либо энергии для испарения заметного с Земли количества льда будет недостаточно. Вполне возможно также, что модель кратера построена неправильно. Все это, по словам д-ра Гюнтера Риглера (Guenter Riegler), директора отделения исследовательских программ Управления космической науки NASA, сильно снижает вероятность успеха эксперимента. Специалисты оценивают ее в одну десятую. Правда, в любом случае отсутствие интересующих признаков воды после падения не будет означать, что воды в кратере нет.



НОВОСТИ

Первые доказательства того, что в лунных кратерах южного полюса есть лед, были получены после анализа данных, переданных американской АМС Clementine в 1996 г. Однако в 1997 г. группа ученых, среди которых был Доналд Кэмпбелл, профессор астрономии Корнеллского ун-та, провела исследования с лунных полюсов с помощью обсерватории Аресибо (Пуэрто-Рико), и их результаты опровергли теорию о наличии на лунных полюсах льда. Данные, однако, не противоречили теории, согласно которой на полюсах есть небольшие скопления лунного льда, где он

находится в раздробленном состоянии и перемешан с грунтом.

Бортовой нейтронный спектрометр на борту LP показал, что на полюсах есть водород, что с большой вероятностью является признаком наличия там льда. По последним оценкам ученых, проведенным в сентябре 1998 г., на полюсах Луны существует до 6 млрд тонн воды. Основная его масса содержится в нескольких полярных кратерах, в которые никогда не заглядывает Солнце. Условие неосвещенности обеспечивает температуру грунта на дне этих кратеров не более 100 К, из-за чего лед не испаряется.

Анализ данных наблюдения за падением КА будут проводить ученые из Техасского университета совместно с учеными из Центра Эймса и Лос-Аламосской лаборатории NASA.

**А в это время...**

Данные о КА по состоянию на 00:00 UTC 11 июня 1999 г.	
Скорость передачи данных на Землю, бит/с	3600
Угловая скорость вращения аппарата вокруг своей оси, об/мин	12.12
Высота периселения, км	17.5
Высота аполсения, км	42.5
Период обращения, мин	111
Осталось топлива, кг	10.68
Время нахождения КА вне видимости с Земли, мин	49
Время затенения КА Луной от Солнца, мин	37

Аппарат продолжает собирать научные данные. По состоянию на 11 июня работоспособны четыре из пяти научных прибора КА. 24 мая был отключен альфа-спектро-

метр (APS). Причиной вновь стали шумовые помехи в нем самом и наведенные им шумы в нейтронном спектрометре (NS). С февраля по 21 апреля прибор уже выключали для получения точных данных со спектрометра NS на малых высотах. На этот раз срок, в течение которого спектрометр APS останется выключен, не определен.

Изменение	5 мая	1 июня
характеристической скорости, м/с	8.1	14.1
Расход топлива, кг	0.66	1.12

5 мая и 1 июня выполнены маневры коррекции орбиты КА. Первый понадобился для перемещения перигея орбиты на обратную для Земли сторону Луны, где он останется до конца миссии.

*По сообщениям группы управления аппаратом, Корнеллского и Техасского университетов*

**Земная бактерия может жить на Марсе**

*И.Лисов. «Новости космонавтики»*

**2 июня.** Исследователи Университета Арканзаса показали возможность выживания в марсианских условиях отдельных видов земных микроорганизмов. Речь идет о т.н. метаногенах – анаэробных бактериях, живущих у источников на океанском дне и глубоко под поверхностью Земли. (Кстати, некоторые виды «прижились» в желудках коров и помогают им переваривать траву.) Метаногены не используют для своего развития органическую материю, а производят метан из неорганических веществ.

Профессор кафедры биологии д-р Тимоти Крал (Timothy A. Kral) и его выпускник Кёртис Беккум (Curtis Bekkum) представили сегодня результаты своего эксперимента на ежегодной сессии Американского общества микробиологии в Чикаго. Исследователи поместили культуру бактерий в имитированную бескислородную марсианскую среду. Вместо грунта Марса они взяли вулканический пепел с Гавайских островов, сходный с ним по химическому составу. Грунт был влажный («мы приняли допущение, что под поверхностью есть жидкая вода»). Атмосфера запаянного контейнера состояла из углекислого газа и водорода.

Регистрируя количество выделяемого метана, Крал и Беккум убедились, что бактерии остались живыми и успешно росли. Исследователи проверили, как меняется поведение метаногенов в зависимости от содержания воды в грунте, и убедились, что микробы живут и растут даже при малом ее количестве. «Они хорошо росли в марсианских условиях, – заявил профессор Крал в интервью AP, – просто превосходно.»

Конечно, один эксперимент не может служить твердым доказательством. Но если земной микроорганизм способен жить в марсианских условиях, аналогичные бактерии могли возникнуть и даже сохраниться на Марсе. Как осторожно заметил Т.Крал, эти результаты «немного увеличивают нашу веру в то, что жизнь на Марсе возможна или, по крайней мере, была возможна».

Они также подсказывают, где следует искать марсианскую жизнь и на что она может быть похожа, и подтверждают потенциальную возможность использовать земные микробы для изменения условий обитания на Марсе. Колонии метаногенов могут выделить достаточно метана для того, чтобы он перешел в атмосферу и вызвал парниковый эффект. Кроме того, метан может служить топливом для колонии землян и сырьем для изготовления ракетного топлива.

*По сообщениям Университета Арканзаса, AP*

✓ 24 мая в рамках проекта Encouter 2001 был проведен первый «космический звонок» – передача радиосигнала с 70-метровой антенны ОКИКа в Евпатории. Сигнал был отправлен к нескольким звездам в пределах «летнего треугольника» на расстояниях от 51 до 71 св.лет от Солнца, около которых могут быть планетные системы. Передача состояла из сообщения, описывающего Землю и людей, населяющих ее, а также имен и посланий 45000 землян. За отправку послания длиной до 30 слов нужно было заплатить 14.95 доллара. Компания Encouter 2001 намерена провести еще два таких сеанса в феврале 2000 г. и в феврале 2001 г. – И.Л.



✓ 24 мая NASA выпустило официальный запрос о привлечении ученых к обработке данных АМС MCO и MPL, выполняющих в данное время полет к Марсу. Предложение открыто для всех американских и иностранных организаций, включая образовательные учреждения, коммерческие и бесприбыльные организации, центры NASA и госучреждения. Условия участия изложены на сайте <http://spacescience.nasa.gov/research.htm> и состоят в обработке и анализе научных данных с названных АМС, подготовке первичных и обработанных данных к архивированию в Системе планетарных данных NASA, анализе, интерпретации и публикации научных результатов. – С.Г.



✓ Вопрос о том, насколько часто звезды имеют планетные системы, имеет фундаментальное значение для исследования происхождения жизни, и недаром планируются дорогие космические программы для того, чтобы обнаружить внесолнечные планеты. Однако можно решить поставленный вопрос и косвенным путем. Астрономы Научного института Космического телескопа Марио Ливии и Лионель Сисс рассчитали теоретически, чем будет отличаться спектр красного гиганта, если в процессе расширения он «поглощает» свою планету типа Юпитера. Признаков оказалось три: избыток ИК-излучения, высокая скорость вращения и присутствие лития. Как выяснилось, такими признаками обладают от 4 до 8% красных гигантов, которые до этого были звездами типа Солнца! Если учесть, что у многих красных гигантов их «Юпитеры» остались несъеденными, приходится признать, что планетная система у солнцеподобных звезд представляет собой весьма обычное явление. Об этом сообщил 2 июня журнал New Scientist. – И.Л.



✓ В торе, образованном газами из атмосферы спутника Юпитера Ио, обнаружен пятый элемент – хлор – вслед за серой, кислородом, натрием и калием. Как сообщила 2 июня пресс-служба Университета Колорадо в Боулдере, это открытие сделали доцент Ник Шнейдер и докторант Майкл Кюперс с помощью телескопа обсерватории Китт-Пик. Это означает, что в атмосфере Ио хлор присутствует в миллиард раз большем относительном количестве, чем на любом другом теле Солнечной системы. Его источником может быть либо хлорид водорода, выделяющийся в вулканических извержениях, либо находящаяся на поверхности спутника соль NaCl, разлагающаяся под воздействием зараженных частиц тора. – И.Л.

## Первые 900 млн \$ на систему Astrolink



**С.Голотюк.** «Новости космонавтики»

**6 мая.** Компания Astrolink LLC объявила о том, что ею получены средства в размере 900 млн \$ на создание одноименной спутниковой телекоммуникационной системы. Инвесторами стали американские фирмы – производители задействованной в проекте техники – Lockheed Martin Global Telecommunications (LMGT) и TRW Inc., а также итальянская Telespazio (компания из группы Telecom Italia). При этом вложения в проект каждого из компаньонов составили: Lockheed Martin – 400 млн \$, TRW и Telespazio – по 250 млн \$.

Широкополосная система передачи данных Astrolink, базирующаяся на геостацио-

нарных спутниках фирмы Lockheed Martin с цифровым ретрансляционным комплексом фирмы TRW, рассчитана на соединение располагающего небольшой антенной-«блюдцем» пользователя с Интернетом, интранетом и корпоративными сетями связи.

Ни одна из названных выше фирм, однако, не выразила намерения взять на себя более значительную долю затрат по проекту Astrolink, стоимость которого составляет 3.6 млрд \$. К.Азеведо (Azevedo), президент и главный исполнительный руководитель базирующейся в городке Бетезда, шт. Мериленд, компании Astrolink, в совместном пресс-релизе LMGT, TRW и Telespazio заявил, что сейчас активно ведутся переговоры с дополнительными инвесторами и провайдерами услуг, и пообещал объявить о достигнутых с ними соглашениях «в ближайшем будущем».

Запуск первого спутника запланирован на 2002 г., что позволит с 2003 г. начать обслуживание клиентов в Европе и обеих Америках. За первым КА с интервалом в полгода последуют второй, третий и четвертый – это сделает систему глобальной. В перспективе, в зависимости от запросов рынка, создатели системы Astrolink предусматривают запуск в общей сложности до девяти спутников, размещаемых в пяти ор-

битальных позициях на геостационарной орбите (точках стояния).

Спутники будут создаваться на базе орбитальной платформы Lockheed Martin A2100. Рабочий диапазон бортового ретрансляционного комплекса – Ка (18–31 ГГц); предусмотрено использование межспутниковых каналов связи.

Предоставление услуг по широкополосной передаче данных – быстрорастущий сектор телекоммуникационного рынка. Отличительная черта широкополосных систем – более широкая полоса пропускания – позволяет передавать с их помощью более мощные потоки данных. Иначе говоря, широкополосная система типа той, что планируется в проекте Astrolink, позволит вам в собственной квартире (выставив из окна антенну-«тарелку») наслаждаться связью с пропускной способностью оптоволоконного кабеля – но только без прокладки кабеля! Платить придется, очевидно, больше, чем за доступ в Интернет на уровне коммутируемой телефонной линии, но меньше, чем за прокладку линии выделенной.

Согласно прогнозу консалтинговой фирмы Booz-Allen & Hamilton, годовой оборот рынка широкополосных телекоммуникационных услуг вырастет к 2005 г. приблизительно до 200 млрд \$, при этом космические средства телекоммуникаций займут 10–15% этого рынка.

## Motorola сократила свое участие в проекте Teledesic

**С.Голотюк.** «Новости космонавтики»

**26 мая** влиятельнейшая в финансовом мире газета Wall Street Journal сообщила, что фирма Motorola Inc. сократила свою долю в осуществляемом фирмой Teledesic LLC проекте спутниковой сети для высокоскоростной передачи данных.

Motorola отозвала значительную часть своих 600 инженеров, занятых созданием сети Teledesic, и дала указания нескольким занятым в проекте субподрядчикам приостановить связанные с проектом работы. Однако ни одна из компаний не сообщала, что Motorola полностью выходит из проекта.

В рамках проекта Teledesic создается сеть из 288 спутников, с помощью которых предполагается осуществлять передачу данных между фиксированными пунктами (например, между удаленными один от другого офисами в местностях со слаборазвитой телекоммуникационной инфраструктурой). Одно из прозвучавших в рекламной кампании обещаний – обеспечить пользователю Teledesic'a в любой точке земного шара выход в Интернет с пропускной способностью оптоволоконка. Иначе говоря, речь идет о скоростях передачи в сотни килобит в секунду (против максимум 9.6 кбит/сек, на которые претендуют проекты Globalstar, Orbcom и Odyssey, и 4.8 кбит/сек у проекта Iridium). Немудрено, что Teledesic извест-

тен под полуофициальным названием «Интернет в небесах».

По официальным оценкам, стоимость проекта составляет 9 млрд \$ (впрочем, эксперты критически отзывались об этой цифре как явно заниженной). Наиболее крупные инвесторы – Билл Гейтс (Bill Gates), глава Microsoft Corp., и пионер сотовой телефонии Крэйг Мак-Кой (Craig McCaw).

По данным агентства AP, переговоры о заключении окончательного контракта на проведение опытно-конструкторских работ в рамках проекта Teledesic уже отстают от графика на шесть месяцев.

Базирующаяся в Киркленде (штат Вашингтон) компания Teledesic LLC сообщила, что Motorola отозвала инженеров с тем, чтобы сконцентрировать силы на телекоммуникационной системе Iridium. Эта последняя, в отличие от системы Teledesic, предназначена для голосовой связи и низкоскоростной передачи данных. По заявлению самой компании Motorola, инженеры были переброшены на проекты, от которых ожидается более быстрая отдача, чем от Teledesic (начало эксплуатации которого ожидается, по сведениям Wall Street Journal, в 2003 г.).

Базирующаяся в Шамбурге (штат Иллинойс) Motorola развернула орбитальную группировку Iridium из 66 спутников и владеет 18% Iridium LLC. Начатая в ноябре 1998 г. коммерческая эксплуатация системы Iridium (на которую было затрачено 5 млрд \$ и 10 лет работы) не принесла ожидаемого успеха, сборы меньше предполагавшихся.

## НОВОСТИ

✓ В начале февраля 1999 г. выведен из эксплуатации российский КА «Галс-1», запущенный 20 января 1994 г. и находившийся в точке стояния 36° в.д. «Галс-1» был одним из трех КА, использовавшихся для трансляции телепрограмм «НТВ+». Сейчас в точке стояния 36° в.д. продолжают работать «Галс-2» (запущен 17.11.1995) и «Бонум-1» (23.11.1998). – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ Компания UTMC Microelectronic Systems Inc. объявила 27 мая о выпуске новой 4-мегабайтной микросхемы памяти UTXQ512 для космических аппаратов. Эта относительно дешевая микросхема сочетает высокую надежность с умеренным уровнем защиты от радиации и предназначена для низкоорбитальных КА и спутников связи. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ 28 мая компания Lockheed Martin Missiles & Space отправила на авиабазу Ванденберг изготовленный по заказу NASA первый КА Системы наблюдения Земли Terra (он же EOS AM-1). Аппарат предназначен для постоянного долгосрочного наблюдения глобальных процессов. Запуск «Терры» на PH Atlas 2 запланирован на 28 июля 1999 г. в 19:20 UTC – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщению NASA, на всех его КА проведены работы по модернизации ПО, устраняющие т.н. «проблему 2000 года». Исключение составляет только космическая обсерватория SOHO, поскольку в последние месяцы этот аппарат неоднократно выходил из строя. Однако и на SOHO эта работа должна быть закончена к июню 1999 г. – С.Г.



# Десять тысяч клиентов на семь десятков спутников

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

**26 апреля.** Фирма Iridium LLC сообщила, что понесенные ею в первом квартале текущего года убытки составили 505 млн \$. Однако вице-президент Iridium указывает на то, что рынок для оказываемых компанией услуг по-прежнему существует и за счет корректировки стратегии (в т.ч., вероятно, и ценовой) Iridium в состоянии поправить положение.

Компания «крайне разочарована» объемом продаж в течение первого квартала 1999 г. Однако, по заявлению старшего вице-президента по стратегическому планированию и развитию Лео Мондейла (Leo Mondale), «в целом мы уверены, что располагаем работоспособной системой... что спрос на ее услуги не исчез».

В ходе проведенной 27 апреля телеконференции с участием репортеров и экспертов Мондейл сообщил, что у компании Iridium в настоящее время 10294 клиента – вместо 52 тысяч по плану первого квартала. Причинами, помешавшими достичь намеченного ранее уровня продаж, вице-президент назвал «ограниченную доступность портативных телефонов и дефицит подготовленных продавцов», добавив, что теперь производство телефонов развернулось всюду.

Джон Ричардсон (John Richardson), который за несколько дней до этого был назначен и.о. главного исполнительного руководителя, в телеконференции не участвовал. Мондейл пояснил, что он появился в Вашингтоне и приступит к своим новым обязанностям «во второй половине дня».

Вице-президент Мондейл сообщил, что Iridium усовершенствует предложение телефонных и пейджинговых услуг в едином пакете, займется формированием дистрибуторских каналов, способных достичь наиболее перспективных рынков таких услуг, а также, возможно, снизит цены в попытке повысить спрос. Он, однако, не стал вдаваться в подробности и приводить какие бы то ни было прогнозы в отношении будущих продаж, сославшись на неуместность подобной детализации «в переходный период».

Iridium переживает трудности не первый месяц. Сначала, не получив запланированной прибыли, компания не смогла в срок вернуть кредит в 800 млн \$. С кредиторами удалось договориться о 60-дневной отсрочке, после чего в конце марта подал в отставку главный финансовый директор Рой Грант (Roy Grant). Не прошло и месяца, как за ним последовал (22 апреля) главный исполнительный директор Эдвард Стаиано (Edward Staiano).

В довершение всего, в тот же день (22 апреля) адвокатская фирма Wolf Haldenstein Adler Freeman & Herz LLP подала в Вашингтоне групповой иск «от имени инвес-



торов, которые приобрели акции Iridium World Communications Inc. между 9 сентября 1998 и 29 марта 1999 гг.»

По сообщению названной адвокатской фирмы, в иске против «компании Iridium, отдельных служащих и директоров компании Iridium и компании Motorola» утверждается, что ответчики делали «ложные и вводящие в заблуждение заявления, а также не обнародовали существенные факты, касающиеся способности компании в полной мере запустить систему Iridium».

Ответчики, в частности, «делали ложные заявления о достижимом числе клиентов и достижимой величине прибыли, не сообщали о серьезных технических проблемах с системой Iridium, о задержках в производстве портативных телефонов, которые привели к дефициту этих телефонов, когда они были необходимы для эксплуатации системы, а также о том, что, в случае недостижения требуемого числа клиентов и требуемых значений прибыли, компания Iridium нарушит свои обязательства перед кредиторами», – говорится в исковом заявлении.

В этих условиях к полудню 23 апреля акции компании Iridium упали на 8%.

Аналитики указывают на связь переживаемых компанией проблем с эффективностью продаж и маркетинга. Вопрос сводится к тому, желают ли потенциальные клиенты платить достаточно большие деньги, чтобы, по формулировке агентства Newsbytes, «купить гигантские инвестиции компании».

По мнению Грега Кэресси (Greg Caressi), менеджера по спутниковой связи фирмы Frost & Sullivan Inc., компании Iridium необходимо снизить цены, ибо «мир вокруг них несколько изменился за время, ушедшее на создание спутниковой системы [Iridium]». По словам Кэресси, несмотря на проблемы компании Iridium, «рынок услуг низкоорбитальной спутниковой связи все еще выглядит, в общем, жизнеспособным».

По сообщениям агентства Newsbytes

✓ Крупнейший оператор спутникового телевидения в США компания DirecTV планирует начать вещание со спутника местных кабельных каналов. Законопроект, разрешающий такое вещание, одобрен Палатой представителей и ждет голосования в Сенате. Сигналы со спутника DirecTV могут принимать около 50 млн человек. – С.Г.

## Астрономы заставили Iridium «подвинуться»

Сообщение Европейского научного фонда

**3 июня.** Выступая от имени сообщества радиоастрономов, Европейский научный фонд (ESF) заключил соглашение с операторской компанией Iridium LLC об обеспечении условий наблюдений на частоте 1612 МГц.

Проблема состоит в том, что диапазон 1621.3–1626.5 МГц использует линия борт-Земля спутниковой системы связи Iridium. Паразитный сигнал, излучаемый вне этого диапазона, слаб по меркам радиосвязи, но для радиоастрономических наблюдений в линии гидроксила (OH) 1612 МГц эта помеха смертельна.

В августе 1998 г. ESF уже подписал соглашение с Iridium LLC о том, что с 1 января 2006 г. компания гарантирует круглосуточное отсутствие помех. Новое соглашение предусматривает, что в 1999–2005 гг. помеха на частоте 1612 МГц будет снижена до согласованного приемлемого уровня ночью и в выходные дни, что составит не менее 50% всего наблюдательного времени. Кроме того, Iridium LLC обязалась убирать помеху по запросу в случае чрезвычайных астрономических событий.

К сожалению, соглашение с Iridium не закрывает этот вопрос. По словам председателя Комитета по радиоастрономическим частотам ESF Джима Коэна, выделение частотного диапазона 1616–1626.5 МГц для передачи со спутников было сделано Международным союзом телекоммуникаций (ITU) без предварительной технической оценки возможных помех для радиоастрономии. А в этом диапазоне будут работать передатчики и других спутниковых систем.

«По существу, – говорит Коэн, – радиоастрономия получила таймшер с радиопомехами от спутников Iridium. Учитывая взрывной рост спутниковой связи и вещания, нам приходится беспокоиться о долгосрочной угрозе этой науке от нежелательных излучений всех этих спутников.» Из частотных диапазонов, выделенных для радиоастрономии на первичной основе, 80% соседствуют с каналами космической связи в направлении борт-Земля, хотя не все из них еще задействованы.

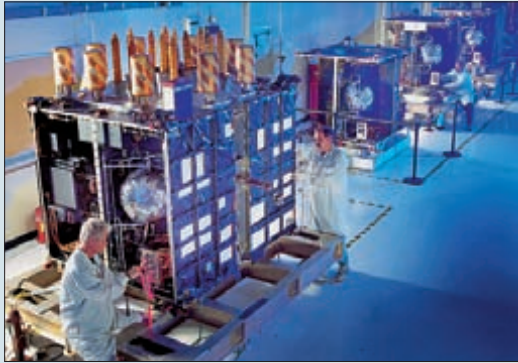
Ожидается, что на Всемирной радиоконференции ITU в 2000 г. будут впервые установлены ограничения на паразитное излучение со спутников. Пока для диапазона 1610.6–1613.8 МГц установлен в качестве предельного уровень –238 дБ, но достигнутая чувствительность радиоастрономических приемников уже требует ужесточения этого уровня на несколько порядков.

Сокращенный перевод и изложение С.Головкова

## Запуск КА GPS-2R3 отложен на неопределенное время

**В.Агапов.** «Новости космонавтики»

**11 мая** ВВС США объявили, что запуск очередного навигационного спутника системы GPS (системный номер SVN 50, позиция D-5), планировавшийся на 15 мая со стартового комплекса 17А АБ ВВС «Мыс Канаверал», был отложен на неопределенный срок из-за возможного повреждения КА попавшей на него водой во время сильного шторма 8 мая.



Идет сборка КА GPS-2R

Во время шторма аппарат уже был установлен на ракету-носитель Delta 2 и находился вместе с ней на стартовой позиции. Несмотря на то, что при проведении подготовки к старту носитель закрыт специальной башней обслуживания, аппарат стоимостью 40 млн \$ оказался покрыт каплями воды. Официальные представители ВВС сообщили, что дождь каким-то образом попал в «чистовое» помещение, расположенное на 10-м уровне мобильной башни обслуживания. И хотя КА был закрыт специальной защитной пленкой, тем не менее возвратившийся по-

сле ливня технический персонал обнаружил, что его поверхность «запотела». 14 мая аппарат был снова перевезен в испытательный комплекс, расположенный неподалеку, для проведения полного цикла электрических и, возможно, других испытаний.

Командующий 45-го Космического крыла генерал Старбак по этому поводу сказал: «В свете всего того, что происходит сейчас, мы не торопимся запустить что-либо». Данный инцидент стал еще одним тяжелым ударом для Старбака, перевод которого с поста командующего 45-го крыла задержан до окончания расследования аварий при пусках RH Titan 4 в апреле и Delta 3 в мае, осуществлявшихся под его непосредственным руководством.

Запуск КА GPS-2R3 первоначально был назначен на 22 апреля, но из-за проблем, возникших при подготовке запуска «Дельты-3», был перенесен на 23:13 UTC 4 мая, а затем на 21:56 UTC 23 мая. Однако уже 7 мая было принято новое решение о переносе пуска на более раннюю дату – 15 мая в 22:28 UTC.

Для расследования обстоятельств инцидента образована специальная комиссия. К 20 мая стало ясно, что спутник не будет запущен до конца 1999 финансового года, т.е. до 30 сентября. Однако у ВВС есть возможность запустить еще один КА GPS-2R (SVN 51), старт которого планировался ранее на сентябрь. Орбитальная позиция для этого КА пока не определена. Кроме этих двух, остается еще 17 КА GPS-2R, которые должны быть запущены в 2000–2003 ф.г. (4 – в 2000, 5 – в 2001, 5 – в 2002 и 3 – в 2003). Гарантийный срок активного функционирования КА серии GPS-2R составляет 10 лет.



## Попытки спасти Milstar-2 прекращены

**В.Агапов.** «Новости космонавтики»

**17 мая** официально объявлено о прекращении попыток спасти выведенный 30 апреля на нерасчетную орбиту КА военной связи Milstar-2 F1. Решение было принято после того, как стало ясно, что «вытягивание» аппарата на хоть сколь-нибудь полезную орбиту невозможно по причине недостатка топлива. В конечном итоге наземные службы управления провели небольшую коррекцию орбиты спутника, немного приподняв перигей. Несмотря на отсутствие официальных данных о параметрах орбиты, независимые наблюдатели довольно легко обнаружили как сам Milstar, так и доставивший его на орбиту разгонный блок Centaur. По состоянию на 20 мая, параметры их орбит были следующими:

	Milstar-2 F1	Centaur
Наклонение, °	28.2	28.3
Минимальная высота, км	1091.4 км	699.6
Максимальная высота, км	5162.7 км	5168.6
Период обращения, мин	153.5	148.8

Что касается причин аварии, то, согласно данным еженедельника «Aviation Week

and Space Technology», к такому финалу привело ошибочное программное обеспечение, заложенное на борт РБ инженерами корпорации Lockheed Martin. Что более странно, эта ошибка не была обнаружена во время интенсивных предстартовых испытаний. Данные телеметрии показывают, что в результате разгонный блок после отделения второй ступени RH Titan 4 построил неверную ориентацию на 9-й минуте полета. Кроме того, он совершил два нештатных включения ДУ и КА был отделен преждевременно, оказавшись вместо геостационарной на низкой эллиптической орбите.

Расследование аварии продолжается.

## Участь спутника Orion 3 все еще не решена



**С.Голотюк.** «Новости космонавтики»

**11 мая.** Запущенный 6 дней назад спутник связи Orion 3 продолжает полет по нерасчетной эллиптической орбите. По словам Эмери Уилсона (Emery Wilson), официального представителя изготовившей КА фирмы Hughes Space and Communications, «спутник работоспособен и находится на достаточно хорошей орбите».

Принадлежащий фирме Loral Space & Communications спутник и его запуск на новой ракете Delta 3 компании Boeing были застрахованы на общую сумму в 265 млн \$. Признав запуск неудачным, можно построить на страховую сумму и запустить новый КА. Однако вряд ли кто-то возьмется сейчас предсказать, как сложится ситуация на обслуживаемом этим спутником рынке к моменту нового запуска.

Дело в том, что Orion 3 был предназначен для работы в Азиатско-Тихоокеанском регионе, не первый год переживающем бум телекоммуникационных услуг. Без сомнения, найдется немало охотников занять освободившуюся в результате его утраты «обслуживаемую нишу». Больше того, если КА не будет введен в коммерческую эксплуатацию к началу июля, придется возвращать аванс в размере 35.5 млн \$ корейской компании DACOM, которая арендовала восемь из сорока трех ретрансляторов спутника за 89 млн \$.

Через двое с половиной суток после состоявшегося 5 мая запуска управленцы компании Hughes провели коррекцию орбиты спутника с тем, чтобы продлить срок его орбитального существования, после чего высота орбиты составила около 1300 км в апогее и 420 км в перигее (первоначально из-за нештатной работы второй ступени RH спутник оказался на крайне недолговечной орбите с перигеем около 160 км).

КА Orion 3 (кстати, свое название он унаследовал от одноименной фирмы, которую компания Loral Space & Communications приобрела полтора года назад) стоимостью в 145 млн \$ изготовлен на основе базового блока HS 601HP. Бортовой ретрансляционный комплекс состоит из 10 ретрансляторов С-диапазона и 33 ретрансляторов Ku-диапазона. Расчетный срок активного существования спутника – 15 лет. Планировалось разместить Orion 3 в точке стояния 139° в.д. При этом зона обслуживания спутника простиралась бы от Индии до Гавайских островов и в нее попадали бы Австралия, Китай, Корея, Океания, Юго-Восточная Азия и Япония.



# Канадский манипулятор в Центре Кеннеди

Новости с американского сегмента МКС

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

Канадское космическое агентство передало NASA первый канадский элемент МКС – систему дистанционного манипулятора космической станции (Space Station Remote Manipulator System, SSRMS). 16 мая эта система была доставлена в Космический центр им. Кеннеди на мысе Канаверал (шт. Флорида).

SSRMS будет главным средством на МКС для перемещения полезных грузов из грузового отсека шаттла к различным местам станции, а также для транспортировки грузов и астронавтов снаружи станции во время выходов в открытый космос. Манипулятор будет также использоваться в случае необходимости детального осмотра далеко расположенных от обитаемых модулей элементов МКС.

Манипулятор SSRMS состоит из двух сегментов («колен»), каждый из которых, в свою очередь, собран из двух углепластиковых труб длиной 3.6 м. Общая длина устройства – 17.1 м, вес на орбите – около



Система SSRMS. Рисунок CSA

3800 кг. Максимальная масса перемещаемого груза – 116 т, максимальная скорость перемещения – 1.2 см/сек. Наибольшая величина потребляемой энергии – 1360 Вт.

На обоих концах манипулятор имеет по исполнительному концевому захвату (Latching End-Effectors, LEE). Такой захват может служить как средством крепления перемещаемого груза, так и средством крепления манипулятора к станции и обеспечения его интерфейсов. Другими словами, все равно, какой стороной манипулятор

SSRMS крепится к станции, а какой захватывает груз. А значит, он может перемещаться по корпусу станции, точнее по расположенным снаружи МКС портам SSRMS, поочередно шагая захватами LEE с порта на порт. Каждый такой порт снабжен разъемом для обеспечения интерфейсов, имеет узел захвата для крепления манипулятора и мишень для точного наведения его на узел захвата по телекамерам. Время фиксации или освобождения захвата LEE – не более 30 сек.

Манипулятор имеет семь шарниров и, следовательно, семь степеней свободы. Это обеспечивает его высокую гибкость и точность движений. Для удобства работы оператора устройства и предоставления ему наиболее полной информации, на манипуляторе установлены четыре телекамеры (по одной на каждом «колене» и по одной на каждом из захватов). Телекамеры наводятся по двум осям и имеют собственную систему подсветки.

По планам дальнейших работ, в июне система SSRMS подвергнется функциональным испытаниям. Затем манипулятор будет электрически соединен с американским лабораторным модулем Destiny для четвертого многоэлементного совместного испытания MEIT. Благодаря MEIT будут испытаны средства управления на рабочем месте SSRMS на борту Destiny, которые будут использовать члены экипажа МКС для управления манипулятором.

В дальнейшем манипулятор будет закреплен в специальной конструкции для вывода на орбиту. В ходе этой операции оба «колена» и оба захвата LEE будут компактно сложены в полетную конфигурацию. Затем манипулятор установят на открытой платформе для транспортировки полезных грузов внутри грузового отсека шаттла. В таком виде SSRMS пройдет заключительные испытания. Это будет совместный электрический тест манипулятора со всеми своими полностью собранными и соединенными элементами.

Система SSRMS была построена канадской компанией Macdonald Dettwiler Space and Advanced Robotics Ltd. (г. Брэмpton, Онтарио) (прежнее название – SPAR). Планируется, что манипулятор будет доставлен на МКС в ходе полета шаттла STS-100, запланированного на июль 2000 г.

✓ Специалисты Агентства национальной безопасности США, имитируя действия хакеров, проникли в компьютеры одного из полевых центров NASA. В частности, они регулярно проникали в критические для выполнения полетов системы, используемые для управления одним из КА и обработки и распределения полученных с КА научных данных, и могли бы похитить или испортить программное обеспечение. Эта операция была предпринята в августе 1998 г. по заказу Главного счетного управления (GAO) Конгресса, расследующего состояние компьютерной безопасности NASA. Согласно опубликованному в

Служебный модуль  
стартует  
12 ноября 1999,  
а первый экипаж  
МКС – в марте 2000

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

28 мая. Первая экспедиция на МКС отправится в марте 2000 г. Об этом сегодня сообщил журналистам заместитель менеджера проекта МКС Фрэнк Калбертсон во время пресс-конференции сразу после старта «Дискавери». Он также сказал, что определена дата старта российского Служебного модуля – пуск намечен на 12 ноября 1999 г.

Кроме того, РКА и NASA окончательно договорились о том, что в случае срыва автоматической стыковки СМ со связкой «Заря»-Unity на Служебный модуль будет срочно доставлен экипаж спасателей для выполнения стыковки в ручном режиме (с использованием системы TOPU). Ранее для выполнения этой операции предполагалось задействовать двух космонавтов из экипажа МКС-1 (третье место в корабле будет занято аппаратурой TOPU). Однако РКА и NASA никак не могли договориться, кому же лететь. РКА предлагало отправить Ю.Гидзенко и С.Крикалева, а NASA настаивало, чтобы вторым членом экипажа был У.Шеперд.

Теперь же принято решение сформировать два новых экипажа-спасателя (основной и дублирующий), в которые войдут по два российских космонавта. По предварительной информации, для назначения в эти экипажи рассматриваются следующие кандидатуры: Г.Падалка, В.Корзун, Т.Мусабаев, В.Токарев, Н.Бударин, С.Трещев и А.Полещук. По словам заместителя начальника учебно-планового отдела ЦПК С.Лобанова, экипажи должны быть сформированы к середине июня, после чего начнется их подготовка.

Предполагается, что экипаж спасателей (в случае необходимости) стартует на корабле «Союз ТМ» №204, который уже изготовлен и находится в КИСе «Энергии». Кроме выполнения ручной стыковки СМ с «Заря»-Unity, космонавты смогут провести расконсервацию Служебного модуля и некоторые другие работы, проведя на станции примерно 40 сут.

середине мая 1999 г. отчету GAO, из 155 проверенных критических систем 135 не отвечали установленным самим NASA требованиям, а анализ компьютерной безопасности в масштабах агентства не проводился с 1991 г. В отчете утверждается, что системные операторы не проходят подготовки по вопросам безопасности, а о происходящих инцидентах не сообщается. Отметим в скобках, что на компьютерах NASA имеется около 350000 только открытых интернетовских страниц, а число попыток несанкционированного доступа в месяц (в т.ч. по ошибке) измеряется тысячами... – С.Г.

# Отечественные электроракетные двигатели сегодня

**О. Горшков.**  
специально для «Новостей космонавтики»

Определяя основные принципы и приоритеты космической деятельности в период до 2005 г., Федеральная космическая программа России предусматривает работы по электроракетным двигателям (ЭРД) для решения текущих задач по следующим направлениям:

- опытно-конструкторские разработки для серийных космических аппаратов (КА);
- научно-исследовательские работы, нацеленные на совершенствование эксплуатирующихся и создание новых двигателей с повышенными требованиями к эффективности и ресурсу;
- комплексные исследования воздействия ЭРД с целевыми и служебными систе-

тельными установками (ЭРДУ) с большим ресурсом и малым расходом рабочего тела, а следовательно, высокой экономичностью. Традиционно для нашей страны геостационарные КК связи оснащаются ЭРД для коррекции орбиты в направлениях север-юг и запад-восток. Сейчас актуальным является создание ЭРДУ для малых спутников, работающих в составе многоспутниковых орбитальных группировок. В перспективе рассматриваются более энергоемкие задачи: изменение высоты и наклона орбит, вплоть до перевода КА с низких на высокие (до геостационарных) орбиты, а также осуществление межпланетных перелетов.

Активные исследования ЭРД начаты в России около 40 лет назад усилиями многих организаций. За это время изучены практи-

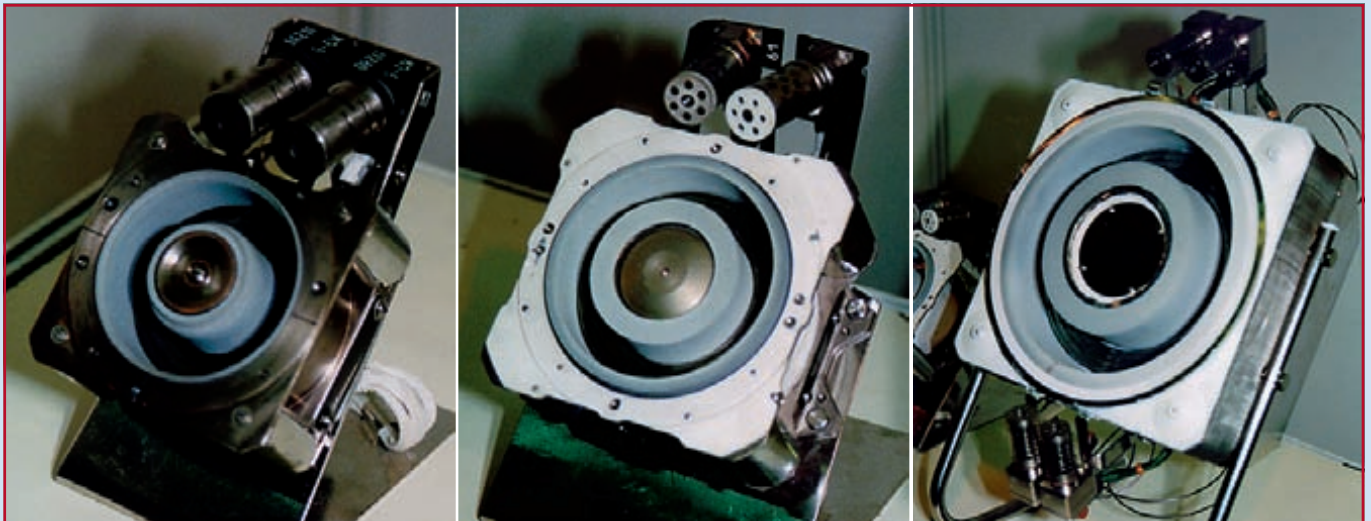
тивном участии ИАЭ, МАИ, НИИПМЭ МАИ, ЦИАМ, МИРЭА и др.

В настоящее время работы по данной тематике проводятся в трех организациях РКА: в Центре Келдыша (головной НИИ по ракетным двигателям и бортовой энергетике), в ОКБ «Факел» (головное КБ по разработке и производству ЭРД) и ЦНИИмаш (головной НИИ по ракетно-космическим системам; реализует собственные разработки в области ЭРД). Ряд работ ведется в НИИ электромеханики Минэкономики России, МАИ, НИИПМЭ МАИ, МГТУ им.Баумана и др. вузах России. 25-летний опыт штатного применения в космосе ЭРДУ на базе СПД разработки ОКБ «Факел» подтвердил высокую надежность, хорошее совпадение результатов наземных испытаний с эксплуатационными характеристиками, совместимость с др. системами спутников. Эти двигатели являются приоритетной разработкой и составляют основу программы работ РКА по электроракетным двигателям.

## Холловские двигатели с замкнутым дрейфом электронов

В рамках работ по холловским двигателям, использующим в качестве рабочего тела ксенон, исследуются ЭРД с протяженной (стационарные плазменные двигатели – СПД) и с короткой (двигатели с анодным слоем – ДАС) зоной ускорения. Разработана-

Фото И.Марицина



Электроракетные двигатели, разработанные в ОКБ «Факел» (слева направо): СПД-70, СПД-100 и СПД-200

мами КА с длительным сроком активного существования;

- подготовка и проведение летных испытаний новых образцов ЭРД.

Современные спутники связи и телевидения должны соответствовать все более строгим требованиям экономической эффективности и рентабельности. Одним из способов увеличения срока эксплуатации является оснащение их электроракетными двига-

чески все известные типы двигателей в широком диапазоне потребляемой мощности – электронагревные, дуговые, импульсные плазменные, магнитоплазодинамические, холловские с замкнутым дрейфом электронов (стационарные плазменные ЭРД и двигатели с анодным слоем) и ионные двигатели. Наибольшие успехи достигнуты в разработках стационарных плазменных двигателей, выполненных в ОКБ «Факел» при ак-

ны две разновидности ЭРД с анодным слоем – двухступенчатый (рабочее вещество ионизируется в одном разряде и ускоряется в другом) и одноступенчатый (ионизация и ускорения совмещены в одном разряде). Удельный импульс двухступенчатого двигателя лежит в диапазоне более 2000 сек, а одноступенчатого – от 1000 до 3000 сек. Подтвержденный ресурс СПД несколько выше, чем у ДАС. Последний при удель-

Параметры	Параметрический ряд СПД							
	СПД-35	СПД-50	СПД-60	СПД-70	СПД-100	СПД-140	СПД-200	СПД-290
Тяга, мН	10	20	30	40	83	До 300	До 500	До 1500
Реальная потребляемая мощность, кВт	0.196	0.350	0.517	0.593	1.221	3..6	3..15	5... 30
Ресурс, час	2500	2250*	2500*	3100*	7500*	10000	18000	27000
Масса, кг	0.4	0.8	1.2	1.5	3.5	7	15	23
Состояние	Инж. модель	Летная модель	Летная модель	Летная модель	Летная модель	Инж. модель	Инж. модель	Лобор. модель

\* без учета потерь рабочего тела на катоде-компенсаторе

Потребляемая мощность, Вт	Рабочие характеристики холловских двигателей малой мощности				
	СПД-35	СПД-50	X-40	Малый СПД	Д-38
Тяга, мН	10	20	8-30	5-10	25-80
Удельный импульс, с*	1200	1250	1000-1900	1100-1400	1300-2500
КПД*	0.3	0.35	0.3-0.55	0.25-0.35	0.4-0.6

\* без учета потерь рабочего тела на катоде-компенсаторе



ном импульсе более 3000 сек может по тяге конкурировать с ионными двигателями.

Практическое применение СПД началось с 1972 г. За это время в составе КА на орбите отработали 118 СПД разработки ОКБ «Факел», а около полусотни продолжают эксплуатироваться. Суммарная наработка в космосе составляет более 100 тыс час. ЭРДУ первого поколения на базе СПД-50 и СПД-60 использовались на КА разработки НИИ электромеханики, а начиная с 1982 г. установки на базе СПД-70 и СПД-100 применяются на КА разработки НПО ПМ и НПО им.Лавочкина. В настоящее время ОКБ «Факел» выполняет опытно-конструкторские работы по СПД-100 для новых геостационарных спутников связи «Экспресс-А» и «Экспресс-2000» и для перспективных спутников телевидения серии «Галс-Р16» разработки НПО ПМ.

Большой опыт успешной работы СПД в космосе позволил перейти к коммерческому использованию ЭРД данного класса. Двигатели СПД-70 и СПД-100 установлены на КА «Купон» системы «Банкир» разработки НПО им.Лавочкина (заказчик – Центробанк России), а также на разработках РКК «Энергия» (КА серии «Ямал», заказчик –

**Рабочие характеристики холловских двигателей повышенной мощности**

	СПД-140	СПД-160	СПД-180	Т-160	Д-100-1	Д-100-2
Потребляемая мощность, Вт	1.2–6.0	1.35–7.5	1.8–12.0	4.67	1.3–7.5	3.5–15
Тяга, мН	80–280	90–350	120–565	288	80–340	80–650
Удельный импульс, с	1500–2600*	1500–2600*	1500–2600*	1817	1450–2800*	1800–4250*
КПД	0.5–0.6*	0.5–0.6*	0.5–0.6*	0.55	0.5–0.6*	0.5–0.65*

\* без учета расхода рабочего тела на катод-компенсаторе

лей Т-100 (типа СПД) и Д-55 (типа ДАС). На базе Д-55 создан двигатель TAL-WSF. Эти ЭРД имеют близкие выходные характеристики, обеспечивая тягу около 80 мН, удельный импульс 1600–1650 сек и КПД около 50%.

За последние 3–5 лет ЭРДУ стали устанавливаться на более широком спектре аппаратов. Создан ряд новых моделей двигателей, позволяющих расширить освоенный диапазон энергопотребления (0.5–1.5 кВт) как в сторону малых (50–350 Вт), так и в сторону больших мощностей (до 10 кВт на одном модуле).

Всемирный интерес к малым КА массой в десятки и сотни килограмм вызвал потребность в ЭРД с низким (менее 500 Вт) уровнем энергопотребления. Для этой цели разработаны двигатели СПД-35 и СПД-50 (ОКБ «Факел»), Х-40 (Центр Келдыша совместно с МАИ), малый СПД (НИИПМЭ МАИ), а также ДАС Д-38.

Повышение энерговооруженности «тяжелых» КА и прогресс средств бортовой энергетики стимулируют создание мощных ЭРД для проведения межорбитальных перелетов, включая задачи от доведения КА на рабочую орбиту до вывода спутников с низкой околоземной орбиты на геостационарную. Подобные двигатели могут найти применение в составе ДУ пилотируемых орбитальных станций для компенсации аэродинамического торможения и поддержания рабочей орбиты. Исследования РКК «Энергия», Центра Келдыша и ЦНИИмаш показали, что применение холловских ЭРД с энергопотреблением около 10 кВт вместо ЖРД для поддержания орбиты МКС позволит сэкономить за 10 лет эксплуатации 20 запусков кораблей «Прогресс М».



Стационарный плазменный двигатель TAL-WSF, а по сути Д-55, успешно работает на американском военно-исследовательском КА STEX

РАО «Газпром») и НПО ПМ (SESat, заказчик – Eutelsat). Предполагается установить российские холловские ЭРД на западных КА Stentor, Omega, Celestri, Teledesic и др.

Увеличение сроков активного существования современных и перспективных геостационарных спутников, усложнение решаемых задач бортовой ДУ, ужесточение требований к двигателям по эффективности, надежности и совместимости с аппаратурой КА стимулируют создание новых и постоянное совершенствование уже созданных ЭРД в диапазоне мощности 0.5–1.5 кВт с целью:

- увеличения ресурса непрерывной работы до 10000 час и более;
- расширения диапазона эффективности по удельному импульсу до 2500–3000 сек;
- снижения расходимости струи для уменьшения влияния на элементы КА;
- управления вектором тяги для повышения точности и гибкости проведения коррекций КА.

Для реализации этих требований ОКБ «Факел» и НИИПМЭ МАИ проводят исследования по повышению характеристик СПД-100, а Центр Келдыша и ЦНИИмаш создают новые модели холловских двигате-



Стационарный плазменный двигатель Т-100, разработанный в Исследовательском центре им. М.В.Келдыша

В данном классе мощности ОКБ «Факел» совместно с НИИПМЭ МАИ создали двигатели СПД-140, СПД-160 и СПД-180, в Центре Келдыша разработан двигатель типа СПД Т-160. В ЦНИИмаш на базе ускорителей с анодным слоем разработаны двигатели Д-100-1 (одноступенчатая) и Д-100-2 (двухступенчатая схема). Ведутся проработки ЭРД мощностью до 50 кВт в единичном модуле.

Вместе с достижением высокой эффективности ЭРД этого класса проводятся ис-

следования по обеспечению ресурса до 10000 часов и более.

Одно из направлений деятельности РКК – организация и поддержка летных испытаний новых образцов служебных систем КА, а также проведение на-

учно-прикладных летных экспериментов по изучению взаимодействия аппаратов с космической средой.

ЦНИИмаш ведет работы по двум программам испытаний ДАС в полете: совместно с НИИЭМ на КА «Метеор-3М» (двигательный блок на базе Д-55) и в рамках совместной программы (ЦНИИмаш, РКК «Энергия», ИКИ РАН с российской стороны и NASA, LeRC, Boeing, Moog с американской). В последнем случае с борта «Мира» предполагается запустить КА с ЭРДУ на базе двигателя Д-38 для отработки методологии сборки на борту станции и запуска субспутников, в т.ч. сборки и испытания ЭРДУ и демонстрации эффективности использования ЭРД для решения транспортной задачи изменения орбиты КА.

В Центре Келдыша готовится к летным испытаниям двигатель Т-160 в составе серийного КА связи «Экспресс-М» разработки НПО ПМ, которое имеет огромный опыт штатного применения ЭРДУ в составе геостационарных спутников собственной разработки. Энергопотребление двигателя составит около 5 кВт, что более чем втрое превышает мощность испытанных в космосе и планируемых к испытаниям СПД, позволяя перейти на использование мощных ЭРД в качестве маршевых систем аппаратов.

**Ионные двигатели**

Работы по ионным двигателям ориентированы на создание образцов ЭРД мощностью менее 500 Вт с перспективой применения в составе малых КА нового поколения. При снижении уровня энергопотребления и размеров ЭРД затраты на ионизацию вырастают, а КПД заметно снижается. Вследствие этого в настоящее время не создано эффективных ионных двигателей мощностью менее 300 Вт. Актуальной становится задача создания малогабаритных разрядных камер с высоким коэффициентом использования рабочего тела.

Центр Келдыша совместно с МАИ разработали два типоразмера ксенонных ионных двигателей с диаметром ионного пучка 5 и 10 см мощностью 50–500 Вт. Первый обеспечивает тягу и удельный импульс в диапазонах 1.5–5.0 мН и 3100–3700 сек при потребляемой мощности 50–150 Вт, второй – 6–19 мН и 2470–3500 сек при энергопотреблении 150–500 Вт. КПД двигателей не хуже 55%. НИИПМЭ МАИ исследует возможность создания высокочастотного ионного ЭРД малой мощности.

Такие двигатели могут применяться на перспективных низкоорбитальных МКА связи и ДЗЗ для парирования внешних возмущений (аэродинамическое сопротивление, солнечное давление, гравитационные возмущения), поддержания структуры группировок, а также в системах доведения на рабочую орбиту и последующего поддержания ее параметров.

## Летная история СПД

Космический аппарат	Тип КА	Тип ЭРД	Дата запуска	Наработка/кол-во двигателей
<b>Коррекция низка/средневысотной орбиты</b>				
Метеор		СПД-60	29.12.71	180/2
Метеор		СПД-60	28.10.74	600/2
Метеор	«Метеор-Природа»	СПД-60	15.05.76	н.д./2
Метеор		СПД-50	05.04.77	н.д./2
Космос-1066	«Астрофизика»	СПД-50	23.12.78	н.д./2
Космос-1818	«Плазма-А»	СПД-70	02.02.87	152/6
Космос-1867	«Плазма-А»	СПД-70	10.07.87	16/6
<b>Удержание и коррекция геостационарной орбиты</b>				
Космос-1366	«Гейзер» №1	СПД-70	18.05.82	261/4
Космос-1540	«Гейзер» №2	СПД-70	02.03.84	223/4
Космос-1700	«Альтаир» №1	СПД-70	25.10.85	52/4
Космос-1738	«Гейзер» №3	СПД-70	04.04.86	301/4
Космос-1888	«Гейзер» №5	СПД-70	01.10.87	270/4
Космос-1897	«Альтаир» №2	СПД-70	26.11.87	787/4
Космос-1961	«Гейзер» №6	СПД-70	02.08.88	560/4
Космос-2054	«Альтаир» №4	СПД-70	27.12.89	475/4
Космос-2085	«Гейзер» №7	СПД-70	19.07.90	н.д./4
Космос-2172	«Гейзер» №8	СПД-70	22.11.91	н.д./4
Галс		СПД-100	20.01.94	1600/8
Космос-2291	«Гейзер» №9	СПД-70	21.09.94	н.д./4
Экспресс		СПД-100	13.10.94	н.д./4
Луч	«Альтаир» №3	СПД-70	16.12.94	н.д./4
Галс		СПД-100	17.11.95	н.д./8
Космос-2319	«Гейзер» №10	СПД-70	30.08.95	н.д./4
Луч-1	«Гелиос» №2	СПД-70	11.10.95	н.д./4
Экспресс		СПД-100	26.09.96	н.д./8
Купон		СПД-70	12.11.97	н.д./4
Ямал-100		СПД-70	план.	н.д./8
Экспресс-А		СПД-100	план.	н.д./8
SESat		СПД-100	план.	н.д./8
Омега		СПД-100	план.	н.д./4
Экспресс-2000		СПД-100	план.	н.д./8
Ямал-200		СПД-100	план.	н.д./8
Stentor		СПД-100	план.	н.д./4

н.д. – нет данных

## Импульсные плазменные двигатели

Для решения задач с суммарным импульсом до 25–80 кН·с могут использоваться импульсные плазменные двигатели (ИПД).

НИИПЭ МАИ осуществляет организацию рабочего процесса в эрозионных

### Параметры ИПД эрозионного типа

	До модернизации		После модернизации	
	100	100	100	100
Энергозапас, Дж	100	100	100	100
Единичный импульс тяги, мН·с	2.2	2.9	2.9	2.9
Скорость истечения рабочего вещества, км/с	10	10	10	10
Цена тяги, Вт/Н	4.4·10 <sup>4</sup>	3.1·10 <sup>4</sup>	3.1·10 <sup>4</sup>	3.1·10 <sup>4</sup>
Эффективность, %	11	16	16	16

## Vegaspazio – компания по производству носителя Vega

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**28 апреля** в Collefero (Риме) Пьер Джорджи Ромити (Pier Giorgio Romiti), главный исполнительный менеджер компании FiatAvio, и Мишель Делайе (Michel Delaye), главный исполнительный менеджер и вице-президент отделения космических и оборонных систем компании Aerospatiale, подписали контракт о сотрудничестве при создании компании Vegaspazio – совместного предприятия с равнодолевым участием партнеров, которое будет отвечать за программу создания легкой РН Vega для ЕКА (см. *НК* №19/20, 1998). Штаб-квартира компании, выступающей в роли подрядчика и ответственного исполнителя, будет расположена в Collefero.

Трехступенчатая твердотопливная РН Vega предназначена для выведения на круговую приполярную орбиту высотой 700 км

ИПД, отличающихся простотой конструкции, малой стоимостью изготовления и эксплуатации, способностью функционирования при уровнях потребления в единицы-десятки вольт. Один из путей повышения эффективности ИПД – улучшение процессов выхода рабочего тела в процессе разряда и ускорения его при взаимодействии с разрядным током.

В настоящее время показана возможность создания двигателя с энерговыделением в разряд 80–100 Дж, тяговой эффективностью 15–20%, скоростью истечения 10–14 км/с. Прототип такого ЭРД, созданный с учетом доработки системы энергопитания, проходит стендовую отработку. В будущем предполагается увеличить эффективность эрозионного ИПД на 20–25%.

## Электротермические двигатели

Кроме СПД, на российских спутниках применялись электронагревные двигатели ДЭН-15 разработки НИИ электромеханики, которые успешно эксплуатируются в космосе с 1971 г. Они оснащены КА «Метеор-3», «Метеор-Природа», «Ресурс-О» и геостационарный спутник «Электрон». Мощность двигателя, работающего на аммиаке, изменяется в диапазоне 100–400 Вт, уровень тяги составляет 50–300 мН, а удельный импульс – 210–270 сек. Суммарный импульс тяги может достигать 500 кН·с.

Сейчас с целью повышения удельного импульса на базе двигателя ДЭН-15 разрабатывается дуговой двигатель ДЭНД-15, работающий на аммиаке, с потребляемой мощностью 800–900 Вт, тягой 170–200 мН и удельным импульсом 450–520 сек. Центр Келдыша ведет работы по гидразиновому электродуговому двигателю мощностью 0.6–2.0 кВт, тягой 100–300 мН и удельным импульсом более 500 сек. Работы по гидразиновым двигателям киловаттного уровня идут в ОКБ «Факел».

полезных грузов массой до 1 т типа научных спутников или аппаратов ДЗЗ для гражданских приложений. Дополнительным рынком будут спутники связи. Длина носителя – 28 м, стартовая масса – 130 т.

Сегодня же подписан контракт на первый этап разработки РН Vega. Вся программа будет стоить 310 млн евро (328.6 млн \$), 30 млн евро (31.8 млн \$) из которых обеспечит промышленность, а остальные 280 млн евро (296.8 млн \$) будут финансироваться через ЕКА. Фаза разработки, включая один испытательный пуск, займет четыре года, с тем чтобы получить пригодную к использованию систему к 2003 г.

В Европе нет единства по поводу проекта Vega. Часть представителей промышленности говорит о необходимости правительственной поддержки программы, другие, напротив, утверждают, что «коммерческий рынок не требует такого носителя».

ЕКА уже потратило 53 млн евро на предварительные исследования. Сейчас деньги

## Перенос первого коммерческого запуска Ariane 5

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

Неготовность спутников задерживает два пуска носителей семейства Ariane, в т.ч. первый коммерческий запуск Ariane 5. Старт Ariane 44P с голландским КА связи передвинут по просьбе компании NewSkies Satellites для проверки солнечных панелей на спутнике K-TV.

Запуск Ariane 5 (миссия 504) первоначально планировался на конец мая. Превыдуший полет ракеты, выполненный в октябре 1998 г., завершил программу квалификационных испытаний и позволил перейти к началу коммерческой эксплуатации нового поколения европейских тяжелых носителей. Сейчас пуск (полет №119) перенесен на начало июля из-за проблем со спутниками Telekom 1 и AsiaStar. Пока конкретная дата старта не названа – она зависит от готовности КА. Владальцем первого аппарата является индонезийская компания PT Telekomunikasi, а второго – компания-оператор службы прямого радиовещания WorldSpace.

Американская корпорация Lockheed Martin устраняет неполадки в спутнике Telkom 1 на предприятии в Саннивелле, Калифорния, а французская компания Alcatel Space готовит к полету AsiaStar на заводе в Тулузе.

Во время пресс-конференции в Токио председатель и главный исполнительный менеджер компании Arianespace Жан-Мари Лютон (Jean-Marie Luton) объявил о подписании контракта на запуск в 2000 и 2001 гг. спутников B-SAT-2a и -2b с использованием РН Ariane 4 или Ariane 5. КА будут построены американской компанией Orbital Sciences Corp (OSC).

По материалам Arianespace и InfoArt News Agency

требуются на полномасштабное производство ракеты и ее первый полет.

По мнению председателя Arianespace Жан-Мари Лютона, производство «Веги» имеет смысл, только когда будут существовать планы создания спутников, соответствующих грузоподъемности носителя.

Ряд высокопоставленных чиновников ЕКА оспаривает целесообразность разработки легкой ракеты, поскольку она «не соответствует европейскому процессу создания носителей. Наше правительство финансирует строительство ракет, заботясь о стратегической независимости доступа Европы в космос, но оно отказывается гарантировать рынок для таких носителей.» Несколько европейских компаний уже высказались против маркетинга «Веги», до тех пор, пока ЕКА не сможет гарантировать, по крайней мере, два пуска ракеты в год в первые несколько лет ее коммерческой эксплуатации.

По материалам Aerospatiale и Space News



# «Ангара» во Франции

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**19 мая** из подмосковного аэропорта Шереметьево-1 вылетел самолет Ан-124-100 компании «Волга-Днепр». После промежуточной посадки в Брюсселе, 20 мая самолет приземлился во французском аэропорту Ле Бурже (Le Bourget). Этим рейсом во Францию была доставлена стендовая ракета-носитель «Ангара-1.1». Она станет центральным экспонатом экспозиции ГКНПЦ им. М.В.Хруничева на 43-м аэрокосмическом салоне, который пройдет в Ле Бурже с 12 по 20 июня.

Как сообщил представитель пресс-службы Центра Хруничева К.Лантратов, «во Францию был отправлен не «выставочный макет», лишь внешне имитирующий носитель, а нормальное стендовое изделие «Ф». После возвращения оно будет переправлено на испытательную базу Центра Хруничева в Фаустово (Московская обл.), где на нем будут отработываться процедуры по заправке первой ступени жидким кислородом и керосином.

По информации, подготовленной к выставке в Ле Бурже, «Ангара-1.1» имеет стартовую массу 145 т. Длина составляет 34,9 м, максимальный поперечный размер 3,5 м (по блокам сопел крена на первой ступени РН). Диаметр первой ступени 2,9 м при длине 25,1 м. Двигательная установка первой ступени состоит из одного ЖРД РД-191М, работающего на керосине и жидком кислороде, имеющего тягу у земли 196 т, удельный импульс у земли 309 сек и в вакууме 337,5 сек. ЖРД закреплен в карданном подвесе с углом качания  $\pm 8^\circ$  для управления РН по тангажу и рысканью. Для управления по крену имеется два блока по четыре сопла каждое тягой 200 кг.

Максимальный диаметр второй ступени – 2,5 м при длине 2,9 м. Двигательная установка состоит из маршевого двигателя С5.98М (14Д30) тягой 2,0 т и удельным импульсом в пустоте 325,5 сек. Компоненты топлива двигателя – НДМГ и азотный тетроксид. Для управления второй ступенью по тангажу и рысканью двигатель имеет угол качания в кардане  $\pm 3^\circ$ . Также на второй ступени имеется четыре блока двигателей малой тяги, в каждый из которых входит один двигатель коррекции импульсов 11Д458 тягой 40 кг и три двигателя ориентации и стабилизации 17Д58Э тягой 1,36 кг каждый.

Штатный головной обтекатель РН имеет овальное сечение 2,62×2,50 м при длине 6,7 м. Возможно использование и укороченного обтекателя РН «Рокот», использовавшегося при испытательных пусках этой РН и созданного на базе штатного обтекателя головного блока МБР 15А35.

РН «Ангара-1.1» сможет вывести на низкую орбиту высотой 200 км полезную нагрузку массой 1,7 т на наклонение  $90^\circ$  (с космодромов Плесецк, Байконур и приэкваториального космодрома), 2,0 т на наклонение  $63^\circ$  с космодрома Плесецк и 2,3 т на наклонение  $10^\circ$  с приэкваториального космодрома.

Под приэкваториальным космодромом, очевидно, следует понимать австралийский остров Рождества, расположенный в восточной части Индийского океана ( $10.30^\circ$  ю.ш.  $105.40^\circ$  в.д.). Это следует хотя бы из наклона орбиты выведения с этого космодрома, совпадающего с широтой острова.

Работа над программой «Ангара» идет по графику. В сентябре 1997 г. был защищен эскизный проект. В октябре 1998 г. было объявлено, что «Ангара-1.1» будет демонстрироваться на парижском аэрошоу. В конце февраля 1999 г. завершилась работа над техническим проектом, в апреле заключен договор с НПО «Энергомаш» о со-

срок, сказать трудно. Видимо, 2001 г. – слишком оптимистичная дата для начала запусков с острова Рождества.

Столь быстрое создание носителя «Ангара-1.1» возможно благодаря использованию уже имеющихся элементов и технологий. Это подтверждается следующими примерами:

- для изготовления обечаек с «вафельным» профилем диаметром 2,9 м, из которых сварены баки и отсеки первой ступени «Ангара-1.1», использовалось оборудование, которое применяется для производства герметичных отсеков кораблей и модулей (ТКС, модулей станций «Мир» и МКС);
- в качестве второй ступени был ис-



Фото Дмитрия Духанина, «Коммерсантъ»

здании двигателя РД-191М. В мае изготовлен стендовый образец РН для холодных проливов. При этом, как сообщили генеральный директор Центра Хруничева Анатолий Киселев и первый заместитель генерального директора Александр Медведев в своей статье, «начало запусков РН «Ангара-1.1» с космодрома Плесецк намечено на III квартал 2000 г., РН «Ангара-1.2» – на I квартал 2002 г., «Ангара-А5» – на I квартал 2003 г., «Ангара-А4» – на II квартал 2005 г. Судя по всему, под «Ангарой-А5» подразумевается вариант А-5И, а под «Ангарой-А4» – вариант А-4В с кислородно-водородно-керосиновой второй ступенью.

Однако тот же Анатолий Киселев в некоторых других интервью («Авианепанорама» №3, 1999) утверждал, что первый пуск «Ангара-1.1» состоится в 2001 г. Видимо, сроки реализации проекта «Ангара» могут измениться. Причем, не из-за неготовности носителя или его компонентов (вроде двигателя РД-191М), а из-за неготовности стартового комплекса в Плесецке.

В свою очередь, директор АТКЦ Дэвид Квон в марте этого года объявил, что первый пуск «Ангара» с острова Рождества состоится уже в 2001 г. Судя по приведенным выше срокам Центра Хруничева, речь идет об «Ангаре-1.1». Насколько это реалистичный

Загрузка «Ангара» в «Руслан»

пользован разгонный блок 14С45 «Бриз-КМ» от РН «Рокот» (он же – центральный блок разгонного блока 14С43 «Бриз-М» от РН «Протон-К»);

- головной обтекатель был взят от РН «Рокот», созданной для запусков с РБ «Бриз-КМ»;

- судя по обозначению двигателя РД-191М, введенному в НПО «Энергомаш», он имел вполне конкретный прототип РД-191, т.е. тоже создавался не на «пустом месте».

Тем самым стало возможным за полгода изготовить стендовую «Ангару-1.1». 15 мая состоялась выкатка готовой РН из цеха окончательной сборки (цех №22) Центра Хруничева. Затем макет был разобран на три части (бак окислителя первой ступени с ДУ и с опорной фермой, бак горючего первой ступени плюс вторая ступень, головной обтекатель). Эти части в ночь с 17 на 18 мая были отбуксированы в аэропорт Шереметьево-1. Вечером 18 мая в аэропорту прошла сборка РН. Для этого рядом с самолетной стоянкой были уложены рельсы, на которые специалисты Центра Хруничева установили монтажные тележки с частями РН и провели их стыковку. Ночью «Ангара-1.1» была загружена в Ан-124-100.

# Жилье ветеранам Байконура

**И.Извеков.** «Новости космонавтики»

В НК №3, стр. 63 упоминалось о проблеме с жильем для бывших служащих космодрома Байконур, отселенных в Россию после выхода на пенсию или в запас, и о комиссии, которая направлена на космодром для проверки якобы имевших место нарушений в распределении жилья.

Разъяснить ситуацию мы попросили заместителя главы администрации города Байконур Ирину Викторовну Лапицкую. «Очень жаль, что иногда появляются статьи, основанные на непроверенных фактах. Они лишь будоражат людей, создают домыслы и мешают работе», – так, с места в карьер заявила она. Затем разговор вошел в нормальное русло. Ирина Викторовна отметила, что в настоящее время завершается передача объектов Байконура из ведения Министерства обороны предприятиям РКА и городской администрации. Возникли некоторые проблемы и разногласия по стоимости этих объектов и расходов на их обслуживание. Надо было разрешить эти спорные вопросы. Поэтому РКА, администрация города Байконур и Минобороны России обратились в Государственную Думу с предложением направить на космодром комиссию Счетной палаты для решения этих вопросов. Жилищная проблема вообще не поднималась. Тем не менее, эта комиссия отработала на космодроме, высказала много замечаний и рекомендаций по передаче объектов, но критики по жилищному вопросу не прозвучало.

«Когда произносят слово «Байконур», мы представляем себе мощь стартовых комплексов, рвущуюся в небо ракету и т.д. Но за всем этим стоит человек. И мы не должны забывать о том, что на первое место надо поставить людей. Этот девиз лег в основу работы Главы городской администрации Г.Дмитриенко и его команды», – отметила Лапицкая. После заключения договора между правительствами России и Казахстана об аренде Байконура возникла необходимость отселения на территорию России пенсионеров и бывших военнослужащих, проработавших на космодроме много лет. После ухода в отставку и на пенсию байконурцы оказались жителями другого государства, без работы и без средств на переезд в Россию. Назрела серьезная проблема, решать которую пришлось администрации города Байконур.

В г.Байконур применяется законодательство Российской Федерации по закры-

тым административно-территориальным образованиям (ЗАТО). Однако дотации из Федерального бюджета, выделяемые на содержание инфраструктуры по линии ЗАТО, даже при очень экономном расходовании позволяли выделять на отселение лишь незначительные средства. Лимиты Минобороны России по комплексу Байконур не обеспечивали жильем даже подлежащих увольнению офицеров, не говоря уже об уволенных ранее бесквартирных.

Обращение в Правительство с ходатайством о целевом выделении инвестиционных средств на строительство жилья в России для ветеранов Байконура нашло понимание. Постановлением Правительства РФ от 8 сентября 1994 г. № 1018 решение этой проблемы возложено на администрацию г.Байконур. Определены ежегодные объемы строительства в России для уволенных военнослужащих, рабочих и служащих, а также членов их семей в размере 3.5 тыс квартир.

Казалось, что скромные объемы отселения по линии ЗАТО станут лишь второстепенным подспорьем. И действительно, на 1997 г. для отселения 3.5 тыс семей были представлены в Минфин расчеты на 500 млн рублей (в текущих ценах), в то время как объемы по лимитам ЗАТО составили всего 55 млн рублей. А в проект Федерального бюджета на 1997 г. в инвестиционную программу были включены лишь 30 млн рублей. Большую работу пришлось провести в Государственной Думе руководству администрации г.Байконур в период подготовки бюджета. Объем инвестиций удалось увеличить до 200 млн рублей. Большую помощь в этом оказали депутаты В.А.Петошин и Е.Ю.Собакин. Однако иметь строку в бюджете еще не значит получить



Заместитель главы администрации г. Байконур  
Ирина Викторовна Лапицкая

финансовые средства. Так, за 1997–1998 гг. из общего объема инвестиционных лимитов – 347.9 млн рублей денежные средства были выделены лишь в объеме 5.0 млн рублей. С учетом выделенных по линии ЗАТО в 1998 г. – 46.1 млн рублей. За период 1997–1998 гг. было освоено 96.7 млн рублей. На эти средства было построено и распределено 425 квартир, общей площадью



Фото автора



Фото автора

Строящиеся дома в п.Томилино (Московской обл.)

26050 м<sup>2</sup>, и еще 130 квартир общей площадью 7968 м<sup>2</sup> будут получены во II полугодии 1999 г. Отсутствие финансовых средств на инвестиционную программу вы-



нуждает администрацию решать проблему строительства жилья с помощью товарного зачета. Кто занимался этим способом инвестирования, тот знает его сложность. И все же, по товарному зачету 1997 г. до конца 1999 г. будут получены 1032 квартиры. По проводимому в настоящее время зачету за 1998 г. планируется получить еще около 650 квартир. География строительства самая разнообразная: Воронеж, Йошкар-Ола, Кострома, Санкт-Петербург, Подмосковье, Ростов-на-Дону, Тверь, Самара, Пенза, Тамбов и др.

«При подборе городов для строительства, — отметила И.Лапицкая, — одним из определяющих факторов являлось наличие предприятий и организаций ракетно-космического комплекса, с тем чтобы сохранить для космонавтики уникальные научные кадры. Однако возможности подбора жилья ограничены социальными нормами по общей площади на члена семьи — 18 м<sup>2</sup> и по стоимости одного квадратного метра на уровне жилищных сертификатов, выдаваемых военнослужащим. Эти требования мы поддерживаем благодаря нестандартным подходам. Один из вариантов — малоэтажное сблокированное жилье. Каждый дом — на 8–15 двухуровневых квартир и строится

милино (Московская обл.), г.Твери, г. Зеленоградске (Калининградская обл.). В многоэтажное строительство вступаем лишь на завершающей стадии строительства. Поэтому у нас нет «замороженных» капитальных вложений.»

Ирина Викторовна любезно предоставила возможность корреспонденту *НК* побывать на одном из строений, а именно в поселке Томилино, где через месяц ожидается появление первых новоселов. В соответствии с генеральным планом на живописном берегу р.Пехорки выделен участок 56 тыс м<sup>2</sup> для жилья байконурцев. Менее года назад строительная фирма АО «Реальность» по договору с байконурской администрацией начала строительство — и вот близится первое новоселье. Надо отметить, что дома строятся согласно современным требованиям по звуко- и теплоизоляции. Стены двухэтажных домов сложены из пенобетонных блоков. Фасады облицованы импортной пластмассовой вагонкой или специально разработанной цветной бетонной плиткой. Крыши домов покрыты металлочерепицей российской производства, в оконные проемы вставлены трехслойные стеклопакеты. Входные двери металлические, обшитые дермантином. Каждая из

квартир — двухуровневая с отдельным входом с одной стороны и выходом на лоджию с другой, откуда можно спуститься в приусадебный участок площадью около полутора соток. На первом этаже каждой квартиры, кроме прихожей, находится кухня и холл-столовая. Здесь же туалет. Винтовая лестница ведет на второй этаж, где расположены две или три жилые комнаты, некоторые из них с лоджиями. Здесь же имеется совмещенный санузел. Некоторые квартиры имеют на первом гараже гаражи. Для других со временем гаражи будут построены вдоль железной дороги неподалеку от поселка. Благодаря интересному дизайну и цветовому решению, дома оказались очень привлекательными.

Как сказал генеральный директор АО «Реальность» Ю.Н. Бакушин, стоимость квадратного метра общей площади составила 3000 руб, что значительно меньше, чем в среднем по Московской

области. Дешевизна достигается применением отечественных строительных материалов, а также экономией на коммуникациях. К домам подводится только холодная

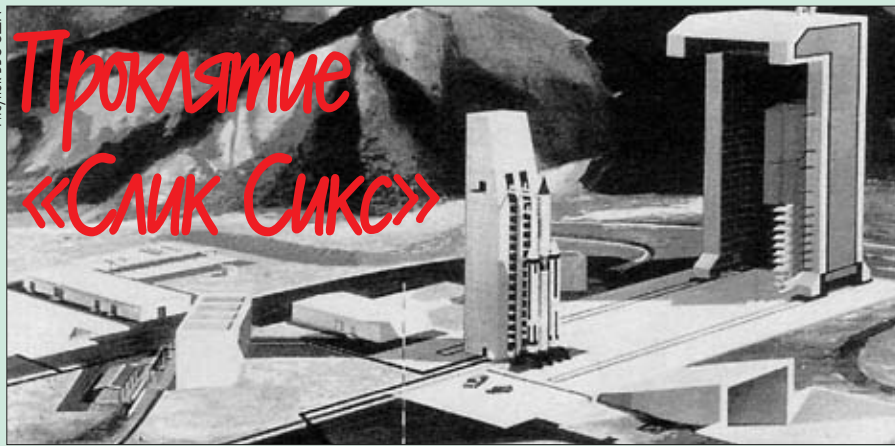
вода и магистральный газ. Отопление помещений и нагрев воды осуществляется индивидуальными АОГВ. Юрий Николаевич отметил, что договор на строительство был заключен еще до августовского кризиса. Несмотря на всеобщий рост цен руководство АО «Реальность», в котором, к слову, много отставных офицеров ВКС, нашло возможность выполнить строительство жилья для байконурцев не повышая цен. Покидал строящийся поселок байконурцев в Томилино с ощущением нереальности: неужели в наше время можно совершенно бесплатно получить от государства такое прекрасное жилье? Но Александр Горелов, представитель администрации Байконура, занимающийся организацией строительства, заверил меня, что в третьем квартале все три дома будут заселены.

И.Лапицкая особо отметила, что при отселении администрация Байконура помогает людям в оформлении документов для постановки в очередь, организации и оплаты перевозки имущества, для регистрации на новом месте жительства и даже оказывает помощь в трудоустройстве. «Поиск работы осуществляют местные власти в соответствии договорами. Ведь не секрет, что самое распространенное место работы отставного военного — охрана. Мы им помогаем не потерять уважение к себе и заниматься работой, близкой по профессии». Ирина Викторовна рассказала, что в 1995 г., когда нынешняя администрация начала работать, город был в разграбленном состоянии, нарушена подача тепла и электроэнергии. Первые этажи домов были разорены, деревья в парке вырубались на дрова для «буржуек». По улицам текли фекальные потоки из замерзших канализационных коллекторов. Была очень напряженная криминогенная обстановка. Теперь город приведен в порядок и благоустраивается. Ходить по улицам в любое время суток стало безопасно. Налажено тепло и электроснабжение. Благоустроена набережная Сыр-Дарьи, облагорожены зоны отдыха, высажены деревья. По мнению жителей и гостей, город расцветает. В день города — 2 июня был открыт фонтан на площади около памятника С.П.Королеву. «В период действия администрации (с 1995 г.), — сказала Лапицкая, — ни разу не было задержки заработной платы работникам бюджетной сферы. Не задерживались и выплаты пенсий. В 1996 г. наметилась тенденция к уменьшению потока покидающих город. Если в начале девяностых годов контейнер для вывоза имущества достать было практически невозможно, то в настоящее время организовать перевозку личных вещей можно без проблем. Более того, в последнее время люди стали возвращаться на Байконур. Более 300 специалистов, получив жилье в России, возвратились на космодром и устроились на работу на предприятия космической отрасли. Им предоставлено служебное жилье. Если бы в городе было плохо, разве возвращались бы люди?» В завершение беседы Ирина Лапицкая отметила, что при нормальном финансировании все проблемы города Байконур могут быть успешно решены.



Дома для байконурцев в г.Тверь

очень быстро. Благодаря этому мы не зависим от других инвесторов, как при высотном панельном строительстве. В настоящее время такое строительство развернуто в п.То-



Роджер Гилметт (США)

Влажные ветры, приносящие с океана мириады песчинок и частиц соли, обдувают заброшенные монументы, постоянно точа металл и сдирая с него старую краску. В сотне ярдов от берега среди камней ржавеет железный якорь с мемориальной табличкой. Это памятник 27 морякам – членам экипажей семи американских эсминцев, севших в тумане на мель 75 лет назад; неподвижные стальные остовы кораблей видны в синих прибрежных бурунах.

Горстка местных жителей почитает это побережье как святыню: здесь, по их верованиям, встречаются духи неба и моря. Загадочные призраки смотрят с неба на циклопические сооружения, спрятанные в отрогах гор, заметных только с моря, с укоризной наблюдая, как песок заметает бесчисленные богатства, превращенные в груды никому не нужного металлолома... Местные жители и острословы из ВВС по-своему произносят официальное название этого почти мифического места. Космический пусковой комплекс №6 (SLC-6) авиабазы ВВС Ванденберг, Калифорния, они называют «Слик Сикс»\*.

Последний неудачный запуск ракеты Athena 2 добавил еще одну главу к печальной славе этого места: за 35 лет, прошедшие с закладки стартовой площадки, ни один запуск отсюда не увенчался успехом. Невероятная череда отмененных программ, бездарное руководство проектами, неудачные запуски и черная магия – все это вместе и называется «проклятием Слик Сикс».

В 1966 г. эта спокойная долина стала похожа на встревоженный улей. Бригады строителей, работая по семь дней в неделю, возводили стартовый комплекс для нового мощного носителя ВВС Titan 3М. С его помощью в космос должна была стартовать с тайными миссиями военная пилотируемая орбитальная лаборатория MOL (Manned Orbiting Laboratory) – модифицированный двухместный корабль Gemini с пристроенным к нему жилым блоком размером с трейлер. План строительства был весьма напряженным – руководство ВВС хотело выполнить первый полет в конце 1968 г.

\* В русском языке нет точного аналога этому выражению. Slick можно перевести и как быстрый, и как скользкий, и как блестящий. Так называется один из популярных журналов в глянцевого обложке.

Для пусковой площадки ВВС нуждались в большом землеотводе, для чего правительство спешно скупило соседние участки земли, зачастую к испугу их бывших владельцев. 12 марта 1966 г. началась расчистка площадки под SLC-6. В этот период, при проведении земельных работ строители вскрыли древнее захоронение индейцев чумашей (Chumash), явив на свет человеческие кости. Индейцы-чумаши, коренные жители этих мест, попросили остановить строительство, считая, что оно оскверняет священные места. ВВС, говоря о необходимости проведения военных миссий, отказались сделать это. Далее, согласно легенде, в ответ на неуступчивость военных, старшина племени наложил проклятие на «Слик Сикс» и все, что будет запущено с этого оскверненного погоста. Как и в любой сказке, передающей изустно, последующие факты только украсили миф. Как ни странно, проклятие сбылось!

К середине 1969 г. строительство стартового комплекса приближалось к завершению. К сожалению, создание лаборатории MOL опаздывало; первый запуск был отодвинут на 1972 г. Через неделю после триумфальной посадки Apollo 11, президент Никсон отменил программу MOL, ссылаясь на многочисленные неоправданные задержки работ, на превышение запланированных расходов и прогресс в разработке автоматических разведывательных спутников, которые сделали устаревшими большинство первоначальных целей проекта. «Слик Сикс» стал стартовой площадкой без определенных миссий. Многомиллиардный комплекс вместе со всеми наземными средствами, в т.ч. и 32-этажной башней обслуживания, был законсервирован. В первый раз.

Через пятнадцать лет, в 1984 г., рабочие, которые трудились на «Слик Сикс» еще по проекту MOL, ощутили déjà vu: вновь бригады работали круглосуточно, спеша сдать к сроку военный стартовый комплекс для корабля Space Shuttle. Руководство ВВС решило перестроить SLC-6, присовокупив пусковую площадку шаттла к другим комплексам Тихоокеанского полигона и сохранить тем самым 100 млн \$, реконструировав старые сооружения для запуска MOL. С трех сторон окруженный горами и ограниченный океаном с четвертой, комплекс был изолирован от операций в других частях авиабазы Ванденберг. Сторонние наблюдатели лишь на мгновения могли ви-

На этой и следующей страницах – Космический пусковой комплекс №6 (SLC-6) авиабазы ВВС Ванденберг

деть его между гор, проезжая по железной дороге, идущей по побережью. «Слик Сикс» казался идеальным местом для выполнения сверхсекретных военных миссий.

Сначала ВВС предлагали применить для сборки шаттла в стартовое положение подвижную башню обслуживания, построенную еще для ракеты Titan-3М, используя подъемные краны башни. NASA возражало, объясняя невозможностью при ветре и непогоде соблюсти точные допуски при сборке. Опыт подготовки к старту первых шаттлов в Космическом центре им. Кеннеди показывал, что эти сомнения обоснованы. Спецификации ВВС даже близко не подходили к нужному уровню точности; хуже того, военные планировали собирать ракетно-космический комплекс снаружи, в условиях непредсказуемого климата базы Ванденберг. ВВС вынуждены были признать правоту NASA: «Мы возвратились к чертежным доскам и решили построить здание для сборки шаттла. Мы называем это 40-миллионной платой за шестнадцатую часть дюйма». Но и тут они оказались неправы: спешно создаваемое «подвижное убежище от непогоды» высотой 76 м стоило им в два раза дороже – 79.5 млн \$.

К сожалению, эта ошибка была только предвестником проблем, которые возникли потом. Здание для сборки шаттла стало не единственной уступкой погодным условиям «Слик Сикс». Центральное побережье Калифорнии – одно из самых туманных мест в США. Специалисты предсказали обледенение внешнего топливного бака корабля, причем в гораздо более интенсивной форме, чем при эксплуатации системы во Флориде. Пришлось создать специальный агрегат с двумя турбореактивными двигателями, дающими поток теплого воздуха через диффузор над баком. Однако, израсходовав 13 млн \$ на эту установку, представители ВВС неожиданно признали: «Мы не знаем, будет она работать или нет». Через пару лет подобная проблема обледенения – на сей раз на твердотопливных ускорителях – явилась причиной катастрофы «Челленджера» и стала событием, навсегда изменившим судьбу SLC-6.

Сроки начала эксплуатации системы Space Shuttle с базы Ванденберг переползли с 1984 на 1985 г., а затем и на начало 1986 г. «Слик Сикс» постоянно имел проблемы – частью маленькие, а частью настолько серьезные, что могли уничтожить шаттл вместе со стартовой позицией.

История стройки пестрит отчетами о саботаже и некачественных строительно-монтажных работах, рассказами о сварщиках, работающих по 16 часов в сутки, о наркотиках и «неправильном обращении со спиртом», включая грандиозные попойки строительных рабочих в близлежащем Ломпоке. Наконец, терпение ВВС лопнуло и расследованием занялось ФБР. Следствие вскрыло более 8000 бракованных мест сварки на стартовой позиции, расколотые или перерезанные трубопроводы и критически важные клапаны, забитые строительным мусором. По мнению ВВС, дефектная сварка «не мог-



ла быть обнаружена в течение года... из-за практического отсутствия контроля качества». Кое-кто предсказывал: «С Ванденберга возможен лишь один старт шаттла, поскольку весь стартовый комплекс разрушится сразу после запуска».

В своей радиопередаче агентство NBC назвало «Слик Сикс» «аварией, ждущей своего часа», и предсказало вероятность взрыва шаттла на старте как «один к пяти». Руководство стройки сообщило репортерам, что «сварка нержавеющей стали является трудной задачей и, вероятно, она выполнялась в спешке и в очень враждебной среде». Но проблемы на этом не закончились.

[Обнаружилось, что] из-за неправильно спроектированных газопроводов, доставшихся в наследство от Titan 3М, в них мог скопиться газообразный водород, истекающий из маршевых двигателей в случае аварийной отмены запуска шаттла. Случайная детонация водорода могла разрушить и стартовый комплекс, и сам Space Shuttle. Было обнаружено, что крепление шаттла к стартовому столу оказалось слишком жестким, в результате чего напряжение от тяги маршевых двигателей могло серьезно повредить крыло орбитальной ступени.

Но ВВС настаивали на своем и, несмотря на явные недоделки, в начале 1985 г. объявили, что «строительство стартового комплекса закончено, наземное оборудование установлено, а проверка сооружений проведена полностью. Все стартовые системы будут готовы к использованию уже в этом году». На рекламных плакатах изображалась сборка шаттла на комплексе SLC-6. 15 октября 1985 г. президент Рональд Рейган объявил: «Сегодня страна делает еще один гигантский шаг в весьма успешной программе Space Shuttle, завершая [строительство] стартово-посадочного комплекса на авиабазе Ванденберг».

NASA и ВВС поторопились назвать дату первого запуска с комплекса «Слик Сикс» и объявить о первом пилотируемом полете на околополярную орбиту с чисто военным экипажем: «Миссия STS-62А начнется в середине 1986 г. Кораблем будет управлять астронавт-ветеран Роберт Криппен (интересно, что он должен был стартовать с Ванденберга еще по программе MOL), а в экипаж в качестве «специалиста по полезной нагрузке» войдет заместитель министра ВВС». Space Shuttle семимильными шагами шел к успеху... До 28 января 1986... Катастрофа «Челенджера» произвела разрушительный эффект в отношении национальной космической программы.

Вместо устранения проблем ВВС преспокойно отказались от мечты о пилотируемых полетах. Под предлогом обеспечения безопасности эксплуатация системы Space Shuttle на Ванденберге быстро сошла на нет. 26 декабря 1989 г. министр ВВС Эдвард «Пит» Элдридж (Edward «Pete» Aldridge) («специалист по полезной нагрузке») отменного теперь полета STS-62А) отменил программу Space Shuttle на базе Ванденберг. Итог для налогоплательщиков: примерно 8 млрд \$ потрачено на стартовый комплекс, который строился дважды и дважды был заморожен, не выполнив ни



Фото ВВС США

одного запуска. Что это: недальновидное планирование операций или проклятие индейцев-чумашей?

В начале 1990-х годов ВВС захотели модифицировать «Слик Сикс», заменив шаттл мощным беспилотным носителем Titan 4/Centaur и потратив более 300 млн \$ на переделку стартовой площадки MOL/Shuttle вместо запуска самых больших и дорогих спутников-шпионов.

Меньше чем через год «топор» снова упал на SLC-6: 22 марта 1991 г. военные изменили свое мнение и прекратили работы, говоря о «несоответствии требований по запуску Titan 4 с Западного побережья», но фактически стремясь снизить расходы. Комплекс заморозили вновь – уже в третий раз.

Тремя годами позже «Слик Сикс», возрождаясь словно феникс из пепла, получил еще одну «путевку в жизнь»: в 1994 г. ВВС решили сдать его в аренду компании Lockheed для запуска нового семейства носителей, известных теперь под красочным именем Athena. Израсходовав миллионы на восстановление обветшалого комплекса, Lockheed сделала то, чего не могли военные, – запустила аппарат со «Слик Сикс». 15 августа 1995 г. отсюда стартовала небольшая ракета LLV-1, неся спутник связи массой 127 кг. Очевидный успех на глазах превратился в трагедию: меньше чем через три минуты полета LLV-1 внезапно стала кувыркаться, затем резко повернулась и полетела назад, в сторону калифорнийского побережья. Офицеры безопасности полигона взорвали ее над Тихим океаном.

Компания Lockheed провела обширное расследование, определяя причину неисправностей и внося глубокие изменения в проект. Модификации были одобрены, и носитель заново сертифицирован для следующего заказчика, которым стало NASA. Научный спутник, запущенный в рамках программы «Технологической инициативы в области малых КА», получил название «Льюис» (Lewis). Переделка носителя задержала запуск КА почти на год, но в конце концов, 22 августа 1997 г. ракета, названная Lockheed Martin Launch Vehicle (LMLV), прочертила ночное небо, и «Льюис» стал первым объектом, стартовавшим с SLC-6 и достигшим орбиты.

Казалось, 30-летнему «проклятию Слик Сикс» настал конец. Но... Через четыре дня после запуска Lewis потерял управление, стал кувыркаться, исчерпал ресурс аккумуляторов и мог в любой момент свалиться в ат-

мосферу. Через месяц, прошедший в бесплезных попытках восстановить управление аппаратом, 28 сентября 1997 г. он сошел с орбиты и разрушился над южной частью Атлантического океана у побережья Антарктики. Заключительное слово сказало Космическое командование ВВС США: «Спутник Lewis, не рассчитанный на возвращение с орбиты, как ожидалось, сгорел в атмосфере».

Комплекс пребывал в тишине 19 месяцев до 27 апреля 1999 г., когда Lockheed Martin повторила попытку победить «проклятие Слик Сикс»: на борту ракеты Athena 2 стартовал коммерческий спутник Ikonos 1 компании Space Imaging для получения изображений с высоким разрешением. Всеобщее приподнятое настроение сменилось тревогой, когда не была получена телеметрия с носителя, а наземная станция на Аляске не нашла Ikonos 1. Спутник, вероятно, разрушился при входе в атмосферу над южной частью Тихого океана. По мнению Lockheed Martin, обтекатель не отделился от верхней ступени, в результате чего последняя не развила соответствующей скорости и Ikonos 1 не смог достичь орбиты.

Очевидно, проклятие чумашей действует. Вот счет «Слик Сикс»:

- три отмененных программы ВВС обошлись налогоплательщику в 8 млрд \$;
- три коммерческих запуска с нулевым успехом. Один КА уничтожен службой безопасности полигона, другой не смог достичь орбиты, один спутник потерял управление и разрушился при возвращении в атмосферу.

Компания Space Imaging надеется запустить Ikonos 2 из «Слик Сикс» в конце 1999 г. на борту другой ракеты Athena 2. Договор Lockheed Martin на аренду SLC-6 истекает 31 декабря, что заставляет ее думать о запуске с нового коммерческого космодрома на о-ве Кодьяк, шт. Аляска.

1 января 2000 г. «Слик Сикс» встретит рассвет нового тысячелетия, переживая еще одну метаморфозу (свое пятое перевоплощение). Компания Boeing примет его и начнет строительство, чтобы преобразовать комплекс MOL/Shuttle/Titan/Athena для старта нового мощного носителя Delta 4. Впрочем, для начала не мешало бы помириться с чумашами...

*Статья была опубликована в сетевом космическом разделе Space Online газеты Florida Today (www.floridatoday.com/space) 10 мая 1999 г. © 1999 by Florida Today and Roger Guillemette. Перевод И.Афанасьева*

# Спутникостроители с берегов Енисея

40 лет НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

## Предыстория

НПО ПМ отсчитывает свою историю от вышедшего 4 июня 1959 г. приказа №191 по Государственному комитету Совета Министров СССР по оборонной технике (ГКОТ), в котором шла речь о создании филиала ОКБ-1 ГКОТ на площадке II завода №1001 ГКОТ. Несколько слов о том, что собой представляла и как появилась эта «II площадка».

Народная молва приписывает инициативу создания ракетного завода в Красноярске-26 С.П.Королеву, который будто бы с 1946 г. лелеял мечту о русской версии подземного завода в Нордхаузене и десять лет спустя убедил руководителя КПСС (и фактически государства) Н.С.Хрущева начать строительство такого завода рядом с комбинатом №815 Минсредмаша СССР\*, на сверхзакрытой (даже по меркам «засекреченных ракетчиков») территории.\*\*

Основные цеха и лаборатории строившегося с 1949 г. «атомного» комбината в Красноярске-26 размещены на глубине 200–250 м под землей – в многоуровневой системе тоннелей внутри горного массива [19, с.81]. Общий объем горных выработок равен объему здания МГУ на Воробьевых горах [9, с.6]. Только в 1956 г. на строительство комбината №815 и города Красноярск-26 из Европейской части СССР по комсомольским путевкам прибыло 2250 юношей и девушек [9, с.7]. В августе 1958 г. комбинат №815 вступил в строй [9, с.6–7]. Основной его продукцией была вырабатывавшаяся подземным ядерным реактором двуокись плутония (из нее на других заводах изготовляли металлический плутоний и оружейные детали), побочной – генерируемое тем же реактором электричество [19, с.81]. Наличие даровых энергоресурсов в сочетании с проблемой трудоустройства освобождавшейся по мере завершения строительства рабочей силы не могло не стать веским доводом в пользу размещения новых производств завода №1001 в Красноярске-26.

Научный руководитель советской ядерной программы И.В.Курчатов и министр Средмаша Е.П.Славский в рассматриваемый период были озабочены эффективностью



Завод №1001 (он же Красноярский машиностроительный завод) расположен в центре Сибири, в городе Красноярске. Можно сказать и иначе: в центре России. Именно так говорят сами красноярцы (и в доказательство своей правоты показывают географическую карту, на которой, в самом деле, их город расположился точнехонько посередине растянутого на 10 часовых поясов Государства Российского). А на вполне закономерный вопрос «Где же тогда находится Москва?» отвечают без запинки: «На Западе». Место, которое в конце 50-х назвали II площадкой завода №1001, находится в 60 км от собственного завода и самого Красноярска – в «атомном» городе Железногорске. (Официальное название «Железногорск» употреблялось в паспортах, партбилетах и прочих документах, где без наименования населенного пункта не обойтись. В служебных документах, где шла речь о расположенных в городе оборонных предприятиях, использовалось другое название – Красноярск-26. Нетрудно догадаться, что на несекретных советских картах не было ни Железногорска, ни Красноярск-26.)

использования капиталовложений в атомную отрасль. Королев, интенсивно контактировавший со «средмашевцами» (которые в это время создавали ядерные и термоядерные боеголовки для нескольких его ракет), узнав об этом, помог «сгенерировать» идею ракетного завода в «атомном» городе [5].

Ракетный завод в Красноярске-26 начали строить в сентябре 1958 г. [17; 16], причем к этому времени уже был начат набор рабочих.\*\*\*

1 апреля 1959 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР, предусматривавшее подготовку производства и выпуск на строящемся заводе №1001 ГКОТ межконтинентальных баллистических ракет Р-7А [8, п. 7] и, в качестве одного из обеспечивающих мероприятий, организацию в первом полу-

годии 1959 г. филиала ОКБ-1 при заводе №1001 [15, с.1].

Создание филиала ракетного ОКБ при заводе, начинающем выпуск ракет, было к тому времени шагом не раз опробованным (1957 г. – филиал ОКБ-586 на заводе №166 в Омске, 1958 г. – филиал ОКБ-1 на заводе №1 в Куйбышеве и др.). Однако вряд ли где заводское начальство принимало «подселенцев» с распростертыми объятиями. Не стал исключением и Красноярск. Директор завода №1001 П.А.Сысоев предлагал сопровождать производство новой техники силами уже имеющегося заводского СКБ. С.П.Королев категорически возражал [14, л. 4].

У Сергея Павловича были, по-видимому, разнообразные многоплановые замыслы в отношении нового филиала – от создания «дублера» ОКБ-1 в «глубинке», подальше от границы [21; 11] до накопления «мощностей» под будущие космические программы [12]. Но какими бы ни были перспективные замыслы, в конкретных условиях 1958–1959 гг. доминирующим мотивом были, по-видимому, боевые ракеты. Но не Р-7А. К моменту создания филиала было ясно, что вопрос о ее производстве в Сибири снимается в пользу новой разработки ОКБ-1 – межконтинен-

\* Министерства среднего машиностроения – «атомного» министерства СССР.

\*\* Рассказы об этом я слышал в разное время от двух ветеранов НПО ПМ – Е.Н.Корчагина и С.П.Тягальского.

\*\*\* Сотрудница НПО ПМ Г.Ковалева устроилась на работу на «предприятие п/я 32» после окончания школы, а 13 сентября 1958 г. уже отправилась на стажировку в Подлипки [10]. Ветеран Мехзавода В.А.Белов с группой других выпускников механического техникума прибыл в Красноярск 2 августа 1958 г., причем распределены они были не на «большой» завод №1001, а именно на строящуюся «площадку II» (попав туда в середине сентября, молодые специалисты обнаружили, что «все предприятие размещалось в двух-трех квартирах по ул. Ленина, 48Б») [2].



К середине 50-х годов С.П.Королев достиг уникального положения советского оружейника №2 («номером 1» были создатели атомных бомб и боеголовок) в ходе успешной разработки двух ракет стратегического назначения: ракеты Р-5 и особенно первой советской МБР – знаменитой «семерки» (Р-7). И едва успев достичь, начал его терять.

Дело в том, что Р-7 в качестве боевой ракеты устраивала советских руководителей до той поры, пока не было более подходящих. Возражения вызывали высокая стоимость и громоздкость стартового комплекса (и ракетного комплекса в целом), длительность предстартовой подготовки, невысокая точность [18, с.41; 20, с.112]. Сжиженный кислород, используемый в качестве окислителя, непрерывно испарялся из баков заправленной ракеты, отчего время ее дежурства в готовности к пуску ограничивалось несколькими сутками. Последнее относится и к Р-5.

Отказ от жидкого кислорода и, соответственно, переход на т.н. высококипящий окислитель, позволял освободиться от этого принципиального недостатка. Ракета средней дальности на таких компонентах – Р-12 была разработана в ОКБ-586 (главный конструктор

с 1954 г. – М.К.Янгель) и успешно испытывалась с середины 1957 г. В конце 1956 г. постановлением ЦК КПСС и СМ СССР тому же ОКБ-586 было поручено создать Р-16 – МБР на высококипящих компонентах топлива. Разработка новой МБР в ОКБ-586 хотя и медленно, но шла, а «команде Королева» оставалось наблюдать, как роль лидеров «большого ракетостроения» уплывает из рук (то обстоятельство, что исходный проект, легший в основу Р-12, разработало в начале 50-х именно ОКБ Королева, придавало ситуации особый драматизм). Р-9А в этих условиях была единственным шансом.

При всем этом постановление ЦК и Совмина о создании Р-9А появилось лишь в 1959 г. (через 3 года после аналогичного документа по янгелевской МБР), и трудно сказать, чем в большей степени это было вызвано – неукротимым натиском Королева или затянувшейся работой над Р-16. Так или иначе, постановление по Р-9А появилось в один день с третьим по счету (первое предписывало начать создание ракеты, следующие два обязывали ОКБ-586 ускорить работы) постановлением по Р-16; соответственно Р-9А в ряде публикаций рассматривается в качестве «запасного» варианта на случай неудачи Р-16 [24].

тальной баллистической ракеты Р-9А. Фактически успех Р-9А означал сохранение за ОКБ-1 роли лидера «большого ракетостроения» (пусть не единоличного, как в 1953–1956 гг., а на паритетных началах с более молодым ОКБ-586); в случае отказа правительства от массового производства новой ракеты ОКБ-1 эту роль теряло. А подобное лидерство (даже если оставить в стороне нормальное честолюбие творцов уникальной техники) прямо отражалось и на ресурсном обеспечении фирмы, и на ве-

дах №1 и №24 в Куйбышеве и заводе №154 в Воронеже, предписывалось «в целях расширения базы производства изделий Р-9А... провести в 1959–60 гг. подготовку производства для выпуска изделий Р-9А на строящемся заводе №1001» и еще двух расположенных в Красноярском крае заводах, «сняв с этих заводов задание по подготовке производства и выпуску изделий Р-7А» [8, п. 7]. Это означало переориентацию еще не созданного (и в постановлении [8] не упомянутого) филиала ОКБ-1 (на практике он, по-видимому, на Р-7 изначально и не ориентировался) на новое изделие и его производные.

Р-9 была базовой моделью для целого семейства передовых по тогдашним меркам ракет (причем не только боевых). Это и глобальная ракета [22, с.26; 25, с.128-130], и ракета для уничтожения вражеских спутников [25, с.130], и ракета для запуска спутников своих [7, с.682; 22, с. 26]. Кроме того, С.П.Королев предполагал поручить красноярскому филиалу разработку мини-межконтинентальной ракеты на жидком кислороде 8К79 [3].

№1001 и передачу первых 40 молодых специалистов в штат нового филиала, а руководителям ОКБ-1, ОКБ-2 и НИИ-88 ГКОТ предписывал отпускать сотрудников этих предприятий, изъявивших желание перейти на работу в филиал ОКБ-1. Заместителем главного конструктора филиала был назначен начальник СКБ завода Н.Ф.Куприянов [15, с. 1].

Таким образом, ситуация развивалась в соответствии с замыслом Королева: производство его ракет не только не было дове-



Межконтинентальная баллистическая ракета Р-9А



рено заводскому СКБ, но его, королевский, филиал вовсе поглотил это СКБ. Однако вскоре события стали отходить от королевского сценария. В сентябре 1959 г. посетивший Красноярск-26 Н.С.Хрущев, поинтересовавшись стоимостью строительства подземного завода, потом американским опытом (делают ли американцы ракеты под землей), отозвался о затее неодобрительно, после чего подземное строительство было фактически заморожено, а затем и остановлено.\*\*\*\*

личине премиальных, и на «соцбыте» (прежде всего, на испортившем отнюдь не только москвичей «квартирном вопросе») [22, с. 55].

За примерами не нужно далеко ходить: постановление о разработке Р-9А главным участникам проекта – ОКБ-1 ГКОТ, ОКБ-456 ГКОТ и НИИ-885 ГКРЭ – выделяет фонд заработной платы на дополнительный набор соответственно 450, 150 и 400 новых работников [8, п. 19] (см. также [22, с. 21]). Короче говоря, ставки были высоки.

В принятом 13 мая 1959 г. постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР о разработке межконтинентальной баллистической ракеты Р-9А говорилось: «Установить, что подготовка производства и выпуск изделий Р-9А производится параллельно с разработкой изделия и проведением летных испытаний» [8, п. 4]. При этом, наряду с заданиями по подготовке производства на заво-

### Начало

4 июня 1959 г. был подписан приказ №191 по Государственному комитету Совета Министров СССР по оборонной технике (ГКОТ)\* о создании филиала\*\* ОКБ-1 ГКОТ на площадке II завода №1001 ГКОТ [15, с.1]. Начальником и главным конструктором нового филиала (в ранге заместителя главного конструктора ОКБ-1) назначался к.т.н. М.Ф.Решетнев.\*\*\* Тот же приказ предусматривал перевод конструкторов завода

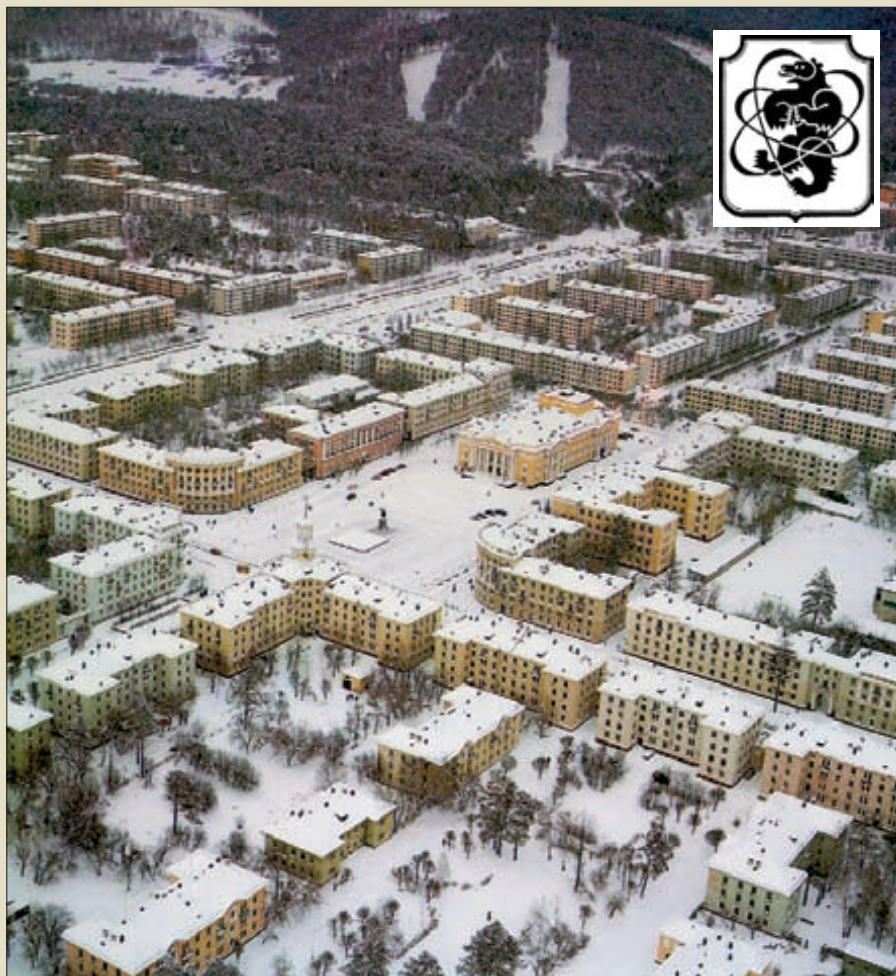
\* Орган государственного управления, появившийся в 1957 г. (в ходе хрущевских «совнархозовских» реформ) вместо Министерства оборонной промышленности СССР. В 1965 г. произошло обратное превращение. При этом, кроме «ружейно-пушечного» Министерства оборонной промышленности, на месте ГКОТа появилось «ракетно-космическое» Министерство общего машиностроения (МОМ) СССР.

\*\* Филиалом №2 его назвали позднее (по приказу ГКОТа от августа 1960 г. [15, с. 6]).

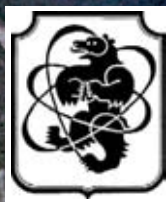
\*\*\* С этого момента Михаил Федорович бесценно возглавлял красноярское КБ до своей кончины в 1996 г. Творческая биография М.Ф.Решетнёва, работа его сподвижников – особая тема для будущих публикаций.

\*\*\*\* По слышанным в разное время рассказам М.Ф.Решетнева и С.П.Тягелского.





Центральная часть города Железногорска



разработчика – ОКБ-586 (главный конструктор – М.К.Янгель).

*Вопрос о том, когда было принято такое решение, остается открытым. Можно лишь очертить верхнюю и нижнюю временные границы. Поручая ОКБ-586 разработку Р-14, привлечь к ее производству завод №1001 руководящие органы [поначалу], по-видимому, не намеревались: в исходном постановлении ЦК КПСС и Совмина СССР о разработке Р-14 (от 1958.07.02) красноярский завод не фигурирует.*

*В постановлении от 1959.05.13 (вышедшем в один день с постановлением по Р-9), снимаемым с ОКБ-586 ряд заданий в интересах быстреего создания МБР Р-16, завод №1001 также не упомянут, хотя вопросам создания Р-14 там уделено много места. Скорее всего, в это время вопрос о производстве Р-14 в Красноярске все еще не был решен. Стимулом для его решения мог стать успешный ход летных испытаний Р-14, начатых летом 1960 г. [6, с. 65], или их успешное завершение (декабрь 1960 г. [6, с. 66]). Так или иначе, в конце 1960 г. филиал №2 ОКБ-1 начал освоение конструкторской документации и подготовку производства изделия 8К65 [15, с. 7].*

Прежде бывали времена, когда молодое ОКБ-586 «вело» на своем родном заводе в Днепропетровске изделия ОКБ-1. Но чтобы филиалу ОКБ-1 пришлось сопровождать изделие ОКБ-586!.. Тем не менее, дело уладилось полюбовно. Сергей Павлович переговорил с Михаилом Кузьмичом, и они сошлись на формулировке: «Пусть филиал остается твоим, но сопровождает в производстве мою машину» [13; 11]. В конце 1960 г. филиал ОКБ-1 приступил к освоению технической документации баллистической ракеты средней дальности Р-14 (изделия 8К65) [15, с.7]. Подготовка производства и выпуск первых трех изделий заняли 1960–1961 гг. [2].

Сложившееся равновесие было хрупким. Филиал ОКБ-1, созданный как конструкторская организация, фактически не имел «работы по специальности». Разработка проектов, базирующихся на «кислородной» Р-9, без ее выпуска на заводе №1001 лишалась смысла. Победа в конкурсе по созданию ампулизированной МБР была проблематична (и еще более проблематичной была бы дальнейшая работа над этим проектом силами оторванного от «большой земли» коллектива).

Вскоре это хрупкое равновесие вновь было нарушено. М.К.Янгель предложил красноярским конструкторам поучаствовать не только в серийном производстве ракеты 8К65, но и в разработке базирующихся на ней изделий космического назначения – двухступенчатой ракеты-носителя 65С3 и нескольких выводимых ею спутников. При этом ОКБ-586, официально сохраняя за собой роль головной организации [23, с.93, 97, 99], освобождало силы для проектов, которые Янгель хотел осуществлять в стенах собственного ОКБ – прежде всего для создания тяжелых МБР и глобальных ракет семейства Р-36.

«Я, поскольку мы были филиалом [предприятия] Сергея Павловича, – вспо-

Тем не менее, формирование филиала ОКБ-1 в Красноярске-26 продолжалось. 1 ноября 1959 г. приказом №2 были назначены на должности 138 сотрудников филиала (по-видимому, все они до перевода в филиал ОКБ-1 были сотрудниками заводского СКБ) [1; 15, с.2]. 24 ноября приказом №4 зачислены на работу еще 24 человека, переведенных из ОКБ-1 [15, с.3]. В общей сложно-

сти в конце 1950 – начале 1960 гг. изъявили желание перейти в красноярский филиал 60 сотрудников ОКБ-1. 23 мая 1960 г. утверждены номенклатура и наименования одиннадцати отделов филиала ОКБ-1 [15, с.4].

После прекращения подземных работ строительство наземных цехов не остановилось, однако первые из них были введены в строй лишь в 1960–1961 гг. [15, с.7]. Пока завод, где требовалось готовить производство Р-9, отсутствовал, новорожденной конструкторской организации оставалось только заниматься проектированием. Со второй половины 1959 г. и в течение всего 1960 г. в филиале велось – причем «на полном серьезе», как вскользь сказал об этом историческом эпизоде М.Ф.Решетнев [14, л.8], – проектирование новой МБР Р-24 [15, с.6-7]. При этом только еще формирующийся и удаленный на тысячи километров от «центров цивилизации» филиал вынужден был составить конкуренцию фирмам В.Н.Челомея и М.К.Янгеля в разработке «последнего писка» тогдашней военно-технической мысли – ампулизированной МБР (ОКБ-52 и ОКБ-586 выступали, соответственно, с проектами ракет УР-100 и Р-26 [20, с.174]). Однако эта первая работа красноярцев не ушла дальше выпуска технических предложений.

Тем временем фортуна вновь отвернулась от проекта Р-9А. Планы производства ракеты в Красноярске были аннулированы. Больше того: решено было выпускать на II площадке завода №1001 ракету другого



Михаил Федорович Решетнев



минал Михаил Федорович в 1993 г. [14, с. 11–12], – конечно, должен был у него испросить разрешение, потому что между ними (Королевым и Янгелем. – С.Г.)... ну, молва такая была, что у них отношения... не очень... Я пришел к Королеву: «Сергей Павлович, так и так. Как мне быть?». Он говорит: «Ну, считай, что я тебе даю предварительное согласие». Я говорю: «Так я тогда хочу полететь к ним».

«Давай лети, но на обратном пути заедешь, мне расскажешь.» <...> На обратном пути приезжаю к Королеву, он уже начинает вести совсем другой разговор: «Слушай, а зачем ты берешь эту янгелевскую ракету? Ты возьми лучше нашу “девятку”...». Мишин, Бушуев, Охапкин – они его уже «накрутили»... Но уже, так сказать, поздно было» [14, л. 11–12].

Создалась, по выражению Михаила Федоровича, «очередная сложная ситуация, когда интересы нашего молодого коллектива вошли в противоречие с позицией «альма-матер»» [13]. Дело кончилось преобразованием филиала №2 ОКБ-1 в самостоятельное ОКБ-10.

Завершающая точка была поставлена Постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР в декабре 1961 г. [1]. До этого, по видимому, была сделана не вполне успешная попытка создать ОКБ-10 приказом ГКОТа на основании решения ВПК. В [15, л.8] сообщается, что 18 августа 1961 г. во исполнение решения Комиссии Совмина СССР по военно-промышленным вопросам от 23.07.61 приказом ГКОТа филиал №2 ОКБ-1 реорганизуется в самостоятельное конструкторское бюро ОКБ-10 с переводом в него подразделения Филиала №5 ОКБ-456 и СКБ завода №1001 [15, л.8].\* Несколько

\* В [15, л.8] написано буквально следующее: «18 августа 1961 г. во исполнение решения Комиссии Совмина СССР от 23.Х.61». По всей видимости, цифра «7» в последней дате ошибочно принята за «Х» машинисткой, печатавшей материал. Проверить это предположение по другим источникам пока не удалось.

**Источники:**

1. М.Ф.Решетнев. Вчера, сегодня, завтра объединения // Город и горожане, 1989, 8 июня, №16, с.1.
2. В.А.Белов. Компьютер служит прогрессу // Город и горожане, 1989, 8 июня, №16, с.3.
3. Ю.В.Бирюков в беседе с автором. Март 1996 г.
4. Военно-космические силы. Кн. I. – М., 1997.
5. Реплика Ю.Г.Демянюк после посвященного 40-летию НПО ПМ доклада на XII Международном симпозиуме по истории авиации и космонавтики (Москва, июнь 1999 г.).
6. Днепропетровский ракетно-космический центр. Краткий очерк становления и развития: Хроника дат и событий. – Днепропетровск: ПО ЮМЗ-КБЮ, 1994.
7. С.П.Королев и его дело: Свет и тени в истории космонавтики /Составитель Г.С.Ветров. – М.: Наука, 1998.
8. ЦК КПСС и Совмин СССР. Постановление от 13 мая 1959 г.: О разработке ракеты Р-9А.
9. Имена и годы /Материалы подготовлены С.П.Кучиным, сотрудником музея // Совершенно открыто: Иллюстрированный журнал о городах, которых нет на карте, 1993, №1, с.6-7.

удивляет то обстоятельство, что решение ВПК уже после выхода реализующего его приказа министерского уровня продублировано постановлением ЦК и Совмина. Возможно, причиной было противодействие Королева, не желавшего лишиться филиала, куда перед этим он отпустил несколько десятков не худших специалистов. Решающим аргументом для Политбюро ЦК КПСС (главной инстанции при принятии решений ЦК и Совмина), вероятно, стало успешное завершение в декабре 1960 г. летных испытаний Р-14 [6, с. 66].

**ОКБ-10**

Во время того первого визита в Днепропетровск красноярцы получили для дальнейшей разработки эскизный проект ракеты-носителя 65С3 на базе БР 8К65, а также документацию (это были, по воспоминаниям М.Ф.Решетнева, даже еще не рабочие кальки, а только проектные прорисовки [13]) по запускаемому этой ракетой спутником связи «Пчела» и «Стрела». Ракета и три выводимых ею экспериментальных [4, с. 131] спутника создавались на основании Постановления ЦК КПСС и Совмина от 31 октября 1961 г. [6, с.68]. (Разработку третьего КА, метеорологического спутника «Метеор», Янгель на тех же условиях передал своему давнему смежнику в вопросах создания электромеханических устройств для БР московскому НИИ-627, руководимому А.Г.Иосифьяном [13].) С них и начался «космический» период жизни сибирской фирмы.

*(Продолжение следует)*

*С содержанием упомянутых постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 2 июля 1958 г. и от 13 мая 1959 г., рассекреченных усилиями Главного штаба РВСН, автор был ознакомлен в военно-исторической группе ГШ РВСН, за что выражает искреннюю благодарность полковнику В.И.Ивкину.*

**Первое принятое на вооружение изделие НПО ПМ – РН 11К65М («Космос-ЗМ»)**



10. Жизнь как жизнь (рассказывает Галина Ковалева) // Газета НПО ПМ, 1994, август, №7 (37), с.4.
11. Тайные пружины влияния: Штрихи к портрету замечательного конструктора /М.Ребров // Красная звезда, 1994, 27 октября, №248, с.4.
12. Реплика А.Г.Решетина после посвященного 40-летию НПО ПМ доклада на XII Международном симпозиуме по истории авиации и космонавтики (Москва, июнь 1999 г.).
13. Начало было непростым [В канун дня космонавтики мы встретились с генеральным конструктором и генеральным директором нашего предприятия Решетневым Михаилом Федоровичем] // Газета НПО ПМ, 1993, 12 апреля, №7 (22), с.1.
14. Стенограмма беседы с М.Ф.Решетневым в его кабинете 31 декабря 1993 г. – 13 л. – Архив С.Голотюка.
15. К.Г.Смирнов-Васильев. [К 25-летию НПО ПМ]. – Машинопись. – 28, [3] л.
16. Комсомольская организация. – Стенд на 4-м этаже корпуса №14 НПО ПМ (по состоянию на 5 января 1992 г.).
17. Из истории профсоюзной организации. – Стенд на 4-м этаже корпуса №14 НПО ПМ (по состоянию на 5 января 1992 г.).

18. С.Г.Колесников. Стратегическое ракетно-ядерное оружие. – М.: [Арсенал-пресс], 1996.
19. О.А.Бухарин, И.В.Сутягин. Создание и эксплуатация ядерных боеприпасов // Стратегическое ядерное вооружение России /Под. ред. П.Л.Подвига. – М.: ИздАТ, 1998. – Гл. 3. – С. 58-107.
20. М.В.Тарасенко. Ракетные войска стратегического назначения // Стратегическое ядерное вооружение России /Под. ред. П.Л.Подвига. – М.: ИздАТ, 1998. – Гл. 4. – С. 108-203.
21. А.И.Ишаков в беседе с автором. Июнь 1999 г.
22. Б.Е.Черток. Ракеты и люди: [Кн. 3]: Горячие дни холодной войны. – М.: Машиностроение, 1997.
23. Сборник воспоминаний о Михаиле Кузьмиче Янгеле: К 80-летию со дня рождения /Конструкторское бюро «Южное». Под общей редакцией чл.-корр. АН УССР Ю.А.Сметанина. – Днепропетровск, 1991.
24. Major Soviet Ballistic Missiles. – © 1996 Dennis Newkirk. – Страницка в «Интернете» (<http://www.sevastopol.com/weapons/mcommon.htm>); © 1997, 1998 Eugene Yanko). – Просмотрена 1998.04.16.
25. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королева. Москва, 1996 г.

# ЕКА утвердило бюджет и программы

**И. Лисов.** «Новости космонавтики»



**11–12 мая** 1999 г. в брюссельском дворце Пале Д'Эгмон состоялся Совет ЕКА на уровне министров стран – членов Европейского космического агентства, отвечающих за космическую деятельность, и Канады, имеющей в ЕКА статус наблюдателя. Совет был посвящен утверждению новых программ и их финансированию, а также избранию нового председателя Министерского совета ЕКА (им стал лорд Сейнсбери, британский министр по космосу). В работе Совета приняли участие представители Европейского Союза – руководители комиссий по промышленности, исследованиям и транспорту.

В отличие от американского NASA, у ЕКА нет ежегодно утверждаемого бюджета. Бюджет складывается из двух составляющих: обязательной (общий бюджет плюс бюджет научных программ) и опциональной. Обязательный бюджет формируется из взносов стран ЕКА пропорционально их валовому национальному продукту. Вторая составляющая появляется тогда, когда ЕКА утверждает необязательные программы, сроки их реализации и уровень расходовемых на них средств, а также источники этих средств.

На брюссельском Совете утверждались обе составляющие. Министрам было предложено утвердить обязательный бюджет («уровень ресурсов») в сумме 2.7 млрд евро (2.9 млрд \$) на пять лет, 1999–2003, в т.ч. 1.85 млрд евро (1.98 млрд \$) на научные программы. При этом на обязательные программы приходилось бы по 531.2 млн евро в год. Однако Совет ЕКА утвердил «уровень ресурсов» только на 1999–2002 г. в размере 2103.2 млн евро (около 2.25 млрд \$), т.е. по 525.8 млн евро в год. Министры также утвердили бюджет научных программ ЕКА на 1999–2002 гг. в сумме 1460.8 млн евро (1.56 млрд \$).

Результаты «подписки» на предложенные «опциональные» программы приведены в таблице. Суммы даны в миллионах евро (1 евро = 1.07 \$) «в экономических условиях 1998 г.».

Из таблицы видно, что ни по одной программе результат «подписки» не достиг предложенной суммы. Программа Ariane 5 Plus не является исключением, так как утвержденная сумма 533 млн евро охватывает ее 1-й и 2-й этап, а на 2-й этап фактически выделено только 425 млн вместо запрошенных 462 млн.

С учетом обеих составляющих бюджет ЕКА в 2000 и 2001 гг. будет близок к 2.6 млрд евро (2.8 млрд \$) и останется на уровне 1998 г.

Наиболее важными были решения по программе европейской навигационной системы Galileo и программе исследования Земли. Решение о создании Galileo принято в связи с необходимостью обеспечить стратегическую независимость Европы в сфере спутниковой навигации. Эту программу ЕКА будет осуществлять в партнерстве с Европейским Союзом, который должен принять решение по ней в июне 1999 г., и при равных уровнях финан-

сирования. Цель состоит в создании группировки навигационных спутников и соответствующей наземной инфраструктуры, совместимой с модернизированной системой GPS (вместе они образуют Глобальную навигационную спутниковую систему GNSS-2) и дающей глобальный охват. Предусматривается создать систему Galileo в сотрудничестве с Россией, «чтобы извлечь выгоду из ноу-хау российской промышленности, полученного в рамках системы ГЛОНАСС». В результате реализации программы Galileo Европа получит не только независимую навигационную систему, обеспечивающую все средства транспорта, но и доступ к огромному рынку наземной аппаратуры спутниковой навигации и услуг.

Технико-экономическое обоснование (2000), ОКР и орбитальные испытания (2001–2005) планируется провести главным образом на государственные средства. Оперативное развертывание системы будет завершено к началу 2008 г. с использованием частного финансирования.

Программа «Живая планета» (Living Planet) нацелена на изучение внутренней структуры, поверхности, океанов, атмосферы и ледникового покрова Земли. В рамках «Живой планеты» будут выполняться миссии двух типов: исследовательские (подпрограмма Earth Explorer) и прикладные (Earth Watch). Запрашиваемые на нее средства предназначались на продление эксплуатации радиолокационной системы ERS на 2000–2002 гг., осуществление одной основной и двух дополнительных исследовательских миссий Earth Explorer и начало разработки приборов, технологий и рынка для прикладных миссий. Решение о разработке второй основной миссии Mars Explorer должно быть принято в 2001 г.

Огромные средства выделены на совершенствование PH Ariane 5 и создание ее более грузоподъемных модификаций, а также разработку дополнительных видов PH с малой и средней массой ПГ.

Предполагаемая общая стоимость программы Ariane 5 Plus – 1064 млн евро в ценах 1997 г. В течение 2-го этапа программы планируется закончить создание «гибкого» варианта Ariane 5V (Versatile) в 2001 г. и варианта Ariane 5CA с грузоподъемностью 9000 кг на переходную к геостационарной орбите в 2002 г., а также провести разработку и первые огневые испытания нового криогенного двигателя многократного включения MESCO для верхней ступени PH Ariane 5CB с грузоподъемностью 11000 кг. 3-й этап предусматривает завершение разработки

двигателя MESCO и PH Ariane 5CB в 2006 г. и модернизацию наземной инфраструктуры.

Программа Ariane 5 ARTA направлена на исследовательское и технологическое обеспечение эксплуатации PH Ariane 5, а программа Ariane 5 Infrastructure – на обеспечение производства PH Ariane 5 до начала коммерческой эксплуатации.

Программа Vega предусматривает разработку носителя легкого класса с грузоподъемностью около 1000 кг на низкую околоземную орбиту. 1-й этап был профинансирован в июне 1998 г. (53 млн \$). Принципиально финансирование второго этапа предусмотрено, но до октября 1999 г. будут выполняться дополнительные исследования.

Совет ЕКА на уровне министров в Тулузе в 1995 г. утвердил 680 млн евро как европейский вклад в эксплуатацию МКС. В рамках утвержденного сейчас первого этапа должны быть осуществлены подготовка производства грузовых кораблей ATV, заказ носителей для испытательного и первого штатного запусков ATV, а также оплата услуг NASA (возможно, в виде бартера – участием Европы в создании корабля-спасателя CRV).

Микрогравитационная программа включает экспериментальные пуски на высотных ракетах и исследования в полетах лабораторий Spacelab на шаттлах, участие в использовании МКС на начальном этапе и исследования в области новой аппаратуры.

В области научных программ принято окончательное решение финансировать проект Mars Express. Вопрос о финансировании британского марсохода Beagle 2 по-прежнему не решен. Хотя лорд Сейнсбери отметил, что правительство Ее Величества относится к нему положительно, необходимые для реализации 25 млн фунтов (40.5 млн \$) пока не выделены.

На стадии проработок находятся проект SMART-1, предусматривающий запуск экспериментального КА к Луне в 2001 г., и проект MiniSTEP для проверки физического принципа эквивалентности. Этот запуск планируется в 2003 г. в сотрудничестве с NASA.

В конце следующего десятилетия должна быть осуществлена следующая «краеугольная» научная миссия ЕКА. Кандидатами являются проекты Mercury Cornerstone, интерферометрическая астрометрическая миссия GAIA, интерферометрическая миссия по поиску внесолнечных планет IRSI и миссия по регистрации гравитационных волн LISA.

По сообщениям ЕКА

Направление работ	Предложения Генерального директора ЕКА		Решения Совета ЕКА	
	Сроки	Сумма	Сроки	Сумма
<b>Навигационная система Galileo:</b>				
– обоснование	2000	40	До конца 2001	58.4
– разработка	2001–2005	460	До конца 2006	178
Исследования в области телекоммуникаций (ARTES 1)	2000–2005	50	2000–2005	30
Исследования в области мультимедиа (ARTES 3)	1999–2002	309	1999–2002	260
Программа «Живая планета»	1999–2002	759	До конца 2002	593
Эксплуатация МКС, 1-й этап	2000–2001	344	2000–2001	298.5
Продолжение программы микрогравитационных исследований EMIR-2	2000–2003	98.4	1999–2003	48
Программа Ariane 5 Plus, 2-й этап	До конца 2001	462	До 2001	533
Программа Vega, 2-й этап	До конца 2002	317	Решение отложено до 10.1999 г.	
Программа Ariane 5 ARTA, продление на 2 года	2001–2002	161	2001–2002	134
<b>Программа Ariane 5</b>				
Infrastructure, продление на 1 год	2001	26	2001	25
Программа технологий будущих носителей	До конца 2001	70	До конца 2001	54
Гвианский космический центр, продление на 1 год	2001	87	–	–



# Новый филиал Центра Хруничева

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

**12 мая** Министерство государственного имущества Российской Федерации издало распоряжение №663-р, в котором разрешило вхождение Конструкторского бюро «Арматура» в состав ГКНПЦ им. М.В.Хруничева на правах филиала. 2 июня генеральный директор Центра Хруничева Анатолий Киселев подписал соответствующий приказ. Этим приказом в составе Центра создается филиал Конструкторское бюро «Арматура», которое уже долгие годы размещается в г.Коврове Владимирской области.

Тем же приказом генеральный директор и генеральный конструктор КБ «Арматура» Юрий Арзуманов, сохранив эти должности, назначен еще и заместителем генерального директора ГКНПЦ им. М.В.Хруничева.

*Справка: Арзуманов Юрий Леонович родился в 1940 г. В 1967 г. после окончания Ленинградского механического института начал работу в КБ «Арматура». Там он работал сначала на инженерных должностях, затем был назначен начальником конструкторского отдела, заместителем начальника КБ по коммерческим вопросам, главным инженером. В 80-е гг. Арзуманов руководил работами по разработке и изготовлению агрегатов для ракетно-космических комплексов «Энергия-Буран», «Зенит» и др. За эти работы удостоен Государственной премии. В 1988 г. назначен на должность начальника и главного конструктора КБ. Имеет ученую степень кандидата технических наук.*

Первоосновой Конструкторского бюро «Арматура» было первое в стране Проектно-конструкторское бюро (ПКБ). Оно было создано в 1921 г. для создания отечественного автоматического оружия. Основателем ПКБ был известный русский оружейник Владимир Григорьевич Федоров (1874–1966). Он возглавлял ПКБ до 1931 г., являясь одновременно (с 1918 г.) директором опытного завода, выпускающего автоматы его системы. В эти годы в бюро шло совершенствование автоматических винтовок калибров 7.62 мм и 6.5 мм, разработанных Федоровым еще в 1912–1913 гг., и первого в мире автомата калибра 6.5 мм, созданного Федоровым в 1916 г. За свою работу первый директор ПКБ в 1928 г. был удостоен звания Герой Труда.

В 1940 г. ПКБ было переименовано в КБ-2, в 1956 г. оно стало самостоятельным ОКБ-2. Однако новые веяния конца 50-х гг. в корне изменили судьбу организации. Тогда многие отечественные предприятия меняли область своей деятельности для создания новой ракетной техники. То же самое произошло и с ОКБ-2. В 1960 г. оно прекратило работы по созданию оружия и было переведено на новую тематику, связанную с разработкой и изготовлением изделий электропневмоавтоматики для наземного оборудования ракетных стартовых комплексов.

Последующие годы КБ «Арматура» занималось разработкой и серийным производством запорной, распределительной,

регулирующей, предохранительной газовой аппаратуры (электропневмоавтоматики) для использования в системах газоснабжения космических стартовых комплексов. Некоторые изделия КБ в этой области имели проходное сечение до 60 мм при рабочем давлении до 40 МПа. Аналогичные системы и агрегаты использовались и в других отраслях промышленности, применяющих в качестве рабочей среды воздух, азот, гелий, ксенон и кислород.

КБ также разрабатывало газовые системы, пневмовакуумное оборудование, системы термостатирования, обеспечивающие требуемую коммутацию и регулирование параметров сжатых газов по давлению, температуре, расходу, влажности с высокой точностью и длительным сроком гарантийной работоспособности. Среди продукции «Арматуры» были механизмы для обеспечения дистанционной и автоматической стыковки, расстыковки и отвода бортовых многоканальных электрических, газовых, жидкостных (в т.ч. криогенных) коммуникаций на борту РН и КА, механизмы для отвода коммуникаций наземных технологических систем от борта ракеты и КА.

За прошедшие почти 40 лет космической деятельности КБ «Арматура» участвовало в таких космических программах и проектах, как создание РН «Протон», РН «Зенит», системы «Энергия-Буран». Его заказчиками, кроме ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, были РКК «Энергия» им. С.П. Королева, КБ ОМ, КБ ТМ, НПО им. С.А.Лавочкина, КБ им. академика В.П.Макеева, НПО ПМ, НПО-маш, РНИИ КП, украинское КБ «Южное». В середине 90-х гг. КБ «Арматура» было одним из основных субподрядчиков Центра Хруничева при создании кислородно-водородного разгонного блока 12КРБ для индийской РН GSLV. Примерно в то же время «Арматура» участвовала в создании морского стартового комплекса для РН «Зенит-3SL» программы Sea Launch. В настоящее время КБ в основном занято работами по созданию электропневмоавтоматики для стартовых комплексов РН «Протон-М» и семейства РН «Ангара».

Разговоры о присоединении КБ «Арматура» к Центру Хруничева шли еще с начала 1998 г. Это было связано с тем, что в последние годы большинство заказов и финансирования КБ получало от работ для Центра Хруничева. В начале ноября вопрос о слиянии был наконец окончательно согласован с РКК. Однако из-за обычной для России бумажной волокиты лишь в мае Мингосимущество дало добро на объединение.

Центр Хруничева в последние годы значительно расширяет направления своей деятельности за счет создания новых филиалов. Так, в 1996 г. была организована компания «Хруничев Телеком», которая занялась предоставлением услуг мобильной связи системы Iridium в России и некоторых других странах ближнего зарубежья. В 1997 г. на базе части бывшего ЦНИИ Воен-

но-космических сил России (ЦНИИ-50) в пос. Болшево Московской обл. был образован новый филиал Центра – НИИ космических систем. В 1998 г. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева пытался включить в свой состав НПО «Молния», где для него ведется разработка возвращаемой первой ступени РН «Ангара» легкого класса. Однако Мингосимущество не дало согласие на объединение, обосновав это разной формой собственности Центра Хруничева (государственное предприятие) и НПО «Молния» (акционерное общество). Возражал против этого и антимонопольный комитет. Зато вхождение в состав Центра КБ «Арматура» в 1999 г. возразений у государственных органов не встретило. Таким образом, процесс укрупнения ракетно-космических предприятий, наблюдаемый в США и странах Европейского Сообщества, идет в настоящее время и в России.

## Слияние компаний Aerospatiale и Matra Hautes Technologies



**У.Осмонов.** «Новости космонавтики»

**7 мая** генеральный директор компании Aerospatiale Ив Мишо и генеральный директор компании Matra Hautes Technologies Филипп Камю изложили программу слияния своих компаний в единую – Aerospatiale Matra. Эта новая бизнес-группа с объемом продаж в 12.3 млрд \$ станет второй по величине в Европе и пятой в мире в своей сфере деятельности, которая покрывает космический, оборонный секторы и всю авиацию.

Aerospatiale Matra – производитель самолетов коммерческого и военного назначения, вертолетов, ракет-носителей, спутников, а также телекоммуникационных продуктов. Доля продаж космических ракет-носителей и спутников составляет 12% от общего объема. Следует отметить, что Aerospatiale Matra является крупнейшей мировой компанией по производству коммерческих ракет-носителей и второй по производству спутников. Поэтому Aerospatiale Matra будет играть все возрастающую роль в основных европейских предприятиях, таких как Airbus и Ariane, а также в программах Eurocopter, Matra Marconi Space и Matra Baе Dynamics.

Географически удачно сбалансированный бизнес (50% продаж в Европе, 24% в Азии, 16% в США, 10% в Латинской Америке, Африке, Ближнем Востоке) и другие уникальные бизнес-параметры позволяют гиганту рассчитывать на лидерство во всех отраслях индустрии, в которых участвует компания, и на активную роль в консолидации индустрии в Европе.

По материалам релизов Aerospatiale



**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**8 мая.** В своем отчете Сенату, одобренном 16 голосами против одного, комитет по разведке в критической форме высказался о слабой защите национальных интересов США со стороны администраций Буша и Клинтона при экспорте спутниковых технологий, что привело к утечке жизненно важных ноу-хау в Китай. По их мнению, КНР воздействовала на американские спутниковые компании, имеющие бизнес в Азии, и добилась изменений в американских экспортных законах. Согласно отчету, это помогло Пекину получить информацию, необходимую для модернизации баллистических ракет.

«Нет сомнений в том, что американская ракетная технология попала в Китай, – сказал сенатор Ричард Шелби, республиканец от шт.Алабама, председатель комитета. – Должностные лица администрации и некоторых американских аэрокосмических компаний участвовали в заговоре небрежности и безрассудства, результатом чего стала несанкционированная передача технологии». Шелби сказал, что забота о национальной безопасности «уступала место доллару», а американская разведка «никогда не знала всю правду» о технологиях, полученных Китаем.

**10 мая** президент Клинтон снял последние ограничения с запусков спутников Iridium на китайских ракетах. В своем обращении к Конгрессу он заверил, что данная сделка не повредит американским интересам, а передающиеся китайцам материалы и оборудование, в частности компоненты топлива для спутников и системы разделения, «не смогут улучшить характеристики китайских ракет или возможности Пекина по запуску КА».

Кроме упоминаний о неверных шагах США, отчет описывает умелое использование Китаем экономических рычагов, вызывающих изменения политики Вашингтона в области экспорта технологий. Еще администрация Рейгана была готова разрешить американским компаниям вывод коммерческих спутников на борту китайских ракет. Затем, в 1989 г. было введено ограничение на экспорт технологий. В ответ «Китай активно лоббировал американские компании, утверждая, что они теряют ценные возможности из-за правительственных санкций. По мнению китайцев, доступ к потенциальным рынкам... возможен для компаний, желающих сотрудничать».

Компании типа Loral Space & Communications и Hughes Electronics пошли на запуск своих КА с помощью китайских ракет, в частности, из-за малой стоимости последних. Однако вполне возможно, что другим

фактором явилось настойчивое навязывание Пекином пусковых услуг этим фирмам.

В отчете указывается, что решения администраций Буша и Клинтона, ослабляющие экспортные правила, являли собой «подчеркнутое преобладание коммерческих интересов над национальной безопасностью». Обе администрации не смогли наладить адекватный контроль взаимодействия между американскими подрядчиками и китайскими должностными лицами.

Пока не найдено доказательств того, что Китай использовал в своих МБР технологии, полученные от американских подрядчиков. Однако в отчете упоминалось, что американские компании, покупающие китайские пусковые услуги, косвенно финансировали модернизацию ракет КНР, которые могли быть использованы как в коммерческих, так и в военных целях.

Согласно отчетам разведки, начиная с 1980 г. КНР «проводила стратегические скоординированные усилия в сборе технологий и информации от американских правительственных и частных компаний». В документах приведены два случая, которыми теперь занимается ФБР, когда американские фирмы помогли Китаю модернизировать ракеты после аварийных запусков с коммерческими спутниками США. Компания Hughes передала китайцам ценную техническую информацию после аварии в 1995 г. Loral делал то же самое на следующий год после другой аварии. В обоих случаях никто из специалистов Министерства обороны не контролировал эти контакты, чтобы предотвратить утечку технологий.

Существующие правила позволяют КНР запускать оборудование, изготовленное в США, но закрывают китайцам доступ внутрь спутников. Подобные ограничения значатся в контрактах между китайскими и американскими подрядчиками. В отчете, однако, говорится, что в случае с Loral «некоторые ключевые предприятия не охранялись. Секретные материалы попадали в руки лицам, не имеющим надлежащего допуска, а служба безопасности не могла адекватно определить национальность иностранных техников, работающих на наиболее важных участках промышленности».

Представители компании Loral отрицают подобные обвинения.

Представитель Белого дома Дэвид Ливи сказал, что президент Клинтон уже одобрил шаги по усилению контроля за экспортом спутниковых технологий, рекомендованные комитетом.

«У нас есть сильные средства контроля коммерческих запусков, но нас больше волнует, как передача технологий могла помочь Китаю», – сказал Ливи.

По сообщениям ИР и АР

## Подрядчик для создания метеоспутников выбран

**У.Осмонов.** «Новости космонавтики»

**18 мая.** Управление Интегрированных Программ (ИПО) Национальной полярной спутниковой метеосистемы (NPOESS) объявило Ball Aerospace & Technologies Corp. победителем в конкурсе на создание аппарата, рисующего карту и профиль вертикального распределения озона.

Стоимость контракта оценивается примерно в 91 млн долларов США. В одной команде с Ball Aerospace в разработке трех приборов аппарата участвуют компании Raytheon, ITT, AER и RSI.

Задача этих приборов состоит в измерении содержания озона в атмосфере и определении зависимости этого содержания от высоты.

Известно, что в стратосфере озон является своеобразным щитом, блокирующим опасные ультрафиолетовые лучи, которые могут вызвать у людей рак кожи, солнечные ожоги, мутацию генов и катаракты глаз. Данные, полученные с помощью приборов, будут использованы для исследований воздействия продуктов промышленного производства на климат и условия проживания на Земле.

NPOESS заменит уже устаревшие спутниковые системы, эксплуатацией которых занимается Национальное управление по океанам и атмосфере и Министерство обороны США. Эти системы будут исследовать состояние атмосферы, почвы и океанов нашей планеты. Информация будет использоваться синоптиками, военными, а также учеными.

Ball Aerospace & Technologies Corp. занимается разработкой и производством систем для КА, космических и научных приборов, а также видеопродукцией для частных клиентов и государства. Компания является филиалом Ball Corporation с годовым оборотом в 2 млрд \$.

По материалам релизов Ball Aerospace & Technologies Corp.

✓ Оценки и рекомендации компании Aerospace Corp. в 1998 г. позволили сэкономить или избежать потерь на сумму более 1 млрд \$ при выполнении космических программ ВВС США и в интересах национальной безопасности. Эксперты компании занимались выявлением ошибок и неэффективных решений в проектах и при эксплуатации, а также отказов и предлагали способы их устранения. Так, в результате месячной независимой экспертизы услуг подрядчика по хранению, наземным испытаниям, запуску и орбитальным испытаниям КА DSP, стоимость контракта была снижена на 28% и сэкономлено более 100 млн \$. Компания выполняет сертификацию и экспертизу различных видов по контракту с Космическим и ракетным центром ВВС США на авиабазе Лос-Анжелес и имеет базу данных по отказам на более 500 КА, включая более 100 эксплуатируемых в настоящее время. В апреле корпорация создала управление поддержки эксплуатации коммерческих КА в г.Колорадо-Спрингс. – И.Л.



## НОВОСТИ

# 70 лет НПО «Энергомаш» имени академика В.П. Глушко

**А.Глушко.**

«Новости космонавтики»

Старейшее космическое предприятие НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко отметило свой 70-летний юбилей. Творческий путь предприятия начался 15 мая 1929 г., когда в Газодинамической лаборатории (ГДЛ) было организовано подразделение по разработке электрических и жидкостных ракетных двигателей. В начале 30-х годов был создан первый в мире электрический ракетный двигатель, первый отечественный ЖРД,

серия опытных ракетных моторов конструкции В.П.Глушко. В этот период им были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по важнейшим вопросам создания и развития жидкостных ракетных двигателей.

Эти работы были продолжены в Москве в Реактивном научно-исследовательском институте (РНИИ), организованном в сентябре 1933 г., а затем в ОКБ-СД (г.Казань). Опыт, приобретенный за эти годы, позволил в дальнейшем, после ознакомления с трофейной техникой в Германии, сначала скопировать двигатель немецкой ракеты Фау-2, а затем перейти к созданию мощных жидкостных ракетных двигателей.

Двигатели «Энергомаша» помогли осуществить прорыв в космос первого спутника в 1957 г., первого корабля с человеком на борту в 1961 г., сделав нашу страну великой космической державой. За период с 1947–1974 гг. под руководством В.П.Глушко были созданы мощные ЖРД, установленные на всех первых и большинстве вторых ступенях отечественных ракет-носителей.



Значок, посвященный 70-летию НПО «Энергомаш»

В 1974 г., после назначения В.П.Глушко директором и генеральным конструктором НПО «Энергия», предприятие вошло в состав этого объединения. Главным конструктором и начальником КБ был назначен Виталий Петрович Радковский, который руководил предприятием до 1991 г.

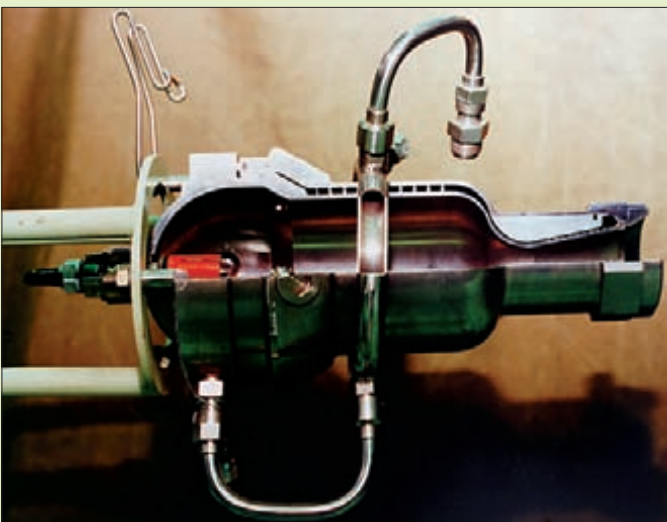
В 1991 г. НПО «Энергомаш» возглавил Б.И.Каторгин. Его первыми заместителями в настоящее время являются – Г.Г.Деркач, В.К.Чванов, гл.инженер – Ю.В.Мовчан.

После распада СССР в условиях тяжелейшего финансового кризиса предприятие оказалось в сложном положении. И только благодаря усилиям руководства, а также огромному научно-техническому потенциалу, накопленному за все предшествующие годы, «Энергомаш» сумел выстоять и в условиях жесткой конкуренции вышел на мировой рынок. Приняв участие в международном конкурсе, предприятие вышло победителем с разработкой ЖРД РД-180, созданного на базе самого мощного отечественного двигателя РД-170. Летом этого года должен состояться запуск американской коммерческой ракеты «Атлас-3» с двигателем РД-180.

НПО «Энергомаш» приняло участие и в международной программе «Морской старт», поставляя двигатели РД-171 для первой ступени РН «Зенит-2», первый успешный запуск которого состоялся 28 марта т.г.

14 мая в г.Химки состоялась торжественное заседание, посвященное 70-летию Объединения. С докладом о деятельности предприятия выступил его руководитель – Б.И.Каторгин.

С знаменательным юбилеем коллектив предприятия поздравил Президент РФ Б.Н.Ельцин, огласил телеграмму советник Президента, маршал авиации Е.Н.Шапошников. С приветственным словом к собравшимся обратились генеральный директор РКА Ю.Н.Коптев, директор Центра им.М.В.Келдыша – А.С.Коротеев, генеральный директор НПО им.С.А.Лавочкина С.Д.Куликов и другие гости. Руководству предприятия были вручены подарки. От имени космонавтов Б.И.Каторгину были переданы юбилейные конверты, посвященные 90-летию со дня рождения В.П.Глушко, побывавшие на станции «Мир» и гашенные в день рождения ученого. В заключение был показан фильм о «Морском старте».



Двигатель ОРМ-65 конструкции В.П.Глушко

✓ В связи с целой серией аварийных запусков 4 мая компания Lockheed Martin (LM) создала комиссию по всестороннему расследованию состояния дел в своем Секторе космических и стратегических ракет. Председателем комиссии был назначен Томас Янг (A. Thomas Young), в прошлом – президент и главный администратор фирмы Martin Marietta Corp., членами – бывшие крупные руководители BBC, NRO, правительства и ракетно-космических фирм. В задачи комиссии входит исчерпывающий анализ управления программой, проектирования, изготовления и контроля качества продукции LM Astronautics, LM Missiles & Space и LM Michoud Space Systems. Комиссия должна представить свой отчет не позднее 1 сентября. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ 2 мая в Алма-Ате Талгат и Виктория Мусабаявы отпраздновали серебряную свадьбу. На свадьбе присутствовали руководители Национального аэрокосмического агентства Республики Казахстан, представители различных министерств, Института космических исследований Казахстана, а также родственники, друзья и одноклассники Талгата. От космодрома Байконур были приглашены специальный представитель президента Казахстана на комплексе Е.Нурғалиев, директор РПГ «Инфракос» Б.Есмагамбетов и журналист О.Ахметов. – О.У.

◆ ◆ ◆

✓ По договоренности между ЦПК имени Ю.А.Гагарина и NASA два японских кандидата в астронавты С.Фурукава и А.Хосиде 5 июля 1999 г. приступят к морским тренировкам, которые будут проходить в течение недели на черноморском побережье в районе г.Кудепста. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ Как сообщила 28 апреля пресс-служба TRW, после приобретения в февралье приблизительно за 7 млрд \$ компании LucasVaryity PLC организуются два основных бизнес-сектора: автомобильный (TRW Automotive, около 100000 человек, годовой объем продаж 13 млрд \$) и сектор аэрокосмических и информационных систем (TRW Aerospace and Information Systems, 35000 человек, 6 млрд \$). Президентом и главным управляющим аэрокосмического сектора, объединившего TRW Space, Defense and Information Systems и Lucas Aerospace, назначен Роналд Шугар (Ronald D. Sugar). В его составе образованы группы космоса и электроники (Тимоти Ханнеманн), системных и информационных технологий (Филлип Один), авиационных систем (Кеннет Масивер) и телекоммуникаций (Джон Стенбит). Руководителем TRW в должности председателя совета директоров и главного исполнительного директора остался Джозеф Горман. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ 3 мая компания Integral Systems Inc. (г. Лэнхэм, Мэриленд, США) объявила о получении заказа от французской Alcatel Space Industries на создание станций управления для спутниковой системы Europe\*STAR. Система, принадлежащая компании Europe\*STAR Ltd., будет состоять из двух спутников типа FS1300 в точке 45° в.д., первый из которых будет запущен в середине 2000 г., а второй – в 2002 г. Integral Systems поставит для системы три станции управления: главную и вспомогательную в Тулузе (Франция) и запасную в г.Хаули (Пеннсилвания, США), которые будут построены на базе программного комплекса EPOCH 2000. Этот продаваемый коммерческий комплекс позволяет выполнять определение орбиты и осуществлять управление КА. – С.Г.



# Альтернативная Луна

**А.Борисов, Ю.Журавин.**  
«Новости космонавтики»

Испытыв в октябре 1957 г. шок, вызванный запуском Советами первого спутника, Америка, по-видимому, впервые задумалась о будущей роли космоса не только как среды



Посадка на Луну в представлении американских художников начала 1960-х гг.

обитания и работы, но и как мощнейшего средства воздействия на умы и настроения миллионов. Космос становился ареной пропагандистской борьбы двух систем. Первый раунд Штаты проиграли – их спутник сообщил о себе только после того, как Землю со стороны увидели два советских аппарата. Вторым раундом американцы готовились взять реванш – их программа Mercury должна была послать первого человека в космос.

В 1958 г. NASA организовало Комитет для разработки будущих космических программ. В мае 1959 г., рассмотрев девять проектов, Комитет решил, что следующим этапом пилотируемой программы должен быть полет человека к Луне. В начале 1960 г. был дан старт проекту Apollo – заключены шестимесячные контракты с фирмами Convair, General Electric и Martin на предварительную разработку лунного корабля. Рассматривалось три варианта: орбитальный Apollo-A, облетный Apollo-B и Apollo-C для посадки на Луну. Для первых двух вариантов планировалось использовать ракеты-носители Saturn C-1 и Saturn C-3, а для последнего – более мощную ракету Nova.

Напряжение в мире достигло пика после полета Ю.Гагарина. Американцы проиграли и второй раунд «космической гонки». Эксперты предсказывали, что русский ботинки мог первым оставить отпечаток на лунной пыли. Принимая это во внимание, Конгресс приказал NASA достичь Луны любой ценой. В мае 1961 г. президент США Дж.Ф.Кеннеди озвучил решение о национальной лунной программе, цель которой оправдывала любые средства, поскольку требовалось не только высадить человека на лунную поверхность до конца десятилетия, но и обязательно опередить русских.

Время с мая 1961 г. по ноябрь 1962 г. стало периодом интенсивных исследований по кораблю и носителям. Рассматривались все схемы полета и варианты ракет и аппаратов. В частности, возникла идея стыковки корабля с разгонным блоком на орбите ИСЗ для осуществления прямого полета на Луну. В этом случае требовался запуск на орбиту ИСЗ двух мощных носителей Saturn C-5. NASA пригласило на конкурс проектов 12 фирм. Наиболее проработанные проекты касались, в основном, вариантов Apollo-A и Apollo-B массой 9–11 т. Масса космического корабля Apollo-C оценивалась более чем в 68 т. Из всех методов было решено использовать наиболее надежный «прямой полет» без стыковок, который требовал применения очень мощного носителя, но давал наиболее ощутимое преимущество в экономии времени. Именно в этих целях началась разработка PN Nova в рамках программы Apollo.

Ракетно-космический комплекс Nova – Apollo-C имел пять ступеней. Шесть кислородно-керосиновых двигателей F-1, развивая общую тягу в 4000 т, должны были оторвать носитель от Земли. На второй ступени предполагалось установить два F-1, на третьей – четыре кислородно-водородных двигателя J-2, которые развивали тягу 360 тс и выводили комплекс на траекторию полета к Луне. На четвертой ступени стояли тормозные ЖРД с регулируемой тягой и посадочные опоры. Эта ступень должна была погасить скорость, зависнуть над Луной и совершить мягкую посадку в точке, где уже стоял запущенный незадолго до этого... запасной корабль, прилунившийся в автоматическом режиме!

Исследования на Луне должны были продолжаться 12 суток. Одновременно на лунную поверхность выходили два астронавта. Третий оставался на борту. После того, как в корабль загружались образцы грунта и результаты исследований, астронавты готовились к возвращению. Включался двигатель пятой ступени, а четвертая использовалась как стартовый стол. Кабина космонавтов после полета по траектории возвращения входила в атмосферу Земли, выполняя маневр с аэродинамическим качеством и приводнялась в океане на парашютах.

По мере того, как специалисты углублялись в проект, они приходили к выводу о необходимости форсировать даже такую сверхмощную ракету. Постепенно стартовая масса «Новы» росла, на первой ступени уже планировалось поставить не шесть, а восемь и больше двигателей F-1; 90-тонные J-2 были заменены на 640-тонные кислородно-водородные M-1. В других проектах

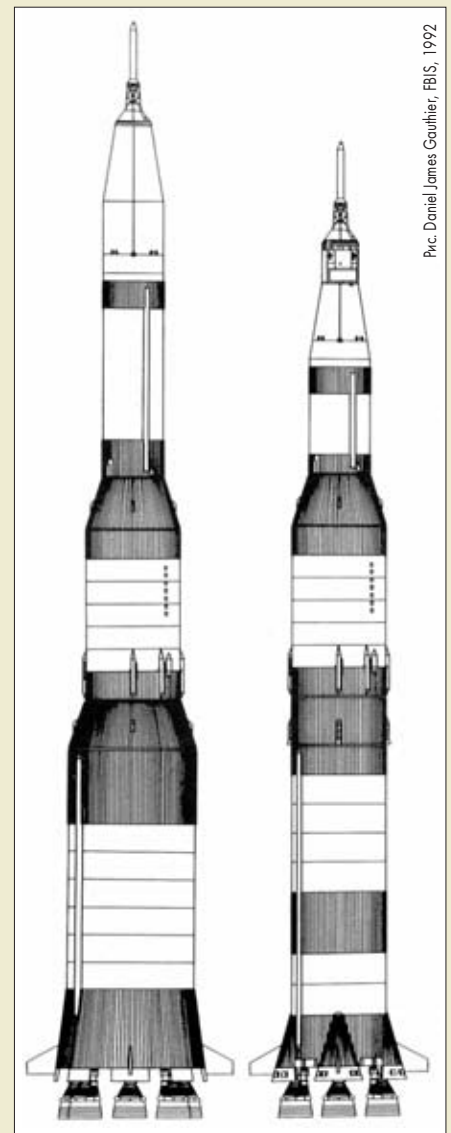


Схема одного из вариантов ракеты Nova (слева) и комплекса Saturn-5/Apollo

Рис. Daniel James Couthier, FBIS, 1992



вместо жидкостной первой ступени предлагалось установить связку гигантских твердотопливных двигателей.

11 июля 1962 г. NASA сообщило о выборе встречи и стыковки на окололунной орбите (Lunar Orbit Rendezvous) в качестве основного метода полета на Луну. Это позволяло ограничиться созданием «мощной, но не очень» ракеты, в 1.5–2 раза менее тяжелой, чем Nova, давало экономию во времени и в деньгах, и при «разумном» риске позволяло американцам высадиться на Луне раньше русских. Она и стала краеугольным камнем проекта Saturn-5 – Apollo.

У нас же все происходило с точностью до наоборот. Несмотря на то, что руководители государства хотели отпраздновать пятидесятилетие Октябрьской революции установкой флага с серпом и молотом на Луне, реальные работы по программе начались с опозданием относительно американцев на 2–3 года. К 1964 г. был утвержден разработанный ОКБ-1 под руководством С.П.Королева проект Н-1 – Л-3, который многим казался сложным и нелогичным. Естественно, у него нашлись оппоненты. Масштабность проекта отпугивала даже виднейших специалистов. Им казалось, что С.П.Королев слишком много берет на себя. М.К.Янгель предложил «разграничить сферу деятельности»: ракету надо делать в Днепропетровске, а корабль – в Подлипках. Схема, предложенная Янгелем, напоминала американскую, со стыковкой на окололунной орбите. Не нужно тащить с Земли весь лунный комплекс в целом: можно доставить на окололунную орбиту по отдельности орбитальный корабль с космонавтами и посадочный в беспилотном режиме. Там они стыковались, космонавт переходил в лунный корабль, а далее все происходило, как в проекте Н-1 – Л-3.

Янгель предлагал Королеву сосредоточиться на комплексе Л-3, а сам хотел взяться за ракету. Для такого проекта Н-1 была не нужна. По мнению Михаила Кузьмича, к нужному сроку создать надежный носитель указанной схемы было нельзя. К этому времени ОКБ-586 вышло с проектом тяжелой межконтинентальной ракеты Р-46 со стоегатонной «головой». Однако в «железо» пошла челомеевская «пятисотка» (УР-500, «Протон»), выигравшая у янгелевского «изделия» по грузоподъемности. На базе решений по «сороч шестой» машине Янгель предложил создать тяжелый носитель, более простой и надежный, чем Н-1, при массе, в два раза меньшей.

Предлагалось несколько вариантов Р-56. Объем опытно-конструкторских и экспериментальных работ определялся по опыту отработки ракет Р-16 и Р-36, с учетом особенностей вариантов, которых было рассмотрено четыре (моноблочный, четырех-, пяти- и семиблочный). В качестве контраргумента Н-1 приводился четырехступенчатый носитель из транспортальных блоков. Первая и вторая ступени – связки из четырех Р-46; третья ступень создавалась на базе второй ступени Р-46. Четвертая ступень должна доставлять груз (орбитальный или посадочный корабль) на траекторию полета к Луне и выводить на окололунную орбиту.

На всех ступенях Р-56 должны стоять ЖРД, работающие на долгохранимом самовоспламеняющемся топливе – азотном тетроксиде (АТ) и несимметричном диметилгидразине (НДМГ). Маршевыми были двигатели разработки КБ энергетического машиностроения В.П.Глушко. На первой ступени – 16 РД-253, на второй – четыре РД-254 (высотный вариант предыдущего двигателя), на третьей – один РД-254. Эти двигатели Глушко предлагал для Н-1, но Королев отверг их, сославшись на необходимость делать кислородно-керосиновый носитель. Четвертая ступень Р-56 оснащалась четырехкамерным ЖРД многократного запуска.

В 1962 г. для повышения надежности носителя Глушко предложил установить на первой ступени Р-56 четыре сверхмощных двигателя РД-270, проектирование которых только начиналось. Этот компактный однокамерный ЖРД замкнутой схемы «газ-газ» должен был иметь вышайшие в СССР характеристики – тягу у земли 600–640 тс при удельном импульсе около 300 сек. Ракета от такой замены только выигрывала.

Начав с критики Н-1, М.К.Янгель, тем не менее, в качестве наиболее перспективного предлагал моноблочный вариант Р-56, имеющий максимальную надежность и грузоподъемность, но не позволяющий транспортировать блоки по железной дороге. Та же Н-1, но в два раза легче... Получить добро на реализацию такой Р-56 не удалось: межведомственная комиссия, рассматривая проект, дала отрицательное заключение – по мнению академиков, королевский комплекс Н-1 – Л-3 был более перспективен. Кроме того, на его создание уже были выделены деньги; началось сооружение наземной инфраструктуры на Байконуре...

Первая попытка «слопать» Н-1 не удалась: длительные переговоры днепропетровского и подлипкинских «главных» привели к тому, что М.К.Янгель отказался от своего проекта и согласился принять участие в программе Н-1 – Л-3, создавая двигательный блок для посадочного корабля ЛК.

Вторая попытка была подготовлена тщательнее. В роли оппонента на этот раз выступил В.Н.Челомей – руководитель достаточно молодого, но быстроразвивающегося Центрального конструкторского бюро машиностроения (ЦКБМ) в подмосковном Реутове. Фронт работ реутовского предприятия расширялся, переходя от крылатой тематики (ракет для вооружения Военно-морского флота) через «баллистику» (УР-200, УР-500, УР-100) к космическим полетам.



Динамически подобная модель пятиблочной Р-56 в музее ЦНИИМаш

Фото М.Евгфеева

Разработчики ЦКБМ начали рассматривать проект комплекса для лунной экспедиции фактически параллельно работе над своим кораблем для облета Луны. По их планам, отдельные элементы экспедиционной системы могли быть испытаны при полетах облетного корабля. Однако объем проектных работ по посадочному кораблю был столь велик, что на начальном этапе разработки велись практически исключительно по облетной тематике. Лишь после того, как проект УР-500К – ЛК (челомеевский проект облета Луны) уступил место системе УР-500К – Л-1 (облет Луны королевским кораблем 7К-Л1 с помощью челомеевской РН УР500К), все силы предприятия переключились на проект ЛК-700 (челомеевский проект высадки человека на Луну).

По мнению Челомея, одним из самых серьезных недостатков Н-1 – Л-3 была неудачная схема полета с разбиением лунного комплекса на два корабля – орбитальный и посадочный – с перестроением и стыковкой на окололунной орбите. Генеральный конструктор ЦКБМ сомневался в надежности выполнения стыковки кораблей вблизи Луны, без постоянной и всесторонней помощи Земли. Он предлагал экспедицию по более надежной и простой «прямой» схеме, без стыковок на околоземной или окололунной орбите. При этом к Луне посылается корабль, состоящий из нескольких блоков.

Первым блоком является мощная ступень, разгоняющая корабль на траекторию полета к Луне. С помощью второго блока аппарат тормозится у Луны, гася большую часть кинетической энергии. Остаток скорости уменьшается с помощью блока мягкой посадки, позволяющего провести маневрирование корабля в непосредственной близости от лунной поверхности для выбора благоприятного места посадки. Обладая широкой свободой маневра, корабль мог избежать посадки в кратер с крутыми склонами или на группу камней-валунов. Такая посадка чревата опрокидыванием аппарата и невозможностью возвращения на Землю. Экипаж корабля, зависающего на небольшой высоте над лунной поверхностью, мог визуально оценить предполагаемый район посадки, проанализировать вероятность ее успешного выполнения и имел время для принятия правильного и своевременного решения – садиться или нет. В случае, если, по мнению экипажа, посадка была невозможна, блок мягкой посадки отделялся и запускался двигатель взлетной ступени, отправляющий корабль на траекторию возврата к Земле.

Продолжение следует