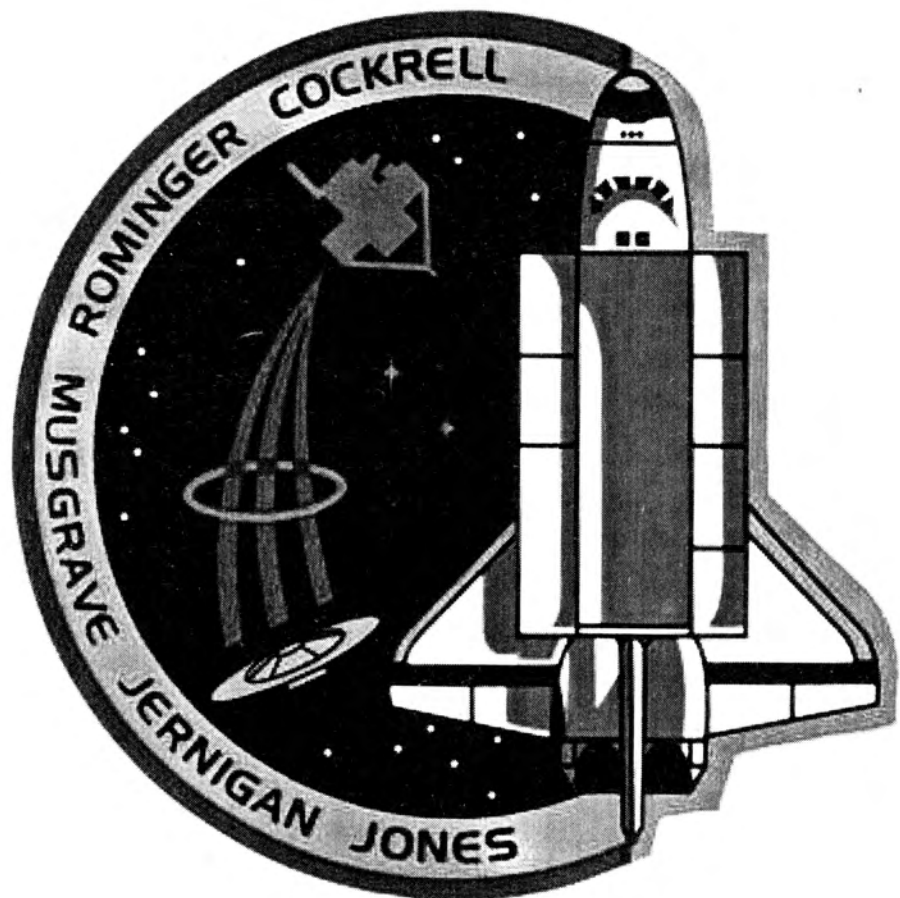


# 24 НОВОСТИ 1996 КОСМОНАВТИКИ



журнал Компании "Видеокосмос"



# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Журнал издается  
с августа 1991 года  
Зарегистрирован  
в МПИ РФ №0110293

© Перепечатка материалов  
только с разрешения редак-  
ции. Ссылка на "НК"  
при перепечатке или ис-  
пользовании материалов  
собственных корреспон-  
дентов обязательна.

*Адрес редакции:* Москва,  
ул. Павла Корчагина,  
д. 22, корп. 2, комн. 507  
Тел/факс:  
**(095) 286-06-39**

E-mail:  
cosmos@space.accessnet.ru

*Адрес для писем и денеж-  
ных переводов:*  
**127427, Россия, Москва,  
"Новости космонавтики",  
До востребования,  
Маринину И.А.**

Рукописи не рецензируют-  
ся и не возвращаются.  
Ответственность за досто-  
верность опубликованных  
сведений несет авторы  
материалов. Точка зрения  
редакции не всегда совпа-  
дает с мнением авторов.

*Банковские реквизиты*  
ИНН-7717042818, ТОО  
"Информовидео", р/счет  
000345619 в Межотрасле-  
вом коммерческом банке  
"Мир", БИК 044583835,  
корр. счет 835161900.

Учрежден и издается АОЗТ  
"Компания  
ВИДЕОКОСМОС"

при участии: ГКНПЦ им.  
М.В.Хруничева, Мемориально-  
го музея космонавтики и Ассо-  
циации Музеев Космонавтики.



Генеральный спонсор —  
ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- А.В.Бобренов —руководитель группы по  
связям с СМИ ГКНПЦ  
С.А.Жильцов —нач. отдела по связям с  
общественностью ГКНПЦ  
Н.С.Кирдода —вице-президент Ассоциации  
музеев космонавтики  
М.И.Лисун —зам. директора Мемориального  
музея космонавтики по науке  
Т.А.Мальцева —главный бухгалтер АОЗТ  
"Компания ВИДЕОКОСМОС"  
И.А.Маринин —главный редактор "НК"  
П.Р.Попович —президент АМКос, дважды  
герой Советского Союза,  
Летчик-космонавт СССР  
В.В.Семенов —генеральный директор АОЗТ  
"Компания ВИДЕОКОСМОС"  
Ю.М.Соломко—директор Мемориального  
музея космонавтики

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- Игорь Маринин — главный редактор  
Владимир Агапов — компьютерная связь  
Валерия Давыдова — менеджер по  
распространению  
Алексей Козуля — доставка  
Константин  
Лантратов — редактор по российской  
космонавтике  
Игорь Лисов — редактор по зарубежной  
космонавтике  
Лариса Меднова — обработка публикаций  
Юрий Першин — редактор исторической  
части  
Артем Ренин — компьютерная верстка  
Максим Тарасенко — редактор по военному  
космосу и ИСЗ  
Олег Шинькович — зам. главного редактора

Номер сдан в печать: 22.01.97



# Содержание: **НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ**

## Официальные документы

Постановление Правительства РФ № 1309.....	4
Распоряжение Правительства РФ № 1658-р.....	4
Распоряжение Правительства РФ № 1694-р.....	5

## Пилотируемые полеты

Россия. Полет орбитального комплекса "Мир".....	6
В полете "Прогресс М-33".....	7
Расстыковка "Прогресса М-32".....	8
Джон Блаха рассказывает.....	9
США. Полет по программе STS-80.....	11
Подготовка к полету.....	11
Программа полета.....	13
Хроника полета.....	20
Россия. "Мир" в 1997 году.....	29

## Космонавты. Астронавты.

### Экипажи

Израиль. Пять израильтян претендуют на полет в космос.....	33
--	----

### Новости из ЦПК

В ЦПК готовятся китайские космонавты-инструкторы.....	34
---	----

## Автоматические межпланетные станции

США. КА "Mars Global Surveyor".....	35
США. Первая коррекция и проверка приборов MGS.....	42
Проблема с солнечной батареей MGS.....	43
В просторах Солнечной системы.....	44

## Искусственные спутники Земли

Eutelsat-США. В полете "Hot Bird 2".....	48
США. Новые применения прибора NSCAT.....	48
Прав ли Эйнштейн — покажет "Gravity Probe-B".....	49
Перенос старта КА PAS-6.....	51

Британия. "Феникс" вместо "Кластеров".....	51
Будущие шведские спутники и их российские носители.....	52

## Международная космическая станция

США. Бароиспытания Node 1 закончены.....	55
Год до старта ФГБ.....	55

## Международное сотрудничество

Франция и Япония будут сотрудничать в космосе.....	57
--	----

## Проекты. Планы

Индия намерена участвовать в проекте "Teledesic".....	57
Коммерческий спутник "Space Imaging".....	58
Люди на Марсе.....	58

## Бизнес

Выбор носителей для спутников "ICO Global".....	59
США. Контракт на пуски японской H-IIA.....	59
Разыграем полет на "Мире"?.....	60
Обзор публикаций.....	61

## Предприятия. Учреждения.

### Организации

США. Новый завод по производству спутников.....	62
---	----

### Космическая филателия

Скандал вокруг космической почты.....	63
---------------------------------------	----

### Юбилей

"Союз": 30 лет первому полету.....	64
Календарь памятных дат.....	66
Космические дневники генерала Н.П. Каманина.....	68
Короткие новости.....	5, 10

На обложке: эмблема полета STS-80



## ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ



### Постановление Правительства Российской Федерации О присвоении Научно-производственному объединению машиностроения статуса федерального научно-производственного центра

Правительство Российской Федерации постановляет:

Принять предложение Министерства оборонной промышленности Российской Федерации, согласованное с заинтересованными

федеральными органами исполнительной власти о присвоении Научно-производственному объединению машиностроения статуса федерального научно-производственного центра.

Москва  
31 октября 1996 г.  
№1309

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
В.Черномырдин

### Распоряжение Правительства Российской Федерации

1. Принять предложение Российского космического агентства, согласованное с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, о сотрудничестве Центрального научно-исследовательского института машиностроения (г.Королев) с компанией "Олин Аэроспейс" (США) в области электрореактивных двигателей с анодным слоем и двигательных установок на их основе.

2. Согласиться с предложением Российского космического агентства о проведении Центральным научно-исследовательским институтом машиностроения работ по:

— разработке совместно с иностранными компаниями двигательных установок на ос-

нове электрореактивных двигателей с анодным слоем и участия в совместных космических экспериментах с их использованием;

— поставке за рубеж электрореактивных двигателей с анодным слоем мощностью от 0.3 до 30 кВт для использования на космических аппаратах.

При проведении работ не передавать иностранным партнерам технологии и лицензию на производство указанных двигателей и двигательных установок.

3. Российскому космическому агентству и Министерству обороны Российской Федерации осуществлять контроль и сопровождение работ, предусмотренных настоящим Распоряжением.

Москва  
31 октября 1996 г.  
№1658-р

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
В.Черномырдин





## Распоряжение Правительства Российской Федерации

(извлечение)

В целях подготовки к предстоящей VIII сессии Российско-американской комиссии по экономическому и научно-техническому сотрудничеству (далее именуется — Комиссия):

1. Российскому космическому агентству совместно с Министерством экономики Российской Федерации, Министерством финансов Российской Федерации, Министерством иностранных дел Российской Федерации представить в двухмесячный срок в установленном порядке в Правительство Российской Федерации предложения по обеспечению выполнения графика работ по созданию Международной космической станции.

12. Государственному комитету Российской Федерации по охране окружающей среды и Министерству обороны Российской Федерации совместно с участием других за-

интересованных органов исполнительной власти разработать по согласованию с американской стороной проект программы совместных работ на 1997 г. по осуществлению договоренностей, зафиксированных в Совместном заявлении о реализации специальной экологической инициативы, подписанного в ходе VII сессии Комиссии и представить указанный проект на рассмотрение VIII сессии Комиссии.

13. Государственному комитету Российской Федерации по охране окружающей среды совместно с Министерством финансов Российской Федерации рассмотреть вопрос о целевом финансировании работ, связанных с реализацией специальной экологической инициативы, указанной в п.12 настоящего Распоряжения.

Москва  
10 ноября 1996 г.  
№1694-р

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
В.Черномырдин

\* Федеральный закон "О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О космической деятельности", принятый Государственной Думой 4 октября 1996 г. и одобренный Советом Федерации 13 ноября 1996 г., подписан Президентом Российской Федерации 29 ноября 1996 г. и получил номер 147-ФЗ.

\* 29 ноября 1996 г. с государственного испытательного полигона Плесецк осуществлен пуск МБР РТ-23 (15Ж61, на Западе известна как SS-24 и "Scalpel"). Его впервые за последние шесть лет выполнили ракетчики БЖРК — боевого железнодорожного ракетного комплекса. Ракета, десять лет находившаяся в боевом дежурстве, всеми десятью головками поразила цели в районе Камчатки. Простой ракетного поезда на "запасном пути" не сказался на мастерстве ракетчиков.

\* 22 ноября на космодром Свободный доставлен из НПО прикладной механики (г. Железногорск, Красноярский край) спутник "Зеня", созданный совместно НПО ПМ и Военной инженерно-космической академией имени А.Ф.Можайского. Запуск спутника должен быть выполнен в декабре 1996 года с помощью РН "Старт".

\* 21 ноября НПО "Энергомаш" успешно провело первое огневое испытание нового двигателя РД-180, предназначенного для установки на первую ступень американской РН "Atlas 2AR". Испытание было проведено в присутствии представителя "Lockheed Martin Aeronautics". В следующем номере "НК" планируют дать подробную информацию об испытаниях РД-180.

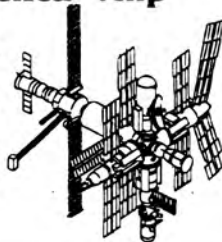


## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

### Россия. Полет орбитального комплекса "Мир"



Продолжается полет экипажа 22-й основной экспедиции в составе командира экипажа **Валерия Корзуна**, бортинженера **Александра Калери** и бортинженера-2 **Джона Блахы** на борту орбитального комплекса "Союз ТМ-24" — "Мир" — "Квант" — "Квант-2" — "Кристалл" — "Спектр" — СО — "Природа" — "Прогресс М-32"



*В.Истомин.*

**18 ноября. 94-й день полета.** С утра Джон Блаха проводил укладку отработанной среды из аппаратуры ВЕМ в ТКГ, российские космонавты готовились к ТВ-сеансу со школьниками подмосковного Калининграда (ныне Королев). Этот сеанс прошел живо и интересно. Космонавтам пришлось много рассказывать и много показывать. В частности, они показали урожай пшеницы и даже один колос, где похоже есть зерна. Также они выдали изображение солнечной батареи №4 базового блока со сквозным повреждением размером 3x5 см на краю панели. Вид повреждения свежий.

Основной в этот день для космонавтов была работа с преобразователями потока воздуха, определяющими негерметичность. Сначала в бытовом отсеке ТКГ были установлены преобразователи, затем сняты стяжки, соединяющие ТКГ и станцию, закрыт люк. Перед снятием стяжек ЦУП перевел станцию в индикаторный режим, который исключает воздействие на станцию от работающих гироскопов и двигателей ориентации. Затем экипаж провел стравливание воздуха и измерение утечки при помощи преобразователей. Потом в обратном порядке был открыт люк и установлены стяжки. Станцию перевели в дежурный режим.

**19 ноября. 95-й день полета.** Космонавты готовились к стыковке с новым ТКГ: была собрана схема и проверена стойка телеуправления ТОРУ, которая используется как

резерв при стыковке с ТКГ на случай нештатной работы автоматики.

Все трое провели исследование биоэлектрической активности сердца в покое. Медики довольны — здоровье космонавтов в порядке.

Весь сегодняшний день космонавты занимались физкультурой с записью данных на телеметрию. Это второй день из трехдневной проверки состояния здоровья при физических упражнениях.

После обеда повторили работу с преобразователями потока, изменив только положение датчиков. После этого люк ТКГ был закрыт окончательно и проведен контроль герметичности. Из-за проведения этих работ со сном экипажу пришлось повременить — легли они только в 00:30.

**20 ноября. 96-й день полета.** Целый день Александр и Валерий освобождали шлюзовую и приборно-научный отсеки в модуле ЦМ-Д ("Квант-2"), готовясь к выходу в открытый космос. Космонавты попросили ЦУП потренировать Джона в выдаче команд с пультов, чтобы во время выхода он мог оказать помощь ЦУПу.

Джон выполнял в этот день регламентные работы с американской аппаратурой. Все вместе космонавты собрались вечером, чтобы заполнить опросник "Взаимодействие с ЦУП".

Вечером Калери пообщался со своими родителями, которые проживают в Минске.



Этим же вечером космонавты проводили в "последний путь" грузовой корабль "Прогресс М-32". Расстыковка произошла в 22:48:19 ДМВ. Она сопровождалась включением аппаратуры, фиксирующей давление окружающей среды станции.

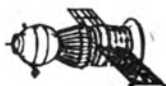
Теперь все готово к приему нового ТКГ, который уже выполнил 2 маневра и двигался на встречу со станцией.

Из замечаний к работе систем можно отметить перегрев привода остроуправленной антенны "Антарес". Из-за этого сеанс связи через СР завершился на 23 минуты раньше.

### В полете "Прогресс М-33"

И.Лисов. НК.

20 ноября в 02:20:38.104 ДМВ (19 ноября в 23:20:38 GMT) с 5-й пусковой установ-



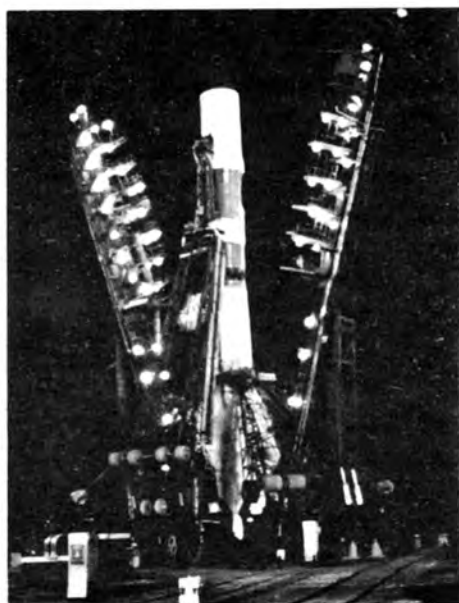
ки 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур сотрудниками КБОМ РКА совместно с боевыми расчетами ВКС произведен запуск ракеты-носителя "Союз-У" (11А511У) с транспортным грузовым кораблем "Прогресс М-33" (11Ф615А55 №233).

ТКГ запущен с целью доставки на орбитальный комплекс "Мир" 2200 кг расходных материалов и грузов. Корабль выведен на орбиту, параметры которой на втором витке составляли:

- Наклонение орбиты 51.666°;
- Минимальное расстояние от поверхности Земли 192.087 км
- Максимальное расстояние от поверхности Земли 252.368 км
- Период обращения 88.643 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическому аппарату "Прогресс М-33" было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-066А. Он также получил номер 24663 в каталоге Космического командования США.

Согласно сообщению Свена Грана, 20 ноября в 06:55:40-06:59:40 ДМВ сигналы с "Прогресса" принимались в г.Соллентула



"Прогресс М-33" — полчаса до старта.  
Фото О.Шиньковича.

(Швеция) на частотах 166.0, 922.75 и 926.05 МГц.

На 3-м и 4-м витках "Прогресс М-33" успешно выполнил двухимпульсный маневр. Данные по маневрам ТКГ приведены в таблице. Результирующая орбита (на 5-м витке) имела наклонение 51.670°, высоту 255.284x326.653 км и период 90.045 мин.

№	Дата и время (ДМВ)	dV, м/с	Длит., сек	Примечание
1	20.11, 05:29:06	21.62	52.65	План
2	21.11, 06:47:59	18.97	45.88	План
3	21.11, 03:20:58	1.62	3.90	Факт
4	22.11, 01:57:05	22.53	54.8	План
5	22.11, 02:40:00	22.14	53.5	План

После третьего маневра фазирования на 17-м витке высота орбиты увеличилась до



259.23x325.52 км, а период — до 90.089 мин. Четвертый и пятый маневры были выполнены на 32-м и 33-м витке соответственно. 22 ноября в 04:01:30 ДМВ (01:01:30 GMT), приблизительно на 7 мин позже предварительно объявленного времени, ТКГ "Прогресс М-33" успешно состыковался с ОК "Мир" со стороны модуля "Квант".

На станцию доставлены, в частности, питьевая вода, одежда, баки для системы удаления отходов жизнедеятельности, а также вещи более приятные: свежие помидоры, салат, лук, сыр, наконец почта и новогодние подарки для Валерия Корзуна и Александра Калери и рождественские подарки для Джона Блахи.

### Расстыковка "Прогресса М-32"

20 ноября 1996 г. ТКГ "Прогресс М-32" был отстыкован от модуля "Квант" ОК "Мир". Команда на расстыковку была выдана в 22:45 ДМВ и исполнена в 22:48:19 ДМВ (19:48:19 GMT). 21 ноября в 01:42:25 ДМВ (время расчетное) был включен на торможение двигатель ТКГ, который должен был отработать 94 м/с.

*В.Истомин.*

21 ноября. 97-й день полета. Валерий и Александр начали вдвоем проводить инвентаризацию сменных элементов скафандров, но затем Валерий прервался, чтобы помочь Джону повторить процедуру ручного пере-давливания питательного раствора в аппаратуру ВЕМ (см. 17 ноября).

Затем в сеансе связи через СР Валерий и Александр провели исследование биоэлектрической активности сердца при дозированной физической нагрузке.

После обеда инвентаризация сменных элементов была продолжена. Джон в это время начал перезапись информации с дозиметра ТЕРС (внутри базового блока) в компьютер и провел ТВ-сеанс "Итоги недели" с журналистами США.

В 20 часов космонавтов отпустили отдохнуть.

22 ноября. 98-й день полета. Космонавты поднялись в 00:30 минут ночи. После приема пищи они приступили к приему нового "грузовика". Даже отсутствие сеанса связи через СР (по непонятной причине) не помешало стыковке. Она прошла без замечаний в 04:01:31 ДМВ. После проверки герметичности около 5 утра люк был открыт и космонавты попали внутрь. По программе им полагалось только установить стяжки между ТКГ и станцией и отправиться спать, но вряд ли это было выполнено, пока не были найдены письма и посылки из дома.

Во второй раз космонавты поднялись в 15 часов. В оставшуюся часть дня космонавты перенесли грузы из ТКГ и меняли бортовую документацию. Экипаж доложил, что с замечаниями идет отвод остатка из системы регенерации воды из урины (СРВ-У).

23 ноября. 99-й день полета. Первым делом космонавты перекачали воду из "грузовика" в специальные емкости. Остальное время космонавты занимались переносом грузов. Была разработана схема ТОРУ и схема перекачки воды.

Тест аппаратуры "Алиса" не получился, т.к. были обнаружены подтекания жидкости в системе охлаждения аппаратуры. Тест прекратили до указаний Земли.

24 ноября. 100-й день полета. Космонавты отдыхали. Они переговорили со своими семьями по телефону. Джон попросил передать благодарность работникам Бирюлевского завода питания за очень вкусный и разнообразный рацион.

25 ноября. 101-й день полета. До обеда Валерий и Джон проводили ремонт жидкостной системы инкубатора BTS-CART. Предполагалось, что при вскрытии внешней крышки аппаратуры оттуда может вырваться питательная среда, поэтому космонавты одели перчатки и маски. Но разгерметизации аппаратуры не было, а причина непоступления питательной среды заключалась в том, что на вентиле сел большой воздушный пузырь



и работой насоса согнать его не удавалось. Питательная среда была мутной и нуждается в замене, которую космонавты произведут завтра.

Александр в это время выполнял замену блока ассенизаторного устройства. Запланированный на сегодня тест аппаратуры "Алиса" отменен, т.к. не устранена течь в гидросистеме охлаждения. Космонавты вместо этого занимались переносом грузов из ТКГ.

У Джона тоже была отменена работа: тест компьютера MIPS в модуле "Спектр".

В автомате состоялась съемка Северной и Южной Америки аппаратурой "Икар-Дельта" и фотокомплексом "Природа-5".

**26 ноября. 102-й день полета.** Валерий Корзун и Александр Калери начали подготовку к выходу. Они готовили скафандры (СК). Провели очистку гидросистем скафандров и блока сопряжения систем (БСС) от воздуха, провели подгонку СК по росту, замену сменных источников питания и других сменных элементов СК.

Вечером подключили к телеметрии СК, БСС и медицинский комплекс "Бета". Был также выполнен ремонт кислородного трубопровода БСС.

Без замечаний прошла съемка фотокомплексом КФА-1000 района Южной Америки. На фоне орбитальной ориентации Джон Блаха выполнил измерения микрогравитации под воздействием аэродинамики акселерометром PAS. Он также создавал резервное программное обеспечение для виброизоляция платформы MIM. Шеннон Люсид ошибочно вернула оптический диск с нужной "математикой" на STS-79.

**27 ноября. 103-й день полета.** День начался со съемок Индокитая и Индонезии фотокомплексом КФА-1000. Над территорией Индонезии была сплошная облачность, пришлось отключать фотоаппарат. Затем продолжилась подготовка СК к выходу. Была проведена проверка герметичности межоболочечного пространства СК, проверка работы клапанов СК, проверка пульта обеспече-

ния выхода (ПОВ), сверка показаний ПОВ и мановакуумметра станции, проверка телеметрии СК, медпараметров, проверка связи. К обеду все тесты по скафандрам были завершены.

После обеда космонавты провели замену кабеля стереосканера MOMS-2P. Из-за обрыва в старом кабеле данные на Землю шли с искажениями (погрешность 1%), и поэтому был принято решение заменить этот кабель.

Джон проводил включения микроакселерометров SAMS и MASU по эксперименту MISDE и провел ТВ-сеанс с американскими журналистами.

Поздно ночью прошел в автомате сеанс съемок локатором бокового обзора "Траверс" и МСУ-СК, а также сброс информации по радиометрическому комплексу "Икар-Дельта", инфракрасной спектрорадиометрической системе "Исток-1", многозональному сканирующему устройству с механической разверткой МСУ-СК на пункт в Обнинске. Съемка фотокомплексом КФА-1000 из-за неблагоприятного прогноза была отменена.

### **Джон Блаха рассказывает**

**27 ноября.** *И.Лисов по сообщениям Рейтер, ЮПИ.* Джону Блахе предстоит провести на "Мире" не только День Благодарения, но и Рождество. В предпраздничном интервью CNN и NBC корреспондентов очень беспокоило, не будет ли он скучать, проводя праздники вдали от дома и семьи.

"Индюк у меня тут есть, — заверил Джон репортеров, — но здесь не это моя любимая еда. Мои любимые, на самом деле, это пара русских блюд, которые просто поразительны." За полтора года подготовки и полета Джон пристрастился к чисто русской кухне и с превеликим удовольствием поедает консервы из мяса, картошки и овощей, разогреть в течение 30 минут, на обед, и омлет с курицей на завтрак.

Последний "Прогресс" привез Блахе подарок — бейсбольную кепку легендарного Уити Форда из "Yankee", за которых Джон давно болеет, с дарственной надписью. Жаль конечно, что не придется увидеть в праздник





американский футбол, но — “у меня здесь совершенно выдающийся вид космоса и планеты отсюда, так что на этот День Благодарения это все, что у меня есть.”

Американцу не хватает жены Бренды, с которой он прожил 30 лет. “Я чувствую себя так, как будто меня на 50% меньше... А больше всего я благодарен за то, что у меня выросли три отличных сына.”

#### *В.Истомин.*

**28 ноября. 104-й день полета.** Валерий и Александр выполняли тренировку в скафандрах. Надев СК, они проверили связь и прохождение медицинских параметров, работу органов управления СК и БСС. Качество подгонки скафандров оказалось хорошим, как и предварительная проверка герметичности СК и БСС. Тренировка была закончена к обеду.

После обеда космонавты сушили СК и просматривали видеофильм о трассе выхода и о выполнении работ на внешней поверхности станции.

У Джона был довольно свободный день. Он проводил только регламентные ежедневные работы по контролю аппаратуры. Ночью состоялся сброс информации с аппаратуры MOMS-2P на пункт Нойштрелиц и съемка

комплексом КФА-1000 территории Австралии.

**29 ноября. 105-й день полета.** До завтрака экипаж в полном составе выполнил измерение массы тела, объема голени. После еды космонавты начали готовить кабели электропитания и инструмент, которые будут выносить 2 декабря. После обеда экипаж показал в ТВ-сеансе подготовленное оборудование.

Джон проводил тесты с виброплатформой MIM.

Вечером пришлось отвлечься от подготовки к выходу и заняться проверкой на герметичность контура обгорев КОбЕ1.

Ночью состоялся сброс информации с аппаратуры MOMS-2P на пункт Нойштрелиц.

**30 ноября. 106-й день полета.** Космонавты отдыхали. Провели влажную уборку. Была проведена съемка территории Чили аппаратурой МСУ-СК, “Икар-Дельта” и КФА-1000. Джон поговорил по телефону со своей семьей.

**1 декабря. 107-й день полета.** Космонавты отдыхали. В автомате состоялась съемка Южной Америки аппаратурой MOMS-2P, МСУ-СК, КФА-1000.

\* 14 ноября 1996 г. внезапно вышел из строя и прекратил передачу информации французский спутник дистанционного зондирования SPOT-3, запущенный 26 сентября 1993 г. Вплоть до запуска SPOT-4, запланированного на 1999 г., компании “Spot Image” придется полагаться на аппарат SPOT-2 и возобновить эксплуатацию SPOT-1, запущенных в 1990 и 1986 г. соответственно. Оба спутника из-за отказа записывающих устройств могут передавать информацию только в реальном времени.

\* 20 ноября 1996 г. в Космическом центре имени Кеннеди был заложен первый камень корпуса обслуживания двигателей SSME.

\* В Лаборатории реактивного движения изготовлен видеофильм, демонстрирующий форму и необычное вращение астероида Тутатис. Данные о поверхности астероида были получены путем радиолокационного зондирования со станций Сети дальней связи и радиотелескопа Аресибо. 29 ноября 1996 г. астероид прошел на расстоянии 5.3 млн км от Земли, а в 2004 г. облизится с ней на расстояние всего 1.5 млн км.



## США. Полет по программе STS-80



19 ноября 1996 г. в 14:55:47 EST (19:55:47 GMT, 22:55:47 DMB) с площадки В стартового комплекса LC-39 Космического центра имени Кеннеди во Флориде произведен запуск космической транспортной системы с кораблем "Колумбия". В составе экипажа — командир Кеннет Кокрелл, пилот Кент Роминджер, специалисты полета Тамара Джерниган, Томас Джоунз и Стори Масгрейв.



Программа полета STS-80 предусматривает выведение на орбиту и возвращение спутника для исследований в области технологии WSF и астрономического спутника ORFEUS-SPAS, проведение различных исследований в условиях невесомости, отработку во время выходов в открытый космос инструментов и процедур работ по сборке и обслуживанию Международной космической станции.

*И.Лисов по материалам NASA, ESA, Центра Джонсона, Центра Кеннеди, Центра Маршалла, сообщениям ИТАР-ТАСС, Рейтер, ЮПИ, Франс Пресс, Дж.Мак-Дауэлла и Дж.Дьюмулена.*

### Подготовка к полету

18 ноября в 01:00 EST (здесь и далее приводится восточное зимнее время EST, если не указано иначе) в Центре Кеннеди был возобновлен с отметки Т-19 час предстартовый отсчет.

По прогнозу метеослужбы BBC, 19 ноября на стартовом комплексе LC-39В ожидался северо-восточный ветер (4-5 м/с) при температуре +22,8°C и влажности 62%. На высоте 1100 м ожидалась легкая облачность, которая с вероятностью 20% могла помешать запуску.

Заправка внешнего бака началась 19 ноября около 06:00. В режиме малого потока был отмечен рост концентрации водорода в хвостовом двигательном отсеке до 550 миллионов. Это свидетельствовало об утечке в магистралях низкого давления у 17-дюймового разъема. В это же время появилась небольшая утечка водорода в магистралях подачи топлива на стартовом комплексе, которая привела к кратковременному повышению концентрации водорода там выше допустимого предела (0.049 при пределе 0.044). Поскольку в основном концентрация держалась на уровне 0.042, было принято решение за-



Стори Масгрейв перед полетом. Reuters.



кончить заправку и продолжить наблюдение за ситуацией.

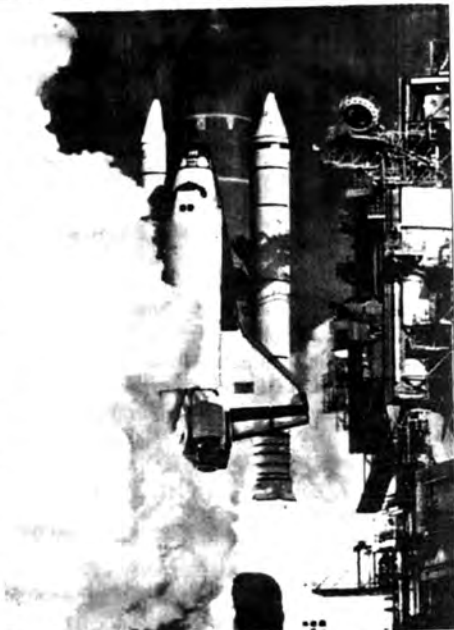
19 ноября лодъем экипажа состоялся в 09:58 EST. Астронавты позавтракали в 10:30 и в 11:38 отбыли на старт. Между 12:08 и 13:05 экипаж выполнил посадку в корабль (Джерниган в одиночку на средней палубе; во время посадки на этом месте должен сидеть Масгрэйв), проверка системы связи закончилась к 13:25 и в 13:38, на 15 мин позже графика, был закрыт входной люк.

На последней минуте предстартового отсчета, во время окончательного наддува бака жидкого водорода, концентрация водорода в хвостовом отсеке корабля стала расти вновь, превысила 300 миллионных и подошла к предельно допустимому уровню. В соответствии с планом работы в расчетных нештатных ситуаций, на отметке T-31 сек отсчет был остановлен. Инженеры убедились, что тенденция роста все же остается в пределах, и запуск состоялся с задержкой на 2 мин 47 сек от расчетного времени.

"Отличного полета вам, ребята, и до возвращения через две с лишним недели," — передал на борт перед пуском руководитель запуска от NASA Джим Харрингтон. "Ладно, Джим, и если можно, оставьте нам что-нибудь от праздничного индюка<sup>1</sup>, — ответил Кен Кокрелл. — До встречи в следующем месяце."

Включение основных двигателей "Колумбии" состоялось в 14:55:40.443 (№3), 14:55:40.563 (№2) и 14:55:40.672 (№1). Включение ускорителей состоялось в 14:55:46.990, а в 14:55:47.060 EST (19:55:47 GMT) двадцатый первый полет "Колумбии" начался. Корабль ушел на ярчайшем языке пламени в свежее, покрытое мелкими облачками небо.

Тяга двигателей "Колумбии" была уменьшена со 104 до 67% на время прохождения зоны максимального скоростного напора, а затем вновь поднята до 104%. Отделение ускорителей произошло в T+124.004 сек. В



телевизионной трансляции CNN поймала редкий момент, когда перед отделением камеры смотрит в факел двигателя и складывается такое впечатление, что где-то между ускорителями полыхает пламя. У многих, кто смотрел трансляцию, екнуло сердце. (Отметим, что на космической транспортной системе STS-80 средства аварийного подрыва были только на ускорителях.) По предварительным данным, основные двигатели и их турбонасосы работали в пределах нормы. Отсечка основных двигателей прошла в T+510.0 сек. Средний удельный импульс за время работы на максимальной тяге составил 452.4 сек при номинальном значении 452.37 сек.

Поначалу казалось, что запуск прошел безукоризненно, но вскоре после выхода на переходную орбиту перегрелась (из-за замерзания водяного испарителя) одна из трех

1 Из-за переноса запуска экипаж должен был отметить на орбите День Благодарения (28 ноября), когда американцы традиционно едят индюка.



вспомогательных силовых установок APU, которую пришлось выключить досрочно.

В результате маневра доведения OMS-2 к 15:39:12 EST корабль вышел на околокруговую орбиту ИСЗ с наклонением 28.47°, высотой 351.75x354.56 км<sup>1</sup> и периодом обращения 91.453 мин. "Колумбия" получила международное регистрационное обозначение 1996-065A и номер 24660 в каталоге космических объектов Космического командования США.

Это был первый запуск шаттла, выполненный после вступления в силу единого контракта на выполнение программы "Спейс Шаттл" с компанией "United Space Alliance".

19 и 20 ноября были извлечены из океана все компоненты твердотопливных ускорителей. Утром 21 ноября суда-спасатели доставили их в Порт-Канаверал. Затем ускорители были доставлены в ангар AF для обследования. Предварительное обследование показало, что на обоих соплах имеются признаки небольшой эрозии по типу STS-79, но значительно более слабые. 26 ноября сопла ускорителей были автотранспортом отправлены на фирму "Thiokol" для детального исследования.

## Программа полета

### 1. ORFEUS-SPAS

ПН ORFEUS-SPAS представляет собой орбитальный возвращаемый спектрометр дальнего и крайнего ультрафиолета ORFEUS (Orbiting Retrievable Far and Extreme Ultraviolet Spectrometer), установленный на платформе ASTRO-SPAS (Shuttle Pallet Satellite).

ORFEUS выполняет свой полет на шаттле и ASTRO-SPAS во второй раз (первый — на STS-51 в сентябре 1993 г.). Платформа ASTRO-SPAS, разработанная Германским космическим агентством DARA в кооперации с NASA, используется в третий раз

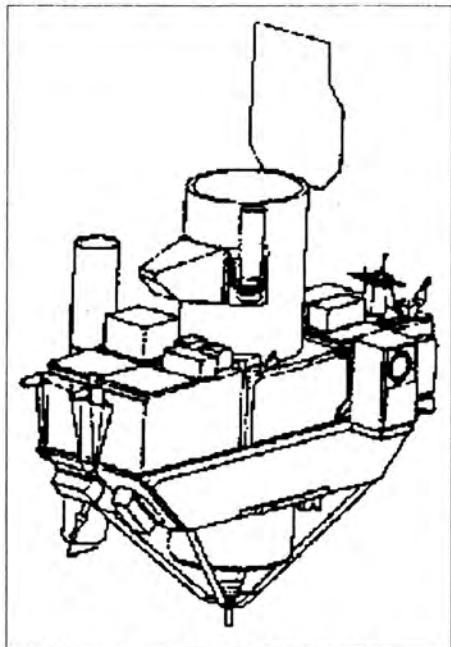


(кроме STS-51, она несла ПН CRISTA в STS-66 в октябре 1994 г. и будет нести ее еще раз в полете STS-85 в июле 1997 г.).

ORFEUS-SPAS будет выведен с борта "Колумбии" в автономный полет с помощью манипулятора RMS примерно через 7 час после запуска и возвращен на 13-е сутки полета.

Цель полета аппаратуры ORFEUS — исследование очень горячей и очень холодной материи во Вселенной путем наблюдений в редко доступных коротковолновых ультрафиолетовых диапазонах, содержащих многочисленные спектральные линии водорода и кислорода. Для этого используется телескоп ORFEUS с диаметром основного зеркала 1 м и фокусным расстоянием 2.4 м со встроенными эшель-спектрографом дальнего ультрафиолета FUV (90-125 нм) и спектрографом крайнего ультрафиолета EUV (40-115 нм). Зеркало телескопа имеет иридиевое покрытие, улучшающее отражающие свойства в УФ-диапазоне. EUV непосредственно воспринимает свет, отраженный от основного зеркала; спектральное разрешение составляет около 5000 на весь диапазон. В FUV свет отводится с помощью специального зеркала, и поэтому в каждый мо-

1 Над сферой радиусом 6378.14 км. Высота над поверхностью эллипсоида — 352.32x358.275 км



Платформа АSTR O-SPAS. NASA.

мент может работать только один из приборов. Спектральное разрешение FUV достигает 10000. Две дифракционные решетки используются для получения спектра, который проектируется на двумерный приемник.

Постановщики экспериментов намерены исследовать природу горячих звездных атмосфер, механизмов охлаждения белых карликов, аккреционных дисков вокруг коллапсировавших объектов, остатков сверхновых, межзвездной среды и потенциальных областей звездообразования, а также структуру галактик и другие проблемы. Многие из объектов, которые они планируют исследовать, никогда не наблюдались в дальнем ультрафиолете.

В ходе полета STS-51 с помощью комплекса ORFEUS-SPAS-1 была получена ценная информация по деталям структуры облаков межзвездного газа и по образованию моле-

кулярного водорода в межзвездном пространстве — от ближайших окрестностей Солнца до гало Млечного пути. Были получены спектры разнообразных объектов, включая компактную взаимодействующую двойную звезду с мощным магнитным полем, три горячих белых карлика и активную галактику PKS2155-304.

ORFEUS-SPAS-2 будет вести измерения размера, плотности и температуры межзвездных газопылевых облаков, поверхности и звездные ветры горячих звезд, ударные волны в атмосферах относительно холодных звезд, обмен материалов тесных двойных объектов через аккреционный диск, а также активных галактических ядер — всего до 300 объектов. Ученым, по-видимому, придется с большим сожалением отказаться от съемок кометы Хейла-Боппа — за три недели, на которые был отсрочен запуск, она пошла слишком близко к Солнцу. Зато запланировано исследование атмосферы Марса.

Автономный полет ORFEUS-SPAS-2 будет продолжаться 12 суток против шести в STS-51. Поэтому, в отличие от первого полета, половина наблюдательного времени на ORFEUS в STS-80 остается за постановщиками, а вторая отдается научному сообществу. Исследователи подали свои заявки через NASA и DARA, и из них была составлена "гостевая" программа. Более 40 научных групп будут получать и обрабатывать данные ORFEUS.

В состав ПН ORFEUS-SPAS также входит спектрограф профиля поглощения в межзвездной среде IMAPS (Interstellar Medium Absorption Profile Spectrograph), который работает независимо от телескопа ORFEUS. IMAPS будет работать в течение более двух суток и наблюдать наиболее яркие галактические объекты с исключительно высоким разрешением. Это разрешение позволяет также исследовать тонкую структуру спектральных линий межзвездного газа и определять по ней скорость индивидуального движения облаков с погрешностью порядка 1.5 км/с. IMAPS успешно работал на ORFEUS-SPAS-1 и на нескольких высотных ракетах.





Стоимость проекта — 93 млн \$, из которых 18 млн \$ пошли на усовершенствование телескопа после первого полета. Благодаря повышенной энергетике, дополнительным записывающим устройствам, меньшей длительности съемки, более чувствительным инструментам во второй раз ORFEUS-SPAS должен дать в пять раз больший объем информации, чем в первый.

Кроме основных астрономических приборов, на ASTRO-SPAS установлены аппаратура для исследования поверхностных эффектов SESAM (Surface Effects Sample Monitor), для отработки техники сближения европейского корабля ATV ARP (ATV Rendezvous Pre-Development Project) и студенческий эксперимент SEAS (Student Experiment on ASTRO-SPAS).

В эксперименте SESAM исследуется влияние условий космического полета на оптические поверхности и материалы детекторов излучения.

Эксперимент ARP проводится в интересах европейской программы автоматического транспортного корабля ATV, а именно целью разработки и опробования наземных имитационных средств, разработки и демонстрации бортового программного обеспечения для управления и средств определения относительного положения с помощью навигационной системы GPS, а также работы оптического датчика системы сближения.

Учащиеся средней школы в Оттобрюнне (ФРГ) поставили эксперимент SEAS по электролизу в космосе. Аппаратура состоит из восьми экспериментальных камер с различными солями металлов и двух электродов, на одном из которых будут расти металлические "деревья" различной формы. Снимки процесса, сделанные в полете, будут сопоставлены со снимками аналогичного эксперимента на Земле.

DARA подготовила специальный обучающий проект для германских школьников, изучающих астрономию, физику и компьютеры. Через специальную страницу проекта ORFEUS-SPAS в Internet учащиеся будут полу-

чать данные с борта ORFEUS для обработки и изучения.

Платформа ASTRO-SPAS изготовлена германской фирмой "Daimler-Benz Aérospace" для кратковременных полетов с научной аппаратурой вблизи шаттла. Платформа имеет длину 4,5 м, ширину 1,75 м (с ПН — 2,50 м) и может нести ПН длиной 3,90 м, диаметром 1,20 м и массой 1905 кг. Общая масса ASTRO-SPAS — 3145 кг. Конструкция состоит из легких углепластиковых трубок с титановыми узловыми элементами. Трехосная система ориентации включает специально изготовленный приемник сигналов GPS для определения ориентации с точностью 30", звездный датчик для наведения на объект с точностью до 5", и 12 исполнительных сопел на холодном газе (азот или гелий) тягой по 0,1 Н. Источником питания является комплект аккумуляторных батарей на паре литий-двуокиси серы, в которых запасено 110 кДж электроэнергии (40 кДж предназначены для работы научной аппаратуры). Система терморегулирования пассивная. Телеметрия идет сеансами через передатчик диапазона S и ретранслируется на Землю через шаттл. Эта линия обеспечивает скорость передачи данных 16 кбит/с и команд 2 кбит/с.

Платформа обеспечивает стандартные средства для работы полезной нагрузки. Бортовой компьютер с процессором серии 1750 используется для управления данными. Многозадачная оперативная система обеспечивает обработку команд, составление телеметрических данных для передачи, мультиплексирование потока научных данных на бортовое записывающее устройство, вычисление алгоритмов определения и управления ориентацией, исполнение графика научных измерений.

## 2. WSF

Второй основной ПН "Колумбии" является автономный спутник WSF, созданный для экспериментов по выращиванию полупроводниковых пленок в сверхглубоком вакуу-



ме, образуя за движущимся по орбите КА дискообразной формы.

KA WFSF (Wake Shield Facility) выполняет на "Колумбии" свой третий полет. Два первых состоялись в STS-60 (февраль 1994) и STS-69 (сентябрь 1995). В первом из-за технической неполадки спутника его отделение не произошло, да и во втором проблем хватало — во время автономного полета барахлила система ориентации, перегревалась электроника. Тем не менее было показано, что вакуум за летящим диском составляет  $10^{-12}$  торр и в 100-1000 раз глубже, чем может быть достигнут в земных лабораториях. Были выращены способом вакуумной эпитаксии четыре образца тонких пленок арсенида галлия и арсенида галлия-алюминия, которые оказались значительно более высокого качества, чем земные образцы.

Третий полет проводится для продолжения этих испытаний, которые обещают привести к созданию полупроводников лучшего качества и более совершенных электронных микросхем. В полете будут выращиваться пленки материалов, включающих алюминий, галлий, мышьяк, индий и бериллий.

WSF был разработан, изготовлен и управляется Центром космической вакуумной эпитаксии при Университете Хьюстона (директор — д-р Алекс Игнатъев) и фирмой "Space Industries, Inc." при финансовом участии NASA. Разработчикам пришлось вложить около 5 млн \$ на устранение замечаний, выявленных при первом и втором полетах (введена пятая серебряно-цинковая аккумуляторная батарея, установлена новая система связи), и расходы на проект WFSF достигли 29 млн \$. Четвертый полет WFSF планируется, но недавно он был исключен из графика полетов шаттлов, чтобы обеспечить дополнительную стыковку с "Миром", и разработчики имеют последнюю возможность показать работоспособность их идеи и техники и, может быть, заработать тем самым еще несколько полетов. Если испытание пройдет успешно, на основе WFSF может быть создан аппарат для коммерческого производства сверхчистых полупроводников.

PH WFSF состоит из поперечной фермы CBC (Cross Bay Carrier) и собственно автономного спутника (Free Flyer) массой 2078 кг и занимает одну четверть грузового отсека. Основой спутника является диск из нержавеющей стали диаметром 3.7 м. Спутник оснащен газовыми соплами для ухода от шаттла и коррекций и системой ориентации, позволяющей ему все время лететь одной стороной диска вперед. Серебряно-цинковые аккумуляторные батареи содержат 72 кВт·ч электроэнергии, которой достаточно для питания печей, контроллеров и ряда измерительных приборов, включая масс-спектрометры и измерители давления.

WSF будет выведен из грузового отсека с помощью RMS на четвертый день полета и возвращен на седьмом. В ходе автономного полета аппарат будет находиться примерно в 45 км от шаттла. Еще одни сутки будет продолжаться работа с WFSF в грузовом отсеке. На WFSF размещается на коммерческой основе ряд "кооперативных" дополнительных приборов.

### 3. SEM

Модуль для космических экспериментов SEM (Space Experiment Module) разработан в Центре космических полетов имени Годдарда специально для проведения экспериментов в учебных целях в контейнерах GAS объемом  $0.14 м^3$ . Система SEM предлагает многократно используемые модули для экспериментов, обеспечиваемые средствами крепления, источниками и средствами распределения питания, сбора и хранения данных. Эксперименты могут быть как активными, так и пассивными. Схема сбора данных программируется до полета, обработка измерений проводится после него. Предполагаемыми участниками подобных экспериментов могут быть учащиеся от детсадовцев до студентов университетов. В STS-80 в SEM размещается несколько экспериментов школьного округа Чарлстон (Южная Каролина), Университета Пёрдью, Хэмптонской школы в Лютервилле и других.



#### 4. Эксперименты, проводимые на средней палубе

4.1. *PARE/NIH-R4*. Это четвертый эксперимент в серии, проводимой совместно NASA и Национальным институтом здравоохранения США. Он разработан Исследовательским центром имени Эймса и направлен на изучение регуляции и функции кровяного давления у крыс, находящихся на диете с низким и высоким содержанием кальция, до и после полета. В эксперименте участвуют 14 крыс с генетически заданной гипертензией, из которых семь будут получать много кальция, а еще семь — мало. Ожидается, что у первых сердечно-сосудистая функция, равно как и костная и мышечная масса, будет лучше.

Постановщики эксперимента д-ра Дэвид Мак-Каррон и Дэниел Хэттон были одними из первых, кто продемонстрировали необходимость кальция для нормальной сердечно-сосудистой функции. В предшествовавших экспериментах на беременных крысах, когда много кальция требуется плоду, повышенное потребление кальция снизило давление.

4.2. *CCM-A* (также известен как *STL/NIH-C6*). Эксперимент продолжает исследования того, как микрогравитация влияет на костную ткань на клеточном уровне. Результаты предыдущего эксперимента, *NIH-C4*, показали, что такое влияние есть. Эксперименты на крысах заставляют предполагать, что трансформирующий фактор роста *TGF- $\beta$*  играет важную роль в уменьшении формирования костной ткани в космическом полете. Установлено, что ген *TGF- $\beta$*  выражен в кости в меньшей степени после полета, но в течение 24 часов этот уровень быстро возрастает. Эксперимент *CCM-A* должен детально проследить этот процесс на культуре костной ткани. Изучать отдельно выращенную костную ткань гораздо легче, чем экспериментировать на животных, но нужно убедиться, что результаты будут сходными. Используемая генетически измененная костная ткань чело-

века растет при температуре +35°C, но прекращает рост при +39°.

4.3. *BRIC-09 (Biological Research in Canisfers)*. В эксперименте изучается влияние невесомости на примерно 200 генетически измененных ростков томата и табака, в которые были введены элементы гена сои. Часть материала будет зафиксирована (или заморожена) для микроскопических и энзиматических исследований, или сфотографирована и зафиксирована для морфологических исследований. Цель эксперимента — получить информацию по молекулярной биологии растений и механизмам переноса и распределения гормонов в них, и по генетическим изменениям в результате полета. Эта информация может оказаться очень важной для повышения производства биомассы растений как в космосе, так и на Земле.

4.4. *CMIX-5 (Commercial MDA ITA Experiment)*. Это пятый и последний эксперимент NASA и Университета Алабамы в Хантсвилле, проводимый на аппаратуре фирмы "Instrumentation Technology Associates". В числе задач отдельных экспериментов (всего более 900) — выращивание больших кристаллов урокиназы и поиск средств от диабета, изучение реакции клеток, разработка комбинаций генов, вредных для насекомых-паразитов и др. Аппаратура состоит из модулей биопроизводства, аппарата для смешивания жидкостей и трех контейнеров *DMDA*.

4.5. *VIEW-CPL (Visualization in an Experimental Water — Capillary Pumped Loop)*. Контуры охлаждения с капиллярными насосами (*CPL*) не имеют движущихся частей, но могут отводить большее количество энергии и на большие расстояния, чем используемые сейчас на космических аппаратах тепловые трубы. Цель эксперимента — поиск полного понимания физики *CPL*-систем в невесомости путем прямого наблюдения потока жидкости в испарителе. Запись будет вестись на видеопленку через специальное окно; одновременно будут регистрироваться темпера-



тура и давление. Эксперимент разработан факультетом механики Университета Мэриленда в рамках программы технологических исследований NASA IN-STEP.

### 5. Внекорабельная деятельность

Астронавты Тамара Джерниган (обозначение EV1, отличительный признак — красные полосы на ногах скафандра) и Томас Джоунз (EV2) должны провести два выхода, на 10-е и 12-е сутки полета, с целью испытания оборудования и процедур для сборки и обслуживания Международной космической станции. Стори Масгрейв обеспечивает выходы со стороны корабля, а Кент Роминджер работает в это время с дистанционным манипулятором.

Эти испытательные работы обозначены в плане полета EDFT-05, так как являются части серии из шести выходов для летной отработки (EVA Development Flight Tests) и накопления опыта внекорабельной деятельности. При сборке станции потребуются около 80 выходов американских астронавтов общей продолжительностью более 630 человеко-часов, плюс около 30 выходов российских космонавтов. За 15 лет полетов шаттлов было сделано только 33 выхода общей длительностью около 400 человеко-часов.

В первом выходе запланирована отработка замены батареи Космической станции и, в частности, опробование специального крана для перемещения орбитальных блоков замены ORU (Orbital Replacement Units), сходного по конструкции с грузовой стрелой станции "Мир".

Термин ORU означает любой элемент оборудования, размещаемый вне станции, и в данном случае его роль будет выполнять макет аккумуляторной батареи. Батареи станции будут размещаться на ферме вблизи панелей солнечных батарей, и их масса — одна из самых больших среди ORU. В STS-80 планируется работа с габаритно-весовым макетом аккумуляторной батареи (1.04x0.99x0.48 м, 160 кг), который будет доставлен в грузовом отсеке "Колумбии" при-

мерно в такой же таре, как и штатные аккумуляторные батареи. В полете STS-97 в марте 1999 г. астронавты должны переместить с использованием такого крана четыре батареи массой по 266 кг и два столь же громоздких зарядно-разрядных устройства на расстоянии 24 м — из грузового отсека шаттла на противоположный конец строящейся станции.

Астронавты должны извлечь кран из транспортного положения, установить его в гнездо в средней части левой стороны грузового отсека для проведения испытаний. Кран имеет массу 71 кг и высоту 1.8 м и оснащен телескопической стрелой, которая может вытягиваться от 1.2 до 5.3 м. Для вытягивания стрелы крана астронавт может использовать храповый механизм или ручку. С помощью других ручек кран может перемещаться в поперечном и вертикальном направлении. Предполагается, что с его помощью будут переноситься грузы массой более 270 кг. Кроме того, механизм крепления груза может использоваться для временной фиксации больших блоков во время работы.

Эта часть работы должна занять три часа из шести. Затем тот же кран будет использоваться для перемещения ORU меньшего размера — катушки с 2 метрами кабеля массой 22 кг, которая уже использовалась при выходе EDFT-3 в полете STS-72. Разматывание кабеля не планируется, и катушка будет использоваться лишь в качестве груза.

Во втором выходе будет имитироваться работа с батареей с переносной мобильной платформы, разработанной для манипулятора SS RMS Космической станции. Платформа PWP (Portable Work Platform) также уже испытывалась в STS-72. Она обеспечивает поворачивающийся фиксатор для ног, место хранения инструментов и временной фиксации ORU. Работать с платформы, закрепленной на конце манипулятора "Колумбии", будут поочередно оба выходящих астронавта, примерно по два часа каждый. Роминджер должен управлять манипулятором

Джерниган и Джоунз также должны опробовать ряд других приспособлений, в том



числе фал BRT (Body Restraint Tether) для фиксации тела на поручне, освобождающий руки для работы (испытан в STS-69 и STS-72), и многоцелевой фал MUT (Multi-Use Tether), который может быть зацеплен как за круглые американские поручни, так и за квадратные российские, и имеет набор фиксаторов для удержания ORU и инструмента, а также устройство для отворачивания и заворачивания винтов и др.

6. Судя по информации Центра Маршалла, ход полета STS-80 будет наблюдаться аппаратурой военно-исследовательского спутника MSX. В официальном пресс-ките NASA упоминания об этом нет.

В программу полета включены 8 испытательных заданий DTO и 5 детальных дополнительных заданий DSO.

Полет планируется на 15 сут 16 час 44 мин. Чтобы обеспечить такую продолжительность, в хвосте грузового отсека установлен комплект EDO с дополнительными баками криогенных компонентов.

Массовая сводка STS-80 приведена в Табл. 1.

**Табл. 1. Массовая сводка STS-80 (кг)**

Стартовая масса (при включении SRB)	2052318
Посадочная масса "Колумбии"	102945
Сухая масса "Колумбии" с двигателями	82436
ORFEUS-SPAS	3572
WSF	2109
Носитель WSF	2155

Обязанности астронавтов распределены следующим образом. Командир Кеннет Кокрелл обеспечивает маневрирование и сближение с возвращаемыми спутниками, и в качестве дополнительной задачи — занимается экспериментом PARE/NIH R-4. Пилот Кент Роминджер помогает командиру в управлении "Колумбией" и занимается экспериментами CMIX и VIEW-CPL. За работу с ORFEUS-SPAS и системой космического зрения OSVS отвечает Тамара Джерниган, а за WSF и наблюдения Земли — Стори Масгрейв. Том Джоунз работает с дистанционным манипулятором RMS и с экспериментом BRIC.

## ИСПРАВЛЕНИЯ

В "НК" №22-23, 1996, допущены неточности в материалах о запуске АМС "Марс-96". В статье "Управление станцией "Марс-96"" ошибочно указано, что прием *телеметрической* информации во время пуска вели измерительные пункты космодрома ИП-1, ИП-2, ИП-3, ИП-7, ИП-8 и ИП-9. В действительности для приема *траекторной* информации использовались ИП-1 и ИП-7. Что же касается ИП-8, то он демонтирован еще в 1994 г. Кроме перечисленных в статье ОКИКов, пуск "Марса-96" обеспечивал ОКИК-12 в Колпашево.

В статье "Запуск и полет станции "Марс-96"" значение массы КА после отделения от разгонного блока должно быть 5703 кг. Масса аппарата перед сбросом АДУ на орбите спутника Марса должна была составить 3580 кг, в том числе масса АДУ — 579 кг. Там же вместо "аминол" следует читать "амидол".

В "НК" №22-23, 1996, на стр. 23 в подписи под фотографией допущена ошибка: фамилии кандидатов в космонавты следует читать *справа налево*.





## Хроника полета

### 19 ноября, вторник. День 1

Открыв в конце первого витка створки грузового отсека, около 17:43 астронавты развернули антенну диапазона Ku, обеспечивающую связь с шаттлом через ретрансляторы TDRS, и занялись проверкой и подготовкой к выведению КА ORFEUS-SPAS.

По плану, спутник должен был быть захвачен манипулятором в 18:21 EST, поднят в 20:46 и выведен в полет в 21:56. Реально проверка спутника перед выведением затянулась и он был отделен с более чем часовым опозданием, в 23:11-23:15 EST (04:11 GMT). После отделения Кокрелл выдал два импульса по 0.15 м/с с интервалом 29 мин для того, чтобы "Колумбия" ушла вперед. Через три часа после выведения успешно прошло открытие крышки телескопа, и аппарат начал работать по плану.

Большую часть полета "Колумбия" должна летать в несколько необычном положении — хвостом вниз и вперед и днищем вперед и вверх. При этом (теоретически) космический мусор меньше бьет по иллюминаторам и радиаторам.

Рабочий день на "Колумбии" должен был закончиться в 01:56, но так как работа затянулась дольше запланированного и отбой пришлось задержать, подъем 20 ноября был отложен на один час, до 10:56 EST.



### 20 ноября, среда. День 2

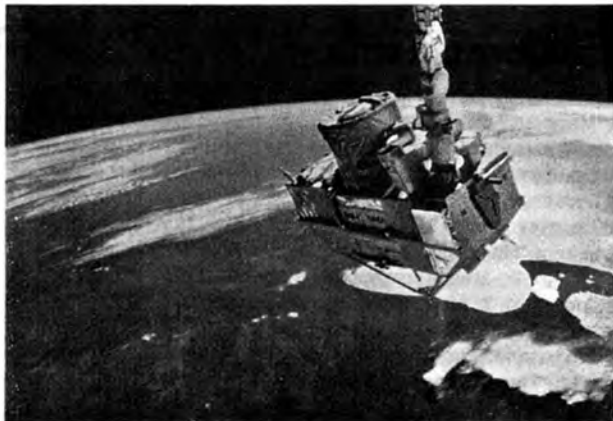
Второй день полета начался около 11:00 с песни "I Can See For Miles" (The Who).

Тэмми Джерниган и Том Джоунз провели испытания замкнутой телевизионной системы "космического зрения" OSVS в режиме, когда с ее помощью ведется наблюдение за положением конструкций в космосе. OSVS, впервые испытанная при стыковке шаттлов с российской станцией "Мир", может использоваться и для более точного перемещения оборудования, находящегося вне прямой видимости, в грузовом отсеке шаттла и, возможно, в будущем на Космической станции.

Кент Роминджер и Стори Масгрейв провели после полудня активацию эксперимента CMIX-5, а Роминджер и Джерниган — эксперимента VIEW-CPL.

К 19:00 ORFEUS-SPAS удалился от "Колумбии" на 45 км. Первые сутки автономного полета отводились на опробование и калибровку инструментов и, как заявил научный руководитель проекта Рон Полидан, состояние аппаратуры даже немного лучше, чем ожидалось. Возникли некоторые, к счастью незначительные, проблемы с ориентацией.

Перед отбоем Кокрелл и Роминджер провели коррекцию орбиты, прекратившую расхождение шаттла и ORFEUS-SPAS. Теперь аппараты сближались на 0.8 км за



Выведение платформы ORFEUS-SPAS. NASA.



виток и к 07:00 расстояние составляло 53 км. Операторы спутника на Земле продолжали подготовку инструментов ORFEUS к наблюдениям.

Астронавты отправились спать около 03:00.

### 21 ноября, четверг. День 3

Третий рабочий день начался в 11:56.

Джерниган, Джоунз и Масгрейв проверили три скафандра, находящихся на борту (два штатных в полной комплектации и третий запасной, без шлема), и шлюзовую камеру. Все было в полном порядке.

В середине дня "Колумбия" находилась в 52 км от ORFEUS-SPAS. В 15:11 был проведен маневр, направленный на сокращение этого расстояния, чтобы было легче отслеживать спутник радиолокатором и рассчитать следующий маневр. Утром в пятницу расстояние должно сократиться до 27 км, после чего очередная коррекция заставит корабль и спутник разойтись до 92 км к моменту выведения WSF.

Астронавты попытались увидеть запуск РН "Атлас" со спутником "Hot Bird 2", который состоялся на мысе Канаверал в 15:47 EST. "Мы осмотрели окрестности мыса в поисках дымного следа, но не увидели," — пожаловался Кокрелл.

В четверг начались астрономические наблюдения с ORFEUS-SPAS. Одними из первых целей были звезды гало нашей Галактики на расстоянии 3000 св.лет и горячие белые карлики. Галактика в 50 млн св.лет от нас была наиболее слабым объектом в плане, но телескоп увидел ее ясно.

Ближе к ночи Масгрейв провел предварительную проверку систем WSF. Проверка и обзор аппарата с помощью телекамеры показали, что WSF исправен и готов к выведению.

В 18:46 Кокрелл и Роминджер дали 10-минутное интервью "Fox News Channel", ответив на обычные вопросы об их полете и жизни на шаттле.

В конце дня в четверг пилоты выполнили пятую коррекцию (NC-5), чтобы увеличить расстояние до ORFEUS и обеспечить безопасное выведение WSF. К 06:00 спутник шел за "Колумбией" на расстоянии 53 км, удаляясь почти на 5 км за виток.

Третий день закончился в 03:56.

### 22 ноября, пятница. День 4

Четвертый день, начавшийся подъемом в 11:56, был посвящен выведению второго спутника.

Подготовка к выведению WSF началась около 14:00, когда Томас Джоунз подал питание на манипулятор, и в 14:25 захватил им спутник. Около 15:00 Тамара Джерниган задействовала систему OSVS, чтобы точно отслеживать перемещение WSF. Кокрелл перевел "Колумбию" в режим гравитационной стабилизации, хвостом вниз, чтобы минимизировать возмущения во время выведения.

Час спустя Джоунз выдал команду на раскрытие замков, которыми WSF был закреплен на ферме CBC, и в 15:56 поднял его и расположил его над левым краем грузового отсека нижней стороной в направлении полета. Такая ориентация позволяет атомарному кислороду вычистить рабочую поверхность спутника до начала выращивания пленок. Этот процесс продолжался примерно два с половиной часа. В 18:45 Джоунз перевел WSF на противоположный борт "Колумбии", на этот раз развернув его фронтом к потоку. В этом положении была проверена система ориентации спутника ADACS (Automatic Data Acquisition and Control System), по окончании которой Джоунз поднял WSF высоко над грузовым отсеком.

Выведение было нужно выполнить в течение 41-минутного окна, с 20:06 до 20:47. Третье выведение WSF также не обошлось без технических проблем, потребовало дополнительной проверки системы ориентации, и выведение состоялось с задержкой на полчаса, в 20:38 EST (01:38 GMT) на 51-м витке, на высоте около 320 км над западной частью



Тихого океана. К моменту отделения WSF ORFEUS-SPAS находился в 93 км позади шаттла.

Вскоре после отделения группа управления WSF выдала спутнику команду на отход. По ней на WSF было включено азотное сопло, обеспечивающее тягу в 0.44 Н, которое проработало 19 мин и обеспечило скорость расхождения, достаточную для удаления на 30-50 км за трое суток автономного полета. Перед включением сопла WSF, по видимому, слегка наклонился, и навел легкую панику на экипаж, пройдя намного ближе от кабины "Колумбии", чем предполагалось. Экипаж наблюдал происходящее в полном молчании, и лишь позже командир выразил свое неудовольствие: "Теперь, когда мое сердце слегка выбралось из пяток, я могу сказать вам пару слов про это отделение... Когда включился двигатель... он двинулся на нас. Мы следили, как он идет над верхом корабля. Мы все время наблюдали за ним, так что были уверены в том, что расстояние безопасно, но должен сказать, что расстояние было где-то 10 футов или меньше, когда он прошел над передними окнами и левой частью носа." Расчетное минимальное расстояние было 24 фута (7.3 м). Конечно, Кокрелл всегда мог фыркнуть носовыми двигателями RCS и отвести корабль, но это неминуемо загрязнило бы аппарат продуктами сгорания топлива.

WSF должен был отойти назад, с тем чтобы в течение трех следующих суток сохранялся примерно такой порядок: "Колумбия", за ней примерно в 37 км WSF, и еще не менее чем в 46 км — ORFEUS-SPAS. Уже бывало, что шаттл выводил на низкую орбиту по два спутника, но никогда два возвращаемых КА не находились вне корабля одновременно и не требовали контроля и управления. Управленцы потратили не-

мало времени, чтобы распланировать одновременный полет трех аппаратов с учетом существенно разного сопротивления, которое они испытывают в верхней атмосфере.

ORFEUS-SPAS получил международное регистрационное обозначение 1996-065B и номер 24661 в каталоге Космического командования США, а WSF — соответственно 1996-065C и 24662.

Вечером "Колумбия" успешно выполнила маневр NC-7. С помощью камер грузового отсека на Землю были переданы кадры, на которых были видны оба идущих за кораблем спутника. К 06:00 "Колумбия" находилась в 113 км впереди ORFEUS-SPAS и удалялась от него на 1.1 км за виток. Одновременно шаттл находился в 29 км впереди WSF и удалялся от него на 2.6 км за виток. Таким образом, два спутника сближались между собой на 1.5 км за виток.

### 23 ноября, суббота. День 5

Пятый рабочий день экипажа начался в 12:56, когда на борт была передана песня "Reeling and Rocking" (Chuck Berry). "К счастью, "Wake Shield" не кружится и не качается," — заверил астронавт Билл Мак-Артур.





Повторения неприятностей из полета STS-69 не было.

Около 15:30 Кен Кокрелл провел маневр для поддержания взаимного положения "Колумбии" и спутников. Земля сообщила экипажу, что они смотрятся очень симпатично. "Определенно, у вас там отличный танец с тремя орбитальными телами," — сообщил капком Билл Мак-Артур.

Экипаж занимался второстепенными экспериментами. В 16:51 в телесеансе по выбору экипажа на Землю были переданы сюжеты с летной палубы; астронавты также ответили на полдюжины вопросов, оставленных на шаттловской странице NASA в сети Internet.

Джерниган и Роминджер наблюдали за ходом эксперимента VIEW-CAPL. Тэмми сообщила, что установка работает хорошо. Масгрейв в 18:41 беседовал с корреспондентом "CBS News". Кокрелл проверил состояние крыс, участвующих в эксперименте NIH-R4.

К 19:00 "Колумбия" была в 43 км впереди WSF и в 109 км впереди ORFEUS-SPAS. Специалисты Центра космической вакуумной эпитахии планировали начать эксперимент в субботу утром, но им пришлось перепрограммировать бортовые компьютеры, чтобы учесть несколько небольших технических неполадок. Лишь в 19:37 начался первый эксперимент по выращиванию полупроводниковой пленки. Впрочем, запас времени у постановщиков был. К 07:00 в воскресенье были закончены два первых сеанса выращивания пленок из семи запланированных и начался третий. А на ORFEUS-SPAS уже было выполнено 77 наблюдений.

Экипаж Кокрелла отправился спать в 05:56.

## 24 ноября, воскресенье. День 6

В воскресенье подъем сдвинулся еще на час и состоялся в 01:56. Половина дня — шесть часов — была объявлена выходной. Астронавты разговаривали со своими семьями.

Тем временем операторы в Хьюстоне отслеживали взаимное положение WSF и ORFEUS-SPAS. Утром они сообщили экипажу, что спутники сближаются между собой несколько быстрее, чем планировалось, и к расчетному моменту возвращения WSF близость спутника ORFEUS-SPAS может помешать работе. Эффект оказался полной неожиданностью, так как по расчетам ORFEUS-SPAS и WSF не должны были сблизиться более чем на 54 км. Более высокое, чем закладывалось в расчеты, сопротивление ORFEUS-SPAS в результате рабочих разворотов было признано причиной расхождения прогнозов с действительностью.

Чтобы остановить сближение, в середине дня группе управления ORFEUS-SPAS было предписано прервать научные наблюдения и развернуть спутник на пять часов таким образом, чтобы он испытывал минимальное аэродинамическое сопротивление.

Если бы это не помогло, рассматривалась возможность вернуть спутник WSF на сутки раньше, поздно вечером в воскресенье. "Мы думаем, что нам, может быть, придется попросить вас немного покрутиться с ним сегодня," — передал на борт Билл Мак-Артур. В этом случае в 22:58, когда "Колумбия" будет в 28 км от WSF, нужно будет провести первый маневр, а в 00:28, с расстояния 15 км, начать перехват и захватить спутник в 02:45.

К 19:00 на WSF были выращены пять пленок (минимально необходимая норма для постановщиков эксперимента) и оставалась возможность получить шестую. Правда, измерения сверхчистого вакуума провести бы при этом не удалось. (Если бы не задержка в начале работы, насколько все было бы проще!) Сейчас работа аппаратуры WSF шла исключительно хорошо, и, как сказал главный инженер проекта Майкл Лембек, разработчики слишком довольны, чтобы огорчаться.

NASA привлекло военную систему слежения за космическими объектами, чтобы получить более точные данные об относительном положении спутников. В 20:50 группа управления STS-80 пришла к выводу, что



расстояние от "Колумбии" до ORFEUS-SPAS, составляющее в данный момент 46 км, в расчетный момент возвращения WSF составит 11.5 морских миль (21.3 км) и будет чуть больше предельно допустимого (11 морских миль, или 20.4 км), и план немедленного возвращения был отменен. На всякий случай, чтобы отыграть еще километр, возвращение WSF было приближено на три часа — с 00:13 до 20:56, о чем капком Марк Гарно и сообщил на борт.

Вторая половина дня была посвящена научным экспериментам, в частности, VIEW-CPL.

Из-за изменения плана работы в понедельник рабочий день в воскресенье был сокращен на час, до 05:56, а подъем в понедельник запланирован на час раньше. Наблюдения на ORFEUS-SPAS возобновились в 05:00. Тем временем, к 07:00 все семь образцов на WSF были готовы; спутник работал почти безукоризненно. Аппараты расположились через 30 км — "Колумбия", за ней WSF, за ней ORFEUS-SPAS.

## 25 ноября, понедельник. День 7

Седьмой день на борту начался в 13:56, и в это время "Колумбию" и WSF разделяли 37 км. ЦУП поздравил Стори Масгрэйва с переходом рубежа в 1000 часов полета, что большинству астронавтов, летавших до последнего времени только на шаттлах, не удается. "Мы только что сделали отличный проход над Гавайями, — сказал Масгрэйв. — Острова сегодня видны четко... Не важно, сколько часов ты здесь — эти часы так же хороши, как и самые первые."

Работа началась в 15:45, когда пилоты провели первый маневр. Два витка спустя "Колумбия" вышла в положение для перехвата, и в 18:45 он был начат. Во время сближения из-за отказа наземных компьютеров на некоторое время прекратилась ретрансляция сигналов с шаттла через TDRS, но длилось это недолго, да и астронавты учат при необходимости проводить сближение автономно. Корабль зашел к WSF снизу, так же

как он подходит к станции "Мир", и по той же причине: чтобы избежать загрязнений.

По окончании перехвата Кокрелл подвел "Колумбию" на расстоянии 11 м, и Джоунз захватил спутник WSF манипулятором в 21:01 на высоте 354 км над Южной Америкой, на пять минут позже графика. "Wake Shield захвачен," — доложила Джерниган. "Поздравляем с безупречным сближением и отличным захватом спутника "Wake Shield", — отозвался Гарно. — Можете быть уверены, что здесь полно ученых, которые не могут дождаться образцов, которые вы забрали". "Колумбия" и WSF находились в это время в 26 км от ORFEUS-SPAS, но во время маневрирования перед встречей корабль прошел между спутниками и минимальное расстояние составило, как и было предсказано, 11 км. Астронавты отключили системы спутника, и в 21:36 Джерниган уложила WSF в грузовой отсек.

Около 04:00 на "Колумбии" были в очередной раз включены двигатели RCS, чтобы обеспечить примерно постоянное расстояние до ORFEUS-SPAS — около 45 км.

В 06:56 экипаж отправился спать. К 08:00 "Колумбия" находилась в 32 км впереди ORFEUS-SPAS.

## 26 ноября, вторник. День 8

Подъем экипажа состоялся в 14:56.

В 16:48 с экипажем разговаривал директор NASA Дэниел Голдин. "Думаю, что полет проходит как по нотам, и что это хорошая вещь," — сказал Голдину Кен Кокрелл. Директор NASA поинтересовался, понравится ли астронавтам дополнительный день полета. "Вы прочитали мои мысли, сэр. У нас тут достаточно работы."

Джоунз рассказал Голдину, как будет проходить подготовка к выходу. "Ну мы и побегаем в День Благодарения. Мы запрыгнем в выходное нижнее белье и приготовимся к проверке скафандров. Мы позавтракаем — быстро — прежде чем влезть в скафандры." Ну а потом — заслуженный праздничный





обед, который астронавт также распланировал в деталях.

К 19:00 ORFEUS-SPAS находился примерно в 48 км от "Колумбии" и медленно сближался с ней. Минимальное расстояние должно было составить примерно 37 км.

В 18:51 Джоунз захватил WSF манипулятором и в 19:06 поднял его из грузового отсека, и наклонил "тарелку" WSF под углом 45° к направлению движения "Колумбии". чтобы провести эксперимент по получению пленки окиси алюминия с использованием атомов кислорода верхней атмосферы (AOProc, Atomic Oxygen Processing). Он был рассчитан на 3,5 часа и должен был закончиться укладыванием на ферму CBC в 22:41.

Эксперимент проходил успешно, и постановления получили разрешение на продление работы еще на три часа (что не влекло нарушения графика дальнейшей работы). Одновременно продолжались испытания системы OSVS. WSF был уложен и зафиксирован на ферме CBC в 01:53.

В 02:36 Кокрелл, Роминджер и Масгрейв дали телеинтервью "NBC Newschannel". Стори Масгрейв подробно рассказал об устройстве космического скафандра и его работе, и немного — о себе. "Это была блестящая карьера. Я имел привилегию и возможность следовать в течение 30 лет тому, что называется призвание... Я не могу уйти от такого. Я все еще слишком люблю это. Я бы продолжал заниматься этим всегда — до тех пор, пока кто-нибудь не скажет: "Пора". Я ни о чем не жалею."

В конце рабочего дня экипаж начал подготовку к первому выходу в открытый космос. Давление в кабине было снижено с 760 до 530 мм рт.ст., чтобы сократить время, в течение которого выходящие астронавты должны дышать чистым кислородом. В скафандрах давление составляет всего 0,29 атм, или 220 мм рт.ст., и перед выходом необходимо вывести растворенный азот из крови.

К 06:56 расстояние до ORFEUS-SPAS возросло до более 110 км. В это время была выполнена коррекция с целью сблизить объекты примерно до 37 км.

Через час, в 07:56, экипаж отправился спать под музыку из фильма "Starman" — специального поздравления Стори Масгрейву.

## 27 ноября, среда. День 9

27 ноября экипаж был разбужен в 15:59. ЦУП передал для астронавтов песню "Alice's Restaurant" (Arlo Guthrie), после чего капком Доминик Гори обратился к Тако Кокреллу: "Колумбия, в Ресторане Тако остался один день до того, как вам будут готовить праздничный ужин. Доброе утро от Хьюстона и Ресторана Алисы." "Доброе утро, Хьюстон. А у нас наш индюк уже оттаивает."

Закончив завтрак, астронавты занялись подготовкой к выходу. Джерниган, Джоунз и Масгрейв проверяли инструменты, с которыми они должны работать. Позже они подготовили к выходу среднюю палубу.

К 19:00 расстояние до ORFEUS-SPAS сократилось до 80 км. В конце дня, примерно в 04:15, состоялся очередной маневр "Колумбии" с целью довести это расстояние до 37 км. Приборы астрономического спутника должны выполнить к вечеру в четверг более 200 наблюдений.

Ночь на "Колумбии" началась в 07:56. Астронавты получили поздравления с наступившим в Америке праздником и ушли спать.

## 28 ноября, четверг. День 10

### *Выход, которого не было*

И вот пришел День Благодарения, и по этому случаю на большой карте в ЦУПе операторы заменили фигурку шаттла на компьютерное изображение индюка. Распорядок дня был простой: подготовка, выход, праздничный ужин.

В 15:56 хьюстонский ЦУП разбудил экипаж песней "Some Guys Have All the Luck" (Robert Palmer). Разгерметизация шлюзовой камеры была назначена на 21:16, а наддув — на 03:56.

ORFEUS-SPAS работал примерно в 37 км позади "Колумбии". Так как расстояние со-



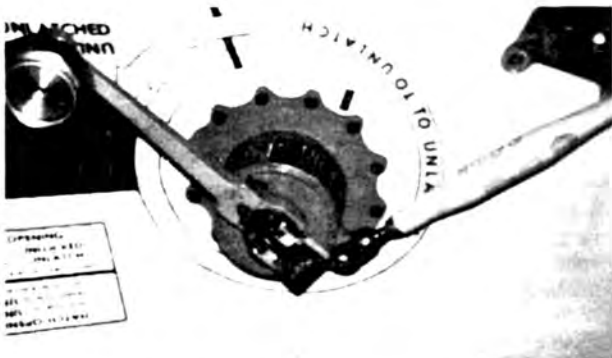
хранялось устойчиво, очередной маневр было решено не проводить.

Джерниган и Джоунз облачились в скафандры и перешли в шлюзовую камеру. Во время проверки скафандров выяснилось, что у Джоунза плохо идет электрокардиограмма. Как потом было установлено, было неисправно и подлежало замене устройство согласования сигнала. Выход было решено продолжать.

В 21:09 началась и к 21:21 закончилась разгерметизация шлюзовой камеры. Астронавты начали открывать (внутри) внешний люк, так называемый люк В, диаметром чуть больше метра. Джерниган взялась за штурвал, вращение которого открывает замки по периметру люка, и начала вращать его ручку длиной около 30 см. Увы — немного повернувшись, штурвал сразу застрял. "У него очень немного свободы, — доложила Джерниган. — Штурвал поворачивается примерно на 30° от упора и потом, кажется, не хочет двигаться дальше."

ЦУП посоветовал Тэмми снять ручку штурвала и установить ее вновь — быть может, она неправильно установлена? "Не вышло." Еще несколько попыток правильно установить ручку — с тем же результатом. Джерниган попыталась приложить к штурвалу большее усилие, упираясь ногами в потолок — без толку. Замок внешнего люка не открылся. "Я знаю, что говорю очевидные вещи, — произнес капком Билл Мак-Артур, — но пожалуйста подтвердите, что вы вращаете по часовой стрелке." Кокрелл подтвердил, что Джерниган и Джоунз делают все правильно.

В 22:07 по рекомендации ЦУПа шлюзовая камера была наддута до 210 мм. Астронавты стравили воздух из-под внешней крышки, прикрывающей люк со стороны грузового отсека, чтобы с помощью манипулятора и камеры ЦУП мог посмотреть, все ли в порядке.



Внешний люк и та самая ручка NASA.

Никаких обломков, проволочек и прочих препятствий, которые могли бы заставить защелку застрять, не было. Последовали новые безуспешные попытки повернуть штурвал. "По-прежнему никакого 'движения,' — доложил Джоунз. Что оставалось делать — внутри ШК нет никаких других средств для открытия люка, кроме пресловутого штурвала. Выход пришлось отменить. Это был второй случай отмены выхода в программе "Спейс Шаттл" после того, как сорвалась попытка самого первого выхода в полете STS-5 в ноябре 1982 г. из-за неисправности скафандров.

"Мы попытаемся сделать перегруппировку, — передал Кокреллу Мак-Артур. — Продолжай и вытаскивай Тэмми и Тома из скафандров." В 22:48 был начат и в 23:01 закончился наддув ШК до 530 мм. После того, как шлюзовая камера была наддута, по команде ЦУПа в нее вошел (без скафандра) Стори Масгрейв и вновь безуспешно пытался повернуть штурвал (конечно, если бы ему это удалось, внутреннее давление не дало бы люку открыться), или придумать что-нибудь еще. В итоге удрученные Джерниган и Джоунз вылезли из своих скафандров и вернулись в кабину корабля.

NASA считает границами выхода переход астронавтов на автономное питание скафандров. Поэтому, хотя Тэмми и Том нахо-



дидись в разгерметизированном объеме 46 минут, выходом это не считается.

Техническая группа в течение всего вечера и ночи собирала информацию, пытаясь определить причину неудачи и решить, что делать.

Между прочим, из 33 выходов с борта шаттла ни один еще не выполнялся с "Колумбии". Это, конечно, не значит, что злосчастный люк не работал все 15 лет — во-первых, он тщательно проверяется перед каждым полетом, а во-вторых, "Колумбия" несла множество лабораторий, для входа в которые нужно было проходить сквозь люк и переходной тоннель. А данный конкретный люк был переставлен с "Дискавери", на котором открывался в последнем полете.

Экипаж все же собрался за праздничным столом и съел приготовленные по случаю Дня Благодарения стейки из индюшатины, начинку, мороженое и клюквенный сок. "Сегодняшний день прошел не так, как мы хотели, — сказал Кокрелл, — но у нас большие надежды на завтра и остальную часть полета... Нам все же есть за что быть благодарными." Земля в лице Мак-Артура заверила, что будет сделано все возможное для второй попытки.

План полета предусматривал отбой в 08:56 и подъем в 16:56 в пятницу. Однако, чтобы сделать возможной вторую попытку выхода в пятницу (расчетное начало — в 21:15), руководители полета сдвинули отдых астронавтов на час раньше.

## 29 ноября, пятница. День 11

В 11:00 группа управления полетом во главе с Лореном Шривером собралась для оценки ситуации и приняла решение не пытаться повторить выход в этот день, так как изучение проблемы продолжается и возможные решения еще не представлены. Дальнейшее планирование полета было поставлено в зависимость от того, удастся ли решить проблему с люком.

Подъем экипажа состоялся в 15:56 под песню "Changes" (David Bowie). "Сегодня выхода не будет, — сообщил из Хьюстона Доминик Гори. — Мы продолжаем оценивать различные возможности." Астронавтам было предложено работать по графику 11-го дня и готовиться к выходу в субботу. Экипаж помогал Земле в изучении ситуации с люком и занимался физическими упражнениями.

К этому времени техническая группа выдала первое заключение, в котором вероятной причиной проблемы была названа несоосность люка с конструкцией шлюзовой камеры. Достаточно было бы того, чтобы две защелки из шести были сдвинуты на 1,27 мкм. Точная причина тем не менее оставалась непонятной. Были предложены и варианты действий: развернуть корабль и прогреть люк, приложить давление к уплотнениям или попросить астронавтов приложить грубую силу к люку во время вращения штурвала.

Около 18:00 был проведен очередной маневр "Колумбии". ORFEUS-SPAS находился в 43 км. "Колумбия" была развернута так, чтобы солнце грело люк.

В 03:35 экипаж "Колумбии" переговорил с американским астронавтом Джоном Блахой на борту российской станции "Мир". Разговор шел о ходе полета друг у друга и закончился пожеланием успеха обоим экипажам.

Астронавты задержали отход ко сну, обсуждая ситуацию с ЦУПом. На связь с экипажем "Колумбии" вышел Джерри Росс, возглавляющий отделение внекорабельной деятельности в Центре Джонсона. На его счету четыре выхода. "Мы уже исключили применение чрезмерного усилия к механизму, — сказал он. — Мы не хотим, чтобы дела стали хуже, чем они есть сейчас. Мы не уверены, в чем проблема... Просмотр всего видеоматериала не дал нам никакого видимого признака чего-нибудь, что могло бы вызвать застревание. Если это механизм привода, мы считаем, что сделать больше ничего нельзя. Здесь, внизу... множество людей пытается выпихнуть вас, ребята, из этого люка."

К утру расстояние до ORFEUS-SPAS составляло 37 км. Спутник работал штатно.



### 30 ноября, суббота. День 12

Во время двухчасового совещания группы управления, которое началось в 09:00, ей было доложено, что после круглосуточного анализа и испытаний наиболее вероятная причина неоткрытия люка не установлена. В центре работы находились возможные отказы механических связей и защелок люка В (которые находятся снаружи, со стороны грузового отсека) и ручного привода люка (с любой стороны). Первоначальное объяснение о несоосности люка вследствие неаккуратной установки или деформации конструкции орбитальной ступени в полете отшло на второй план. Тщательное исследование люков и их механизмов на "Индеворе" и "Дискавери" также ничего не дало. Новый доклад технических групп центров Джонсона и Кеннеди и фирмы "Rockwell" был назначен на 15:00.

Вплоть до этого времени руководители полета не оставляли надежды провести выходы в полном объеме или, в самом крайнем случае, перенести первый выход еще на сутки и отменить второй. Однако и на заседании в 15:00 твердого заключения о причинах неудачи не было, и было принято решение отменить оба выхода. Руководители полета заявили, что в таких условиях пытаться выполнить выход неразумно и что такая попытка может повлечь повреждение люка или конструкции шлюзовой камеры. Если же, к примеру, люк удастся открыть, но не удастся затем закрыть, то возвращение астронавтов в кабину шаттла станет невозможным.

Как сказал представитель группы управления Рэнди Стоун, подозрение падает, среди прочих возможных причин, на чисто механическую неисправность в механизме штурвала люка, которую невозможно исправить в полете. Джерри Росс рассказал корреспондентам, что на Земле не удалось воспроизвести в точности то, что происходило в полете — внезапная и полная остановка вращения.

Руководство программы "Спейс Шаттл" рассматривает возможность переноса про-

граммы EDFT-05 на другой полет до начала сборки Космической станции. Джерри Росс сказал вечером 28 ноября, что даже если эти два выхода не будут проведены, это не будет означать неготовности к работе на Станции. Что же касается STS-80, то самое неприятное не в том, что выходы по программе EDFT-05 сорваны, а в том, что выполнить в данной ситуации жизненно необходимый аварийный выход, например для закрытия створок грузового отсека, мягко говоря, очень трудно. (Этого не потребовалось ни разу за 80 полетов, вероятность такой ситуации весьма мала, но ненулевая.)

Как теоретическая возможность, рассматривался цирковой номер — отключение большей части аппаратуры, разгерметизация кабины и выход одного или двух астронавтов через боковой посадочный люк, в то время как остальные находятся в аварийно-спасательных костюмах, с последующим переходом снаружи в грузовой отсек и возвращением через штатный люк шлюзовой камеры, *если его удастся открыть из грузового отсека*. К сожалению, люк между кабиной и шлюзовой камерой не рассчитан на давление в направлении от ШК к кабине, и укрыться в ней без скафандров вряд ли удастся бы, а аварийно-спасательные скафандры имеют кислорода только примерно на 20 минут.

А пока принято решение уменьшить до возможных пределов использование систем, которые могут потребовать ремонта и аварийного выхода, продолжить поиск путей для выполнения аварийного выхода и, начиная с STS-82, иметь на борту три выходных скафандра в полной комплектации.

В известной степени NASA повезло с этой неудачей. Для STS-80 и программы в целом этот выход был важным заданием, но не жизненной необходимостью. Неудача в открытии люка ШК в полете к "Миру", или к Космическому телескопу, или к Космической станции повлекла за собой полный срыв программы полета.

Капком Доминик Гори передал экипажу решение об отмене выходов после подъема в



15:56, который сопровождался песней "Break on through to the other side" ("The Doors"). Астронавты провели на орбите тихий день, занимаясь второстепенными экспериментами, наблюдениями Земли и физическими упражнениями. Были выполнены два маневра для поддержания заданного расстояния от спутника ORFEUS-SPAS. Расстроенное состояние экипажа лучше всего отражалось в том, что астронавты почти все время молчали.

В понедельник 2 декабря ожидается решение о возможном продлении полета с 16 до 17 суток для компенсации перерыва в астрономических наблюдениях с ORFEUS-SPAS.

### 1 декабря, воскресенье. День 13

После девятичасового отдыха экипаж начал свой 13-й рабочий день в 17:56 с песни "Shooting Star" (Bad Company). Время подъема и отбоя сдвигалось в течение всего полета, чтобы дать возможность пилотам выполнить посадку рано утром 5 декабря.

Первые шесть часов дня были выходными, как и планировалось изначально. Астронавты переговаривали со своими семьями.

Во второй половине дня Джерниган и Джоунз провели на средней палубе испытания одного из инструментов, который они должны были опробовать во время выхода, откручивая и закручивая винты на полу, где во время старта и посадки крепятся съемные кресла. Масгрейв им помогал.

Дважды за день пилоты включали двигатели "Колумбии" и корректировали ее орбиту.

В 04:46 астронавты дали интервью телекомпании CNN. Конечно, разговор все время возвращался к злосчастному люку и к выходам, к которым Джерниган и Джоунз готовились в течение 10 месяцев. "Сначала я думал, что нам просто достался тугой люк, и тот факт, что первое вращение Тэмми не смогло освободить его, означало просто, что нам надо было бы взять немного больше смазки," — вспоминал Джоунз.

13-й рабочий день на "Колумбии" закончился в 09:56.

ORFEUS-SPAS находился в 42 км позади шаттла.

*(Окончание следует)*

## Россия. "Мир" в 1997 году

**20 ноября.** К.Лантратов. НК. Государственной комиссией по летно-конструкторским испытаниям орбитального комплекса 27КС "Мир" утверждена программа его полета на 1997 год.

Программа предусматривает в 1997 году окончание 22-й основной экспедиции, проведение ЭО-23 и ЭО-24 и начало ЭО-25. Для выполнения этого плана должны быть запущены три транспортных корабля (ТК) 11Ф732 "Союз-ТМ" (№74, №75 и №76). Экипажи экспедиций 1997 года были утверждены Государственной межведомственной комиссией 9 февраля 1996 года. За прошедшее время в них произошли некоторые изменения. Сейчас они выглядят следующим образом:

— ЭО-23 — первый экипаж В.В.Циблиев, А.И.Лазуткин, второй экипаж Т.А.Мусабаев, Н.М.Бударин;

— ЭО-24 — первый экипаж А.Я.Соловьев, П.М.Виноградов, второй экипаж Г.И.Падалка, С.В.Авдеев;

— ЭО-25 — первый экипаж Т.А.Мусабаев, Н.М.Бударин, второй экипаж В.М.Афанасьев, С.Е.Трещев.

Возможно, начиная с ТК №76 на кораблях серии 11Ф732 не будет использоваться более система автоматического сближения и стыковки "Курс". Взамен на ТК планируется установить новое математическое обеспечение и приемники сигналов американской Глобальной навигационной системы GPS. С помощью системы и нового матобеспечения ТК





должен сблизиться со станцией до дальности 100 м, а последующее причаливание будет осуществляться космонавтами вручную.

Для снабжения экипажей станции грузами и расходными материалами в 1997 году планируется запустить четыре грузовых транспортных корабля (ТКГ) 11Ф615А55 "Прогресс М" (№234, №235, №236 и №240).

Внеочередной запуск на орбиту ТКГ под номером 240 объясняется тем, что уже давно "240-й" корабль (как в свое время "209-й") был запланирован для доставки на станцию "Мир" выносной двигательной установки (ВДУ). Замена старой ВДУ, установленной еще в 1992 году во время ЭО-12, на новую давно уже планировался на вторую половину 1997 года. Для доставки на "Мир" ВДУ-1 была разработана специальная модификация ТКГ 11Ф615А55, получившая номер 209. У того корабля вместо отсека компонентов дозаправки был установлен дополнительный негерметичный грузовой отсек, где и размещалась ВДУ-1. Такой же отсек для доставки на станцию ВДУ-2 будет установлен на ТКГ №240. Однако перед установкой новой ВДУ потребуется освободить место для "240-го" грузовика на стыковочном узле модуля 37КЭ "Квант". Оттуда удобнее переносить ВДУ на штатное место на ферме "Софора". Поэтому перед приходом грузового корабля №240 запланирована перестыковка ТК №76 с модуля "Квант", куда первоначально он причалит, на стыковочный узел переходного отсека базового блока 17КС №127.

Стоит добавить, что пропущенные ТКГ №237, №238 и №239 будут запущены позже, уже в 1998 году. Сдвиг в номерах произошел из-за многократных задержек запусков ТКГ "Прогресс М" в последние годы. Запуск же "240-го" корабля оставался твердо стоять на второй половине 1997 года. Перенумерация же кораблей привела бы к большой путанице и требовала внесения исправлений во всю техническую документацию.

Кстати, в некоторых вариантах плана полета "Мира" на 1997 год вместо ТКГ №236 стоит ТКГ №237. Скорее всего, это просто

ошибка. Первоначально на стадии разработки программы на следующий год на ЭО-24 планировались два грузовых корабля (№236 и №237). Но по экономическим причинам от одного грузовика пришлось отказаться. Видимо, тут тот и остался 237 номер вместо 236.

В 1997 году на борту комплекса "Мир" завершит работу по российско-американской программе "Мир/NASA-3" астронавт США Дж.Блаха и будут работать еще три астронавта по программам "Мир/NASA-4, -5 и -6". Для их смены и обеспечения работы на борту станции NASA планирует провести три полета к "Миру" многоразовой транспортной космической системы "Спейс Шаттл" (миссии STS-81, STS-84, STS-86). Во всех трех полетах будет использована орбитальная ступень OV-104 "Атлантис". Сроки экспедиций NASA согласовала с российской стороной. Американские астронавты будут выполнять на "Мире" функции второго бортинженера. На нынешний день американские кандидаты на полеты распределены следующим образом:

- программа "Мир/NASA-4" — основной кандидат Дж.Линенджер, дублер М.Фуол;
- программа "Мир/NASA-5" — основной кандидат М.Фуол, дублер Дж.Восс;
- программа "Мир/NASA-6" — основной кандидат В.Лоренс, дублер Д.Вулф.

Имеется также вариант программы, в которой Джеймс Восс назван основным кандидатом на полет "Мир/NASA-5" вместо Венди Лоренс, однако он противоречит официальной информации NASA.

Также на 1997 год планируются еще две международные экспедиции: российско-германская и российско-французская. Иностранные астронавты будут в этих экспедициях стартовать в космос и возвращаться на Землю на российских транспортных кораблях. Вся научная программа этих полетов будет выполняться во время передачи смены между российскими основными экспедициями.

Германская программа носит пока еще старое свое название "Мир-96", так как пер-



воначально она планировалась на декабрь 1996 года. Ее длительность при изменении даты старта не изменилась — 20 суток. Основным кандидатом на этот полет остается Р.Эвальд, его дублером — Г.В.Шлегель.

Французская экспедиция вставлена в план 1997 года пока предварительно. Контракт по ней между РКК "Энергия" имени С.П.Королева и CNES пока еще не подписан. Французской стороне предстоит еще определиться с программой этой спешно организуемой миссии. Если для экспедиции не потребуется нового научного оборудования в дополнение к уже доставленному в 1996 году по программе "Кассиопа", то французский астронавт отправится в космос вместе с экипажем ЭО-24 на ТК №75. Если же новое оборудование все-таки понадобится, то оно может быть доставлено лишь ТКГ №236. В этом случае российско-французский экипаж стартует на ТК №76. Длительность полета француза составит 21 сутки. По предварительной информации основным кандидатом на этот полет является Л.Эйартц, дублер — Ж.П.Эньерз. Но в последнее время пошли разговоры, что дублировать Леопольда будет не Эньере, а французский астронавт М.Визо.

На 1997 год предварительно намечено проведение 9 штатных выходов членов экипажей станции "Мир" в открытый космос. Все выходы будут проводиться из шлюзового специального отсека (ШСО) модуля 77КСД "Квант-2" в скафандрах "Орлан-ДМА".

Первый из них должен пройти в марте. В нем будут участвовать русский командир станции и американский второй бортинженер ЭО-23. Их задачей будет снять аппаратуру МЕЕР (Mir Environmental Effects Payload) для сбора образцов орбитального мусора и микрометеороидов, установленную американскими астронавтами на стыковочном отсеке во время совместного полета станции "Мир" и "Атлантика" STS-76 в марте 1996 года. Аппаратура будет возвращена на Землю во время миссии шаттла STS-84. Это будет первый выход американского астронавта в открытый космос из станции "Мир".

В июне российским командиром и бортинженером ЭО-23 предстоят два выхода по установке на модуле 77КСО "Спектр" новой поворотной платформы АСП-Г-М и аппаратуры "Pathfinder" фирмы "Boeing" (об аппаратуре "Pathfinder" будет рассказано в следующем номере "НК").

В сентябре во время совместного полета "Мира" и "Атлантика" STS-86 должен состояться выход двух членов экипажа станции и двух членов экипажа шаттла. Их цель — перенести из грузового отсека "Атлантика" и установить снаружи "Мира" 317-килограммовую аппаратуру "Hydrogen Maser Clock" (часы на водородном мазере) для прямого подтверждения явления замедления времени согласно теории А.Эйнштейна. Кто будет выходить из экипажа "Мира", пока неизвестно, экипаж же "Атлантика" пока официально не объявлен.

В октябре должен пройти один выход в открытый космос российских командира и бортинженера ЭО-24 по программе "Панорама". Задачи этого выхода, который точнее было бы назвать "Панорама-2", аналогичны задачам выхода, выполненного 29 октября 1993 года экипажем ЭО-14. Как и тогда, теперь космонавты проведут осмотр внешней поверхности базового блока и модулей орбитального комплекса "Мир" для оценки их состояния. Результаты выхода позволят прогнозировать возможный срок безопасной эксплуатации станции и планировать дальнейшие экспедиции на нее.

В декабре 1997 — январе 1998 года планируются четыре выхода в открытый космос командира и бортинженера ЭО-25 для замены выносной двигательной установки. Эти выходы должны проводиться после прихода ТКГ №240. Сначала космонавты демонтируют старую ВДУ с фермы "Софора", затем извлекут ВДУ-2 из ТКГ, установят ее на ферме, а на ее место в "Прогрессе" поставят ВДУ-1.

Что касается указанных сроков реализации программы полета комплекса "Мир" на 1997 год, то они, естественно, вызывают со-



Дата	Операция
12 января	старт "Атлантика" STS-81
14 января	стыковка "Атлантика" STS-81 к СО, замена на "Мире" Дж.Блахи на Дж.Линенджера
19 января	отстыковка "Атлантика" STS-81
22 января	посадка "Атлантика" STS-81 (длительность полета Дж.Блахи 128 сут)
4 февраля	старт ЭО-23 на ТК "Союз ТМ-25" (11Ф732 №74), первый экипаж: В.В.Циблиев, А.И.Лазуткин, Р.Эвальд (Германия)
5 февраля	отстыковка от АО ТКГ "Прогресс М-33" (11Ф615А55 №233)
6 февраля	стыковка к АО ТК "Союз ТМ-25"
24 февраля	отстыковка от ПхО ТК "Союз ТМ-24" (11Ф732 №73), посадка В.Г.Корзуна, А.Ю.Калери (длительность полета ЭО-22 — 191 сут) и Р.Эвальда (Германия) (длительность полета 20 сут)
26 февраля	старт ТКГ "Прогресс М-34" (11Ф615А55 №234)
28 февраля	стыковка к ПхО ТКГ "Прогресс М-34"
март	выход в открытый космос космонавта РФ и астронавта США из ШСО модуля "Квант-2" по программе NASA
26 апреля	старт ТКГ "Прогресс М-35" (11Ф615А55 №235)
27 апреля	отстыковка от ПхО ТКГ "Прогресс М-34"
28 апреля	стыковка к ПхО ТКГ "Прогресс М-35"
15 мая	старт "Атлантика" STS-84
17 мая	стыковка "Атлантика" STS-84 к СО, замена на "Мире" Дж.Линенджера на М.Фула
22 мая	отстыковка "Атлантика" STS-84
25 мая	посадка "Атлантика" STS-84 (длительность полета Дж.Линенджера 133 сут)
июнь	два выхода в открытый космос космонавтов РФ из ШСО модуля "Квант-2" для установки аппаратуры "Pathfinder"
24 июня	старт ЭО-24 на ТК "Союз ТМ-26" (11Ф732 №75), первый экипаж: А.Я.Соловьев, П.М.Виноградов, Л.Эйартц (Франция)
25 июня	отстыковка от ПхО ТКГ "Прогресс М-35"
26 июня	стыковка к ПхО ТК "Союз ТМ-26"
15 июля	отстыковка от АО ТК "Союз ТМ-25", посадка В.В.Циблиева, А.И.Лазуткина (длительность полета ЭО-23 — 161 сут) и Р.Эвальда (Германия) (длительность полета 21 сут)
20 июля	старт ТКГ "Прогресс М-36" (11Ф615А55 №236)
22 июля	стыковка к АО ТКГ "Прогресс М-36"
18 сентября	старт "Атлантика" STS-86
20 сентября	стыковка "Атлантика" STS-86 к СО, замена на "Мире" М.Фула на В.Лоренс (полет В.Лоренс рассчитан на 129 сут)
сентябрь	выход в открытый космос космонавтов РФ из ШСО модуля "Квант-2" и астронавтов США из "Атлантика" по программе "Мир-NASA"
25 сентября	отстыковка "Атлантика" STS-86



Дата	Операция
28 сентября	посадка "Атлантика" STS-86 (длительность полета М. Фоула 136 сут)
октябрь	выход в открытый космос космонавтов РФ из ШСО модуля "Квант-2" по программе "Панорама-2"
12 декабря	старт ЭО-25 на ТК "Союз ТМ-27" (11Ф732 №76), первый экипаж: Т.А. Мусабаев, Н.М. Бударин
13 декабря	отстыковка от АО ТКГ "Прогресс М-36"
14 декабря	стыковка к АО ТК "Союз ТМ-27"
20 декабря	отстыковка от ПхО ТК "Союз ТМ-26", посадка А.Я. Соловьева и П.М. Виноградова (длительность полета ЭО-24 — 179 сут)
23 декабря	перестыковка ТК "Союз ТМ-27" с АО на ПхО
27 декабря	старт ТКГ "Прогресс М-37" (11Ф615А55 №240)
29 декабря	стыковка к АО ТКГ "Прогресс М-37"
декабрь-январь	четыре выхода в открытый космос космонавтов РФ из ШСО модуля "Квант-2" для снятия старой ВДУ на ферме "Софора" и установки новой ВДУ

мнения. Программа полета станции в 1996 году многократно изменялась. Виной тому не только, а точнее, не столько технические проблемы. Прежде всего программу "Мир", впрочем, как и всю российскую космонавтику, тормозят сейчас финансовые трудности. Уже сейчас идет речь о переносе запуска ТК №74 с российско-германским экипажем с 4-го на двадцатые числа февраля. Из-за задержки Правительством России перечисления положенных бюджетом средств РКА не смогло вовремя оплатить изготовление ракеты-носителя 11А511У для запуска "74-го"

корабля. Теперь задержка с производством ракеты приводит к переносу даты старта. При таком подходе, становится вполне очевидным, что запуски ТК №76 и ТКГ №240, намеченные пока соответственно на 12 и 27 декабря 1997 года, перейдут уже на 1998 год.

Основные этапы программы полета орбитального комплекса 27К "Мир" на 1997 год приведены в таблице. Точные даты выходов в открытый космос пока не определены. Они будут уточняться уже в программах конкретно каждой основной экспедиции.

## КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

### Израиль. Пять израильтян претендуют на полет в космос

"Новости недели", Израиль. Имена пяти израильтян внесены в список претендентов на полет на космическом корабле NASA. Эти пятеро отвечают всем жестким предварительным требованиям американского Агентства по исследованию космического пространства (требования были представлены во время переговоров о сотрудничестве с Израилем).

Все 5 претендентов — бывшие летчики ВВС, у всех у них университетские степени по космической инженерии, аэронавтике и физике. Все пятеро женаты, каждому из них примерно по 40 лет.

Директор Израильского агентства по исследованию космоса Ави Хар-Эвен сообщил, что тому кандидату, который будет избран, предстоит вести научную работу на



американском космическом корабле. Он не может быть пилотом корабля, поскольку этот пост могут занимать только граждане США.

Вместе с тем полет первого израильского космонавта не так близок: Хар-Эвен подчеркнул, что на данном этапе в Израиле не разрабатывается такой научный проект, который должен быть осуществлен именно в космосе. К тому же, американцы требуют, чтобы подготовка кандидатов финансировалась из-

раильской стороной, а это три миллиона долларов на человека...

В Вашингтоне Хар-Эвен должен подписать соглашение о сотрудничестве с NASA. Текст соглашения был утвержден на заседании правительства. Подписание соглашения сделает возможным для израильтян доступ к объектам NASA, а также к объектам космических агентств в Японии, России, Франции, Германии и Канады, подписавших договор с NASA.

## НОВОСТИ ИЗ ЦПК

### В ЦПК готовятся китайские космонавты-инструкторы

**19 ноября.** И.Маринин. НК. 11 ноября, в соответствии с секретной договоренностью между РКА и Китайским космическим агентством, в Россию из Китая прибыла делегация в составе девяти человек. Точная цель их визита неизвестна, т.к. все официальные лица хранят об этом гробовое молчание. Известно, что делегация разместилась в гостинице "Орбита" Звездного городка и в течение

двух недель будет знакомиться с российским опытом подготовки космонавтов.

В состав делегации вошли: заместитель начальника Управления планирования Государственного управления по запуску, контролю и управлению ИСЗ КНР Ли Ган, директор Института космической медицины Китая Шен



Лининг, Главный конструктор (очевидно систем жизнеобеспечения) Вэй Цзиньхэ, профессора Лю Симинь и Се Баошэн, инженер Лю У, переводчик Лю Хунминь и два космонавта-инструктора У Цзе и Ли Цинлун.

Профессор Се Баошэн в прошлом году возглавлял группу врачей из КНР, которые проходили стажировку в ЦПК. И теперь он будет курировать подготовку космонавтов-инструкторов.

Известно также, что четверо из состава делегации в конце ноября вернутся в



На занятиях по русскому языку. Ли Цин Лун (слево) и У Цзе.  
Фото автора.





Китай, а группа из пяти человек в составе космонавтов, переводчика, инженера и руководителя группы останется.

Мне удалось встретиться с космонавтами-инструкторами, проходящими в ЦПК усиленное обучение русскому языку и по мере возможности побеседовать с ними. У Цзе и Ли Цинлун сказали, что русский изучают уже несколько месяцев, но разговорной практики еще очень мало. Они сообщили, что пробудут в ЦПК до ноября следующего года и пройдут полный цикл общекосмической подготовки. На вопрос, когда состоится их полет, они не ответили, сославшись на незнание. Но когда при расставании я им пожелал "полететь в космос как можно скорее", оба очень горячо благодарили. В то же время их, в отличие от других членов делегации, поселили в профилактории, где обычно живут космонавты других стран во время подготовки к полету.

Из других разговоров с членами делегации стало известно, что У Цзе и Ли Цинлун — космонавты-инструкторы и проходят подготовку в ЦПК не для того, чтобы самим лететь в космос, а чтоб обучать настоящих космонавтов. Достоверна ли эта информация или

это "легенда" — неизвестно. Однако желание китайской стороны скрыть факт подготовки своего первого космонавта за рубежом понять вполне можно. Не отсюда ли и секретность всего российско-китайского соглашения?

Дополнительно стало известно, что в настоящее время в КНР проводится набор группы космонавтов и ожидается, что будет отобрано около 10 человек. В то же время информацию о том, что в 1979 году было набрано 7-8 человек, а в 1984-85 годах — 14 человек китайцы не подтвердили, сославшись на незнание.

По неофициальной информации, пилотируемый полет китайского космонавта на китайском космическом корабле состоится в канун XXI века. По некоторым данным, запуск намечено провести к октябрю 1999 года — 50-й годовщине китайской революции. Космический корабль, имеющий конический спускаемый аппарат, вероятнее всего будет выводиться РН CZ-2E. Эта РН используется с 1991 года и позволяет вывести на круговую орбиту Земли высотой 200 км космический аппарат массой около 9 тонн.

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

### США. КА "Mars Global Surveyor"

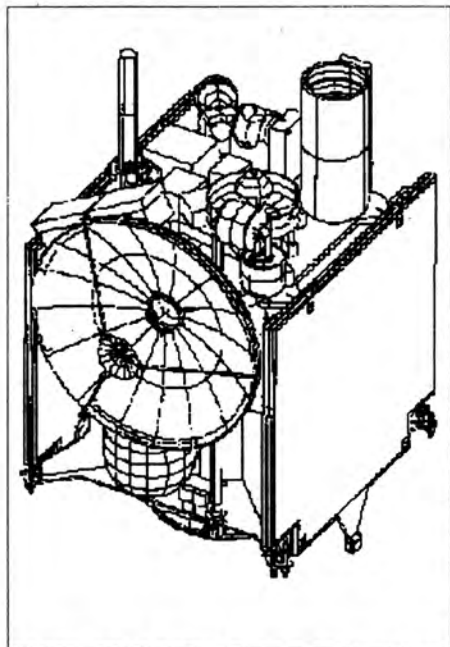
*И. Лисов по сообщениям JPL и NASA.*

Программа "Mars Surveyor" была начата в 1994 г. после того, как американская станция "Mars Observer" погибла в августе 1993 г. за трое суток до перехода на орбиту спутника Марса, с целью выполнить ее научную программу, и быстро эволюционировала в серию небольших марсианских орбитальных и посадочных станций, запускаемых на протяжении 9 лет каждые 25-26 месяцев. "Mars Global Surveyor" является первой из них и несет пять из семи научных приборов АМС "Mars Observer".

#### 1. Общие сведения

КА "Mars Global Surveyor" (MGS) изготовлен компанией "Lockheed Martin Astronautics" в Денвере. Стартовая масса — 1061,9 кг. В эту величину входят масса служебного борта (598,4 кг), топливо (387,7 кг) и научная аппаратура (75,8 кг).

Корпус аппарата имеет форму, близкую к параллелепипеду, с размерами 1,5x1,5x3 м. Конструкция модульная, изготовлена из композитных материалов. Модуль аппаратуры и



"Mars Global Surveyor" в стартовой конфигурации. JPL.

приборов установлен на двигательном модуле, включающем двигательную установку и адаптер для установки на РН. Три бака компонентов подвешены снаружи корпуса. На корпусе установлены две панели солнечных батарей (по две секции на каждой с дополнительными щитками для аэродинамического торможения на концах) с размахом около 12 м на двухосных приводах для слежения за Солнцем и антенна высокого усиления HGA диаметром 1.5 м на двухметровой штанге. В штатной ориентации на орбите вся аппаратура для исследования поверхности (MOC, MOLA, ER, TES) смотрит вниз.

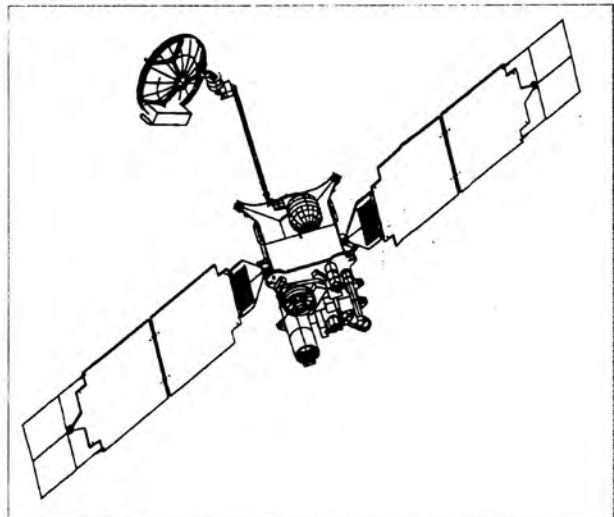
Двигательная установка AMC состоит из основного двигателя "Leros 1b" британской фирмы "British Aerospace Defence Co." тягой 596 Н на двухкомпонентном топливе (азотный тетраоксид/гидразин) и 12 двигателей

малой тяги по 1 фунту (4.45 Н) на однокомпонентном топливе (гидразин). Конструкция ДУ основана на ДУ AMC "Кассини". 12 малых двигателя расположены группами по три, из которых два направлены назад, а один служит для управления по крену. Восемь из них были запасными для "Mars Observer", а еще четыре заказаны дополнительно. Сообщается, что запас компонентов составляет 144 кг АТ и 216.5 кг гидразина (что не стыкуется с приведенной выше суммарной величиной).

Электрическая система (EPS — Electrical Power Subsystem) обеспечивает мощностью всех потребителей. Система включает 2 панели солнечных батарей (две внутренние секции с элементами на арсениде галлия, две внешние на кремнии) и две никель-водородные аккумуляторные батареи на 20 А·час каждая. Суммарная максимальная выходная мощность батарей составляет 980 Вт в перигелии, 667 Вт в афелии. Напряжение бортовой сети 28 В.

Система теплорегулирования — пассивная, с многослойной теплоизоляцией, жалюзи и электрическими нагревателями. Теплоизоляция рассчитана на режим аэродинамического торможения.

Система управления станции (AACSS — Attitude and Articulation Control Subsystem) обеспечивает ориентацию станции на всех этапах работы, а также управление положением солнечных батарей и HGA. AACSS осуществляет трехосную ориентацию с точностью стабилизации 1 мрад (3.4') в течение 0.5 сек и 3 мрад в течение 12 сек. Система использует звездный датчик, датчик горизонта, всенаправленные солнечные датчики, и инерциальный измерительный блок. Фактическая ориентация определяется с точностью 3 мрад. Исполнительными органами системы являются четыре маховика, используемые для точной ориентации, и 12 двигателей тягой по 1 фунту (4.45 Н) для малых коррекций, значительных разворотов и разгрузки маховиков. Точность отработки команд управления — 10 мрад. Система в значительной степени использует "железо" и матобеспечение, разработанное для AMC "Mars Ob-



памяти 128 кбайт, постоянного ЗУ, используемого в аварийных режимах, — 20 кбайт), для работы с научными данными — 8086. Данные хранятся в четырех твердотельных ЗУ суммарной емкостью 3 Гбит, выполненных на основе ЗУ КА "Clementine" для сокращения массы.

## 2. Научная аппаратура

В качестве научных задач MGS определены следующие:

1. Улучшить глобальное понимание геологии и климата Марса.

1.1. Дать характеристику поверхности и геологических процессов.

1.2. Определить состав, распределение и физические свойства минералов, пород и льдов на поверхности.

1.3. Определить глобальную топографию, форму планеты и ее гравитационного поля.

1.4. Установить природу магнитного поля и картировать остаточную напряженность магнитного поля коры.

1.5. Вести мониторинг глобальной погоды и тепловой структуры атмосферы.

1.6. Изучить взаимодействие атмосферы и поверхности и сезонные изменения.

2. Создать орбитальный ретранслятор для передачи данных с посадочных аппаратов всех заинтересованных в международном исследовании Марса государств.

3. Дать информацию для выбора мест посадки будущих аппаратов.

В Табл.1 перечислены используемые для научных исследований научные приборы и технические средства, установленные на станции "Mars Global Surveyor".

Марсианская орбитальная камера является копией той, что находилась на борту АМС "Mars Observer". Камера предназначена для глобальной синоптической съемки (метеоро-

server", с учетом изменений конструкции КА и плана полета и выводов комиссии по расследованию аварии "Mars Observer". Система связи работает в диапазоне X и включает передатчик мощностью 26 Вт, установленный на антенне HGA, а также две приемных и две передающих антенны низкого усиления LGA. Максимальная пропускная способность линии "борт-Земля" 85.3 кбит/с (10 бит/с в аварийном режиме, 2 кбит/с для технической информации). Средства Сети дальней связи NASA передают на борт данные (до 500 бит/с) и команды (до 12.5 в секунду). Система связи будет использоваться в эксперименте по передаче информации по линии "борт-Земля" в Ka-диапазоне (KaBLE — Ka-Band Link Experiment).

Система управления и обработки данных (C&DH — Command and Data Handling Subsystem) исполняет команды реального времени, обеспечивает интерфейсы для управления и измерений, бортовую обработку, хранение и передачу технической и научной информации. В значительной степени использованы запасные элементы "Mars Observer". Для управления используются процессоры серии 1750A (емкость оперативной



Табл. 1. Аппаратура MGS, используемая для научных исследований

Обозначение	Название	Разработчик
MOC	Mars Orbiter Camera Марсианская орбитальная камера	Malin Space Science Systems Inc.
TES	Thermal Emission Spectrometer Спектрометр теплового излучения	Hughes Santa Barbara Remote Sensing Inc., Университет штата Аризона
MOLA	Laser Altimeter Лазерный высотомер	Центр космических полетов имени Годдарда
MAG	Magnetometer Магнитометр	Центр космических полетов имени Годдарда
ER	Electron Reflectometer Электронный рефлектометр	Университет Калифорнии (Беркли, США), Национальный центр космических исследований Франции
USO	Ultra Stable Oscillator Ультростабильный осциллятор	Лаборатория прикладной физики Университета Джона Гопкинса
MR	Mars Relay Марсианский ретрансляционный комплекс	Национальный центр космических исследований Франции

логия, климатология, изменения на поверхности) через красный и синий фильтры с разрешением 7.5 км на пиксел, слежения за деталями поверхности и атмосферы с умеренным разрешением (280 м) во временном масштабе от часа до нескольких лет, систематического исследования отдельных районов со сверхвысоким пространственным разрешением (1.4 м на пиксел) для получения количественных данных по взаимодействию поверхности и атмосферы и геологическим процессам. В последнем режиме MOC, возможно, позволит разглядеть даже посадочные аппараты "Викингов". К сожалению, вести в этом режиме постоянную съемку невозможно, так как такой объем информации не удастся передать.

Линейная сканирующая камера, использующая орбитальное движение аппарата для "вертикальной развертки" кадра, имеет в своем составе широкоугольную и узкоугольную оптику. Параметры аппаратуры приведены в Табл.2.

Широкоугольная оптика обеспечивает разрешение от 280 м в надире до 2 км на краю

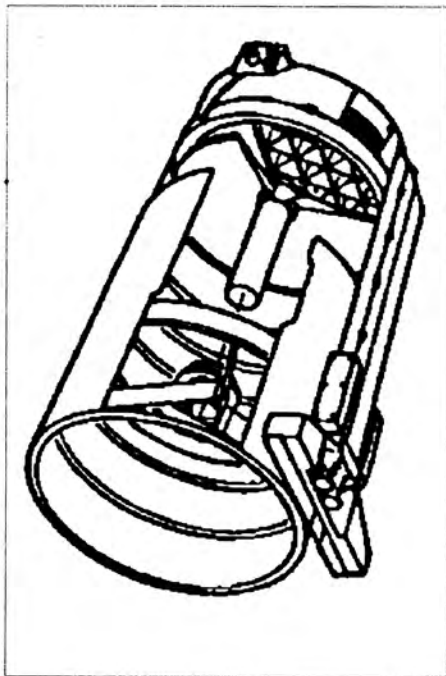




Табл.2. Марсианская орбитальная камера МОС

Параметр	Широкоугольная оптика	Узкоугольная оптика
Поле зрения	140	0.4
Фокус	11.3 мм, 1:6.5	3.5 м, 1:10
Приемник	ПЗС-матрица с 3456 элементами	ПЗС-матрица с 2048 элементами
Спектральный диапазон	0.58 мкм, 0.40-0.45 мкм	0.50-0.90 мкм

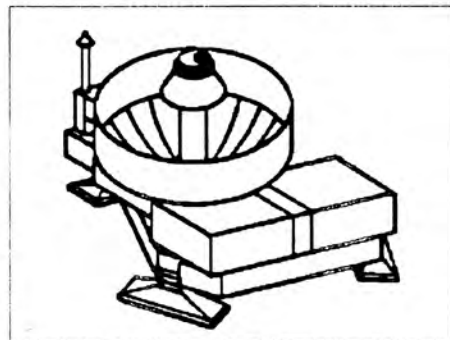
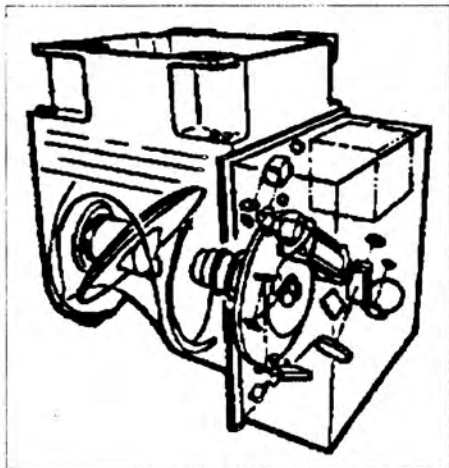
диска, узкоугольная — 1.4 м. Камера имеет микропроцессор SA3300 и обеспечивает передачу информации в реальном времени со скоростью до 29260 бит/с.

Спектрометр теплового излучения TES предназначен для анализа ИК-излучения поверхности. TES предполагается использовать для картирования состава поверхностных минералов, пород и льдов, исследования состава, размера частиц, пространственного и временного распределения атмосферной пыли, обнаружения водяного льда и облаков из конденсата  $\text{CO}_2$ , исследования роста, таяния и общего энергетического баланса отложений полярных шапок, измерения теплофизических свойств марсианской поверхности (тепловая инерция, альbedo), измерения температуры, давления, профи-

лей водяного пара и озона в атмосфере, сезонных изменений давления.

Спектрометр включает интерферометр Майкельсона, работающий в диапазоне 6.25-50 мкм со спектральным разрешением  $5-10\text{см}^{-1}$  и пространственным разрешением 3 км в надире, с отдельными радиометрическими каналами для измерения солнечной отражающей способности (0.2-3.9 мкм либо 0.3-2.7 мкм) и широкополосного излучения (0.3-100 мкм либо 4.5-100 мкм). В качестве детекторов используются три набора пирозлектрических матриц  $2 \times 3$  с размером пиксела 8.3 мрад. Поле зрения TES —  $24.9 \times 16.6$  мрад. TES особенно чувствителен к карбонатам и сульфатам, которые, как показали данные AMC "Viking", присутствуют в измененном поверхностном материале Марса.

Лазерный высотомер MOLA предназначен для создания глобальной топографической сетки Марса с ячейками  $0.2 \times 0.2^\circ$  и погрешностью по вертикали лучше 30 м с одновременным получением карты отражающей спо-







собности поверхности на длине волны 1.06 мкм с погрешностью не выше 10%, и получения топографических профилей поверхности длиной до 100 км с погрешностью по вертикали 2 м.

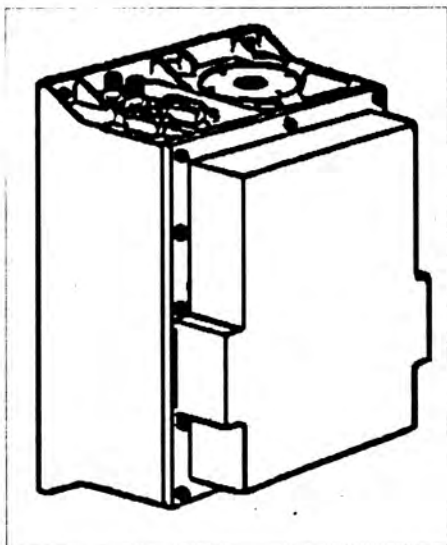
Прибор использует Nd-YAG лазер с диодной накачкой на волне 1.06 нм с частотой импульсов 10 в секунду и энергией в импульсе 40-45 мДж, и 50-сантиметровый параболический приемник с кремниевым APD-детектором. MOLA обеспечивает точность по вертикали 2 м (локально) и 30 м (глобально) и по горизонтали — 160 м.

Магнитометр и электронный рефлектометр (MAG/ER) должны использоваться для уяснения природы магнитного поля Марса, составления его модели, учитывающей как внутренние источники, так и взаимодействие с солнечным ветром, картирования остаточной намагниченности коры планеты, дистанционного зондирования ионосферы Марса. Как это не парадоксально, но только для Плутона и Марса до сих пор нет данных по магнитному полю. Если магнитное поле Марса существует, его особенности позволят решить многие вопросы по ранней истории планеты.

Прибор включает два трехосных магнитометра (16-65526 нТ) и симметричный квадросферический электростатический анализатор (диапазон 1 эВ-10 кэВ, энергетическое разрешение  $dE/E = 0.25$ ). Будут измеряться вектор локального магнитного поля (2-16 отсчетов в секунду) и электронный поток в функции угла тангажа.

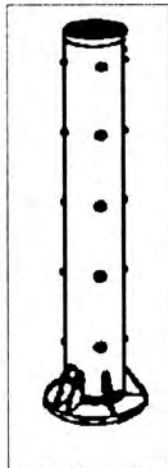
С использованием ультрастабильного осциллятора USO (Ultra Stable Oscillator) бортовой системы связи и наземных средств будут проводиться так называемые радиоэксперименты (RS — Radio Science).

У них две основные цели — исследование атмосферы (определение профилей показателя отражения, измерение плотности, температуры и давления с вертикальным разрешением до 20 м в высоких широтах, изучение маломасштабной структуры атмосферы и ионосферы) и гравитационного поля Марса (построение глобальной модели гравитационного поля с высоким разрешением с пос-



ледующим определением структуры плотности в локальном и широком масштабе и напряженного состояния марсианской коры и верхней мантии). Средства Сети дальней связи будут измерять мощность сигнала USO и частоту несущей (канал Земля-борт 7164.624 МГц, борт-Земля 8417.716 МГц или 8416.368 МГц).

Марсианский ретранслятор MR предназначен для ретрансляции информации с посадочных аппаратов и аэростатов в УВЧ-диапазоне и включает в себя ретрансляционную аппаратуру и антенну. Частоты принимаемого сигнала 401.5 и 405.6 МГц, передаваемого — 437.1 МГц с мощностью 1.3 Вт. MR имеет пропускную способность 128 кбит/с и обеспечивает доплеровское определение расстояния. Для передачи информации используется буфер камеры МОС.





Суммарный планируемый объем научных данных за два года работы MGS на орбите спутника Марса оценивается в 600 млрд бит, больше, чем получено со всех предыдущих аппаратов. В научную группу MGS входит более 100 ученых, которые участвовали в подготовке научной программы и будут первыми обрабатывать научную информацию.

Для MGS впервые введена новая схема работы исследователей, которые будут соединены по компьютерным сетям с Системой планетарных данных PDS Лаборатории реактивного движения и участвовать в управлении станцией. Ученые смогут выдавать со своих компьютеров большую часть команд для своих приборов и получать первичную информацию не позднее чем через 24 часа после ее приема с борта. Через шесть месяцев после получения информация будет архивироваться на CD-ROM в PDS, где будет доступна для всех исследователей.

Сходная схема реализована и в управлении аппаратом — группа управления будет состоять из специалистов JPL в Пасадене и "Lockheed Martin" в Денвере, связанных между собой электронным образом, которые будут обрабатывать и анализировать телеметрию с MGS, полученную системой DSN, составлять и утверждать командные последовательности и выдавать их в DSN для передачи на борт. Для того, чтобы держать всех управленцев и ученых непосредственно в JPL в течение многих лет, у американцев нет ни рабочих мест, ни средств.

### 3. План полета

MGS был запущен 7 ноября 1996 г. и должен выйти на орбиту спутника Марса 11/12 сентября 1997 г. Во время перелета запланированы 4 коррекции (TCM) — через 15, 85 и 116 сут после старта и за 20 сут до прилета.

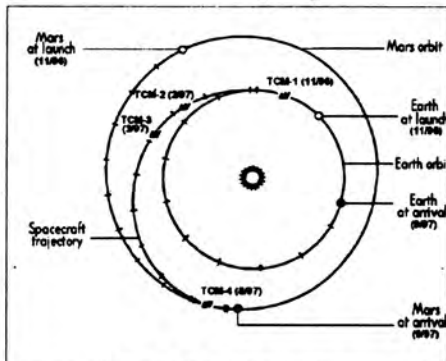
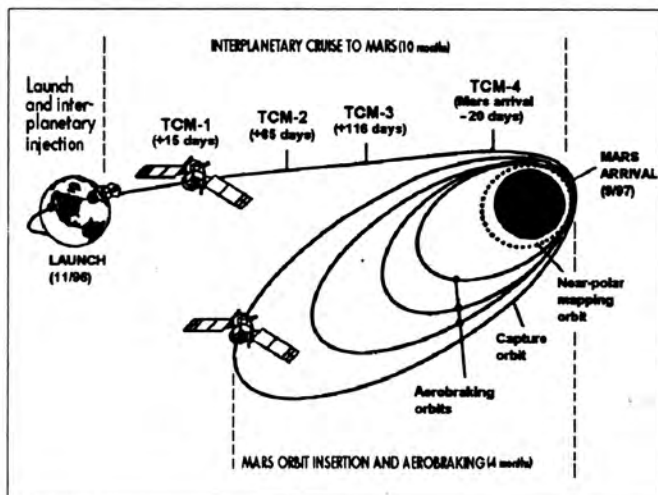


Схема перелета станции "Mars Global Surveyor". JPL

Импульсом величины около 980 м/с станция будет переведена с пролетной траектории на высокоэллиптическую орбиту высотой 314x57000 км и периодом 48 час. В течение четырех месяцев будет производиться аэродинамическое торможение в верхних слоях атмосферы (впервые опробованное на станции "Magellan" в атмосфере Венеры), для чего на три месяца высота перигея будет снижена до 112 км. В результате, при минимальных затратах топлива, станция будет переведена на солнечно-синхронную





орбиту с наклоном  $93.0^\circ$ , высотой 378 км (радиус 3774 км) и периодом обращения 117.65 мин, обеспечивающую пересечение экватора около 14 часов по местному времени на освещенной стороне и около 2 часов на ночной и почти точное повторение трассы полета через 7 суток и 88 витков. Антенна HGA будет развернута в рабочее состояние уже на орбите спутника Марса.

Экспериментальная съемка Марса будет вестись с января по март-апрель 1998 г., а штатный цикл съемки рассчитан на 2 года, по

апрель 2000 г. По окончании съемки КА будет переведен на орбиту высотой 400 км, где сопротивление атмосферы ниже и срок существования составляет несколько десятилетий, на этой орбите MGS будет выполнять функции ретранслятора. Орбитальный аппарат не стерилизован, но вероятность сохранения живых организмов в течение десятилетий невелика, а за это время, как предполагается, человечество успеет провести необходимые исследования и поиск жизни на поверхности Марса.

## США. Первая коррекция и проверка приборов MGS

*И.Лисов по сообщениям JPL, NASA, Newsbyte.* 21 ноября станция "Mars Global Surveyor" успешно провела первую коррекцию траектории, TCM-1.

Руководители полета отказались от предложения использовать коррекцию для того, чтобы повернуть не полностью развернутую панель солнечной батареи — Y до штатного положения и поставить ее на замок. Считалось, что этого можно будет достичь за счет соответствующей ориентации аппарата. Подобная попытка может быть сделана во время маневра TCM-2 в январе 1997 г., а пока панель отклонена на  $20.5^\circ$ .

Наддув баков двигательной установки был проведен 20 ноября. Солнечные батареи станции были установлены в такое положение, чтобы ускорение от работающего двигателя не могло повредить батареи — Y. 21 ноября в 08:00 PST (16:00 GMT) MGS включил основной двигатель и, как и планировалось, в течение 44 сек выдал импульс 27.1 м/с с точностью 0.1%.

Первая коррекция проводилась с целью перевести КА на траекторию попадания в близкую окрестность Марса. Запуск MGS преднамеренно производился с некоторым отклонением от оптимальной трассы, чтобы гарантировать непопадание последней ступени РН "Дельта-2" на поверхность Марса (!). Первая коррекция была призвана ликвидировать это преднамеренное отклонение и скомпенсировать накопившееся за две недели отклонение из-за фактических условий выведения.

23 ноября группа управления включила и проверила состояние подсистемы научных

данных (PDS — Payload Data Subsystem), которая собирает данные со всех научных приборов и составляет посылки для передачи на Землю. Были испытаны все скорости передачи научной информации, от 21000 до 85000 бит/с.

После этого операторы впервые включили магнитометр, камеру, спектрометр теплового излучения и антенну ретрансляционного комплекса. Большая часть субботы и воскресенья 24 ноября ушла на анализ данных и подтверждение работоспособности приборов. Утром 24 ноября станция развернулась и надела спектрометр TES на Землю. В течение часа TES сканировал Землю с целью получить ее тепловое изображение и откалибровать спектрометр. По первой информации, TES обнаружил в атмосфере Земли углекислый газ, озон и водяной пар в правильных соотношениях, и научный руководитель эксперимента д-р Фил Кристенсен объявил, что результаты калибровки лучше ожидаемых.

Вечером 24 ноября группа управления включила на несколько часов для проверки лазерный высотомер MOLA. В отличие от остальных инструментов, MOLA был выключен сразу как только была выполнена проверка его состояния — чтобы не расходовать ресурс лазера.

23-24 ноября проводилась проверка ретрансляционного комплекса. 45-метровый радиотелескоп фирмы "SRI International", расположенный на холмах позади Стэнфордского университета, использовался для передачи сигналов, имитирующих работу посадочных аппаратов на поверхности Марса,



и приема со станции ретранслированной информации. (Построенная в 1960-е годы по заказу Минобороны США, антенна в последние 10 лет использовалась для изучения плазмы солнечного ветра совместно с КА "Пионер", работы с другими КА и радиоастрономических исследований.) Одновременно более 100 радиолюбителей на Земле слушали УВЧ-маяк станции, сигнал которого передавался через антенну MRA, и представили свои результаты в научную группу MR. Услышав сигналы маяка, посадочные аппараты будут знать, что ретранслятор находится в пределах видимости и можно начинать передачу данных на MGS.

25 ноября камера MOC была направлена на Землю и в течение часа трижды сканировала планету, чтобы проверить фокус инструмента, направление оси и оптические свойства. Научный руководитель эксперимента д-р Марк Малин объявил, что с помощью широкоугольной оптики было успешно получено изображение Земли размером 6 пикселей. (В плане полета стояла проверка как широкоугольной, так и узкоугольной оптики при съемке Земли и Луны.) Утром 27 ноября камера MOC провела съемку звезд-

ного скопления Плеяды. Исследовав резкость снимка, группа MOC сможет дать камере команды, которые подкорректируют ее фокус.

26 ноября первая проверка научной аппаратуры закончилась и все приборы, кроме магнитометра, были выключены. Магнитометр будет работать в течение большей части перелета, и в это время будет выполняться его тщательная калибровка. Эта процедура необходима, так как магнитометр — чувствительный прибор, предназначенный для обнаружения очень слабых полей. Руководитель эксперимента д-р Марио Акунья удовлетворен первыми данными — прибор MAG на станции MGS дает куда более четкие данные, чем аналогичный магнитометр на станции "Mars Observer".

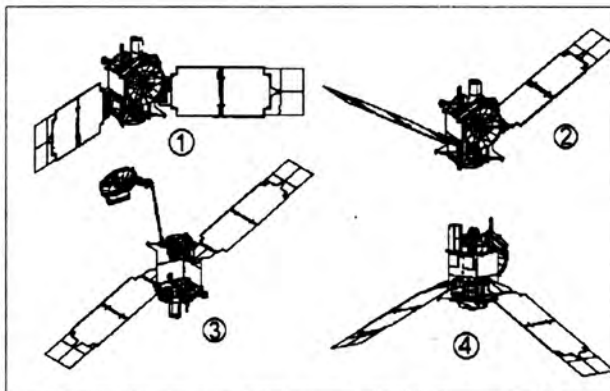
После 20-суточной послестартовой суматохи наступил некоторый отдых, и группа управления смогла отпраздновать День Благодарения. После праздника продолжится анализ ситуации с солнечной батареей.

К 27 ноября MGS достиг расстояния 5.6 млн км от Земли и удалялся от нее со скоростью 3.03 км/с. Гелиоцентрическая скорость станции составила 33.03 км/с.

## Проблема с солнечной батареей MGS

27 ноября. И.Лисов по сообщениям JPL, Рейтер. Проведенный специалистами JPL и фирмы-изготовителя анализ ситуации, сложившейся в результате неполного развертывания одной из двух панелей солнечных батарей MGS после запуска 7 ноября показал, что неисправность все же позволит провести аэродинамическое торможение станции.

При развертывании панель -Y длиной 3.5 м не дошла до штатного положения на 20.5° и, как следствие, не встала на замок. Судя по данным телеметрии и результатам наземного моделирования, дело было так. В механизме развертывания



Варианты ориентации солнечных батарей станции MGS во время: 1 — перелета "Земля-Марс"; 2 — аэродинамических маневров на марсианской орбите; 3 — штатной работы на орбите Марса; 4 — коррекций орбиты двигателями аппарата. JPL.



панели имеется демпфер скорости, ограничивающий ее. Во время первого поворота панели деталь этого демпфера длиной 5 см отломилась, застряла между "плечевым суставом" двухосного механизма поворота и краем солнечной батареи и не дает ей дойти до конца.

Как заявил менеджер проекта MGS от Лаборатории реактивного движения Гленн Каннингэм, в течение двух следующих месяцев будут выполнены некие манипуляции с электроприводами панелей солнечных батарей с целью "мягко" удалить железку из механизма и поставить батарею на место. Но если из этой затеи ничего не выйдет, батарею, видимо, можно будет ориентировать во время аэродинамического торможения так, чтобы с ней ничего не случилось. Чтобы подтвердить эту идею, потребуются еще несколько месяцев анализа.

Если, как это планировалось, станция будет проходить верхнюю атмосферу с панелями, обращенными тыльной стороной к потоку, незафиксированная батарея может под действием аэродинамического сопротивления сложиться обратно. Если же перевернуть панели, тормозящая сила будет удерживать панель -Y на месте, вот только рабочая поверхность солнечных элементов будет обращена к потоку. Ничего хорошего в этом нет — элементы будут страдать как от теплового нагрева, так и от бомбардировки атомами кислорода. Тем не менее, сообщил Каннингэм, поскольку запуск станции был проведен в начале астрономического окна, можно проводить торможение в течение более длительного времени, что уменьшит нагрев. Тогда батарею можно будет вернуть так, чтобы с одной стороны, не позволить ей сложиться, а с другой — чтобы она все же давала какой-то тормозной момент.

## В просторах Солнечной системы

(Состояние межпланетных станций)

И.Лисов по сообщениям групп управления КА и Р.Баалке.

### "Галилео"



**27 ноября.** Продолжается прием данных, записанных на борту "Галилео" во время первого пролета Каллисто 4 ноября 1996 г. При-

нято около половины записанной информации. Прием осуществляется преимущественно на объединенную приемную сеть, включающую станции DSN (NASA) и радиотелескоп Паркс (Австралия).

26 ноября был проведен маневр OTM-15 с целью уточнить условия первого пролета у следующего спутника, Европы. Станция пройдет на минимальной высоте 698 км над Европой 18 декабря в 22:53 PST (19 декабря в 06:53 GMT). Ученые надеются, что съемка с такой высоты позволит получить доказательства наличия океана под ледяной корой спутника.

### NEAR



**25 октября.** В период прохождения КА NEAR за Солнцем объем работы значительно сократился, передача с аппарата ведется

со скоростью 9.8 бит/с через сверную антенну FBA. Продолжается длительный сеанс калибровки рентгеновского и гамма-спектрометра XGRS.

Недавние 10-месячные ресурсные испытания клапана Стерера в Лаборатории реактивного движения в интересах программ "Галилео" и MGS показали, что в присутствии окислителя работа клапана нарушается и перепад давления на клапане растет с 0.63 до 1.83 атм. Такой клапан имеется и в двигателе станции NEAR, однако он не соприкасается с парами окислителя непосредственно благодаря наличию дополнительного клапа-





на. Поэтому, как считают разработчики, процесс будет длиться в 2-5 раз дольше. При росте давления на стороне окислителя изменится соотношение компонентов и возможно некоторое уменьшение удельного импульса, но NEAR имеет значительный запас топлива и работа станции у Эроса не должна пострадать.

**1 ноября.** Персонал группы разработки миссии (MDT) предложил вариант траектории NEAR, которая позволяет достигнуть Эроса в начале января 1999 г., почти на месяц раньше, чем предусмотрено штатным планом полета. Это позволит отвести больше времени на изучение физических характеристик Эроса и его вращения до того момента весной 1999 г., когда ось вращения Эроса примерно совпадет с направлением на Землю и Солнце и потребуются переход на первую низкую орбиту.

В этом варианте величина коррекции DSM 3 июля 1997 г. уменьшается с 279 до 273 м/с, зато возрастает величина импульса при встрече с Эросом. Пролет Земли в этом варианте планируется немного позже, 23 января 1998 г. в 08:00 GMT, и на большей высоте (545 вместо 478 км), чем предусматривает номинальный план. В новый вариант заложены три маневра для выравнивания скорости с Эросом вместо четырех — 20 декабря 1998 г. (934 м/с), 27 декабря 1998 г. (40 м/с) и 3 января 1999 г. (5 м/с).

Станция пройдет на расстоянии 500 км от Эроса 10 января 1999 г. на относительной скорости 5 м/с. После перехода 12 января на орбиту спутника Эроса у NEAR останется запас скорости в 175 м/с, при том что последующая орбитальная фаза требует всего 61 м/с. Навигационная группа JPL получила при независимом анализе сходные результаты.

При длительном тестировании канала "Земля-борт" в октябре с использованием для передачи сигнала схемы IDLE-2 и непрерывной поднесущей случаев потери станции первой команды не отмечено.

С помощью автоматического демпфирования ("пятый навигационный сценарий") к 30

октября удалось снизить угловой момент КА до стабильно низкого значения — 0.04 Н·м.

**15 ноября.** Прибор XGRS выключен после полуторамесячной непрерывной работы по калибровке гамма-спектрометра, которая была начата 30 сентября и закончилась 11 ноября. (В единственном до этого сеансе XGRS работал всего 47 часов.) Благодаря длительным испытаниям постановщики получили значительно большую статистику по событиям в верхней части гамма-диапазона, где попадание энергичных частиц в каждый из энергетических каналов происходит раз в несколько часов. Поскольку солнечная активность во время работы XGRS находилась на минимальном за последние 50 лет уровне, ни одной солнечной рентгеновской вспышки для калибровки солнечного монитора не было зарегистрировано. (Судя по всему, ожидание такой вспышки заставило несколько раз продлевать срок эксперимента, первоначально рассчитанного на 10 суток.)

В последнюю неделю работы был выключен термоэлектрический холодильник солнечного монитора — на расстоянии свыше 2 а.е. от Солнца равновесная температура устройства составила  $-25^{\circ}\text{C}$ , и стало возможно работать без специального охлаждения и без шума, который сопровождал каждое включение подогрева при достижении  $-50^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, удалось показать, что рентгеновские измерения больше не страдают из-за импульсов перегрузки в гамма-спектрометре от мощных частиц космических лучей.

За время калибровки в нулевом сегменте 3У SSR-2 записано 388 млн бит информации. Чтобы передать их с наибольшего расстояния со скоростью 2.9 кбит/с, потребуется несколько сеансов связи через антенну высокого усиления HGA.

13 ноября прошел первый после 27 сентября сеанс связи через антенну HGA, при котором использовались новые командные макросы и новый стандартный сценарий сеанса.



Группа MDT пересчитала траекторию станции при встрече с Эросом на основании 4-импульсного выравнивания скоростей, рекомендованного навигационной группой и затем утвержденного. Рассчитаны также условия радиовидимости NEAR со станций DSN до января 1999 г. включительно.

**22 ноября.** В понедельник 18 ноября был проведен сеанс связи с NEAR через антенну FBA (9.9 бит/с), а 20 ноября — сеанс через HGA (2.9 кбит/с). Во время последнего на станции DSN-65 в течение нескольких первых часов не шли данные по дальности. Считано около 10% данных калибровки XGRS с SSR-2. Эксперимент по автоматическому демпфированию момента окончился перед сеансом на уровне 0.4 Н·м, а за время сеанса угловой момент вырос на 0.2 Н·м.

Группа управления дорабатывает командные макросы и стандартный сценарий сеанса связи, чтобы исключить в нормальных ситуациях ручную выдачу команд с клавиатуры.

Продолжается подготовка к загрузке на бортовой компьютер FC-1 версии программного обеспечения 1.10. 21 ноября запись версии и загрузка компьютера FC-1 была успешно проведена на макете.

Баллистики Лаборатории реактивного движения сравнили схемы сближения с Эросом с 3 и 4 маневрами. Рекомендована к осуществлению вторая схема, дающая меньшую ошибку и меньший расход топлива. Это означает, что минимальное сближение КА с Землей произойдет над западной частью Ирака.

Группа MDT начала расчет маневров TCM-3 и TCM-4, перенесенных с декабря на ян-

варь, и зафиксировала дату маневра TCM-6 — 20 июня 1996 г. Во всех трех маневрах будут использоваться только двигатели стороны В. Маневр TCM-3 будет состоять из одного включения с выдачей импульса в направлении -X', перпендикулярном к направлению на Землю. TCM-4 будет включать единственный импульс в направлении —Z, параллельном направлению на Землю. Величина маневра TCM-5 (21 мая 1997 г.) в расчетах принималась равной нулю. Расчетные данные по маневрам приведены в Табл. 1.

В июне 1997 г. будут выполнены оптические и, возможно, радиолокационные наблюдения Матильды с использованием 300-метрового радиолокатора Аресибо, и за несколько суток до TCM-6 будут введены поправки на ее уточненную орбиту. Штатный импульс 0.4 м/с в антисолнечном направлении смещает точку встречи на 239 км; если потребуются дополнительное смещение, будет добавлен второй импульс в направлении оси -X', перпендикулярно направлению на Солнце, выполняемый после разворота КА по крену.

**29 ноября.** Из-за отсутствия в течение 30 минут информации с цифрового солнечного датчика DASD-2 23 ноября в 19:31:27 GMT NEAR автоматически перешел в защитный режим первого уровня. При переходе в защитный режим аппарат изменил ориентацию, и сигнал с датчика появился вновь. В соответствии с логикой бортового ПО, это предотвратило переход в защиту более низкого уровня.

Это было обнаружено во время сеанса 25 ноября и в удлинненном сеансе 27 ноября

**Табл. 1. Ближайшие маневры КА NEAR**

TSM	Дата	Время, GMT	Направление импульса	dV, м/с	Расстояние от Земли, а.е.	Расстояние от Солнца, а.е.	Фазовый угол
3	06.01.1997	13:00	-X', перп. КА-3	0.14	3.030	2.163	10.40
4	29.01.1997	14:00	-Z, парал. КА-3	0.06	3.139	2.180	4.95
6	20.06.1997	16:00	-Z, парал. КА-С	0.40	2.287	2.009	0.00



станция была успешно возвращена в рабочее состояние. (В этом сеансе планировалось считывание информации по XGRS.) После этого на борт была загружена новая серия команд на неделю, начинающаяся 2 декабря. Датчик работает нормально и замечание не повторялось. Тем не менее, если бы после начала нештатной ситуации сигнал с датчика не возник в течение еще нескольких десятков минут, станция бы "свалилась" на наиболее глубокий уровень защиты с закруткой на Солнце. Это особенно нежелательно, т.к. информация со звездного датчика, единственного остающегося в работе, не используется для определения ориентации. Ведется поиск причин неисправности и подготовка плана спасения станции в случае длительного отказа солнечного датчика.

### "Вояджеры"

**22 ноября.** В течение недели 16-22 ноября станции Сети дальней связи NASA работали

*По состоянию на 22 ноября:*

	"Вояджер-1"	"Вояджер-2"
Расстояние от Солнца, млрд км	9.715	7.534
Расстояние от Земли, млрд км	9.837	7.632
Расстояние, пройд. после запуска, млрд км:	11.501	10.859
Гелиоцентрическая скорость, км/с	17.400	15.995
Геоцентрическая скорость, км/с	38.786	41.108
Время обмена сигналами	18 час 13 мин 39 сек	14 час 08 мин 35 сек

### "Пионеры"

**2 декабря.** "Пионер-10", запущенный 2 марта 1972 г., работоспособен и продолжает передавать ценную научную информацию с окраин Солнечной системы. Аппарат все еще способен обеспечивать работу прибора для исследования заряженных частиц CPI в течение трех недель в месяц, однако в декабре его придется выключить. Гейгеровский телескоп GTT и ульт-



с КА "Вояджер-1" в течение 111.3 час, в т.ч. 8.0 час на антеннах большого диаметра, а с КА "Вояджер-2" — в течение 60.0 и 1.0 час соответственно. Принято по одному формату научных данных GS-4, без данных плазменного прибора PLS с КА "Вояджер-1". На станции передавались только команды установки аварийного таймера.

На "Вояджере-2" 16 ноября была отмечена ошибка процессора А, однако последующие измерения показали, что ошибка отсутствует. 17 и 19 ноября были проведены дополнительные сеансы связи через антенну DSS-45 для анализа ситуации.

Запас топлива на "Вояджере-1" составляет 33.76 кг, недельный расход 6.59 г. Выходная мощность бортового источника составляет 336.59 Вт, что на 42 Вт выше минимально необходимого уровня. Для "Вояджера-2" соответствующие величины равны 35.61 кг, 6.46 г, 338.04 Вт, 41 Вт.

рафиолетовый фотометр UV работают по одной неделе в месяц

По состоянию на 1 ноября, "Пионер-10" находился в 66.26 а.е. от Солнца и в 9.76 млрд км от Земли. Гелиоцентрическая скорость станции составляет 12.5 км/с. Время обмена сигналами — 18 час 06 мин.

Работа "Пионера-11", запущенного 5 апреля 1973 г., закончилась в ноябре 1995 г., когда Земля ушла из диаграммы направленности его антенны. Станция движется в направлении созвездия Орла и может пройти мимо одной из его звезд примерно через 4 млн лет.



## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

### Eutelsat-США.

#### В полете "Hot Bird 2"

И.Лисов по сообщениям Eutelsat, Рэйтер и Дж.Мак-Дауэлла. 21 ноября в 15:47 EST (20:47 GMT) с пусковой установки В стартового комплекса LC-36 Станции ВВС "Мыс Канаверал" был выполнен пуск РН "Атлас-2А" с европейским спутником непосредственного телевизионного вещания "Hot Bird 2". Через 29 мин с помощью ступени "Centaur 2А" спутник был выведен на переходную к геостационарной орбиту с наклоном 23.8°, высотой 168х35784 км и периодом 630.4 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическому аппарату "Hot Bird 2" было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-067А. Он также получил номер 24665 в каталоге Космического командования США.

"Hot Bird 2" изготовлен компанией "Matra Marconi Space" для Европейской организации спутниковой связи "Eutelsat" в соответствии с подписанным в апреле 1994 г. контрактом на основе базовой конструкции "Eurostar 2000 Plus". Стартовая масса КА — 2900 кг, масса на рабочей орбите — 1600 кг, а масса полезной нагрузки аппарата — 270 кг. Потребляемая электрическая мощность составляет 4200 Вт.

Для поднятия перигея геопереходной орбиты на платформах "Eurostar 2000+" используется стандартный апогейный жидкостный двигатель R-4D тягой 490 Н американской компании "Kaiser Marquardt".

Аппарат оснащен 28 ретрансляторами диапазона Ku (20 рабочих, 8 резервных) выходной мощностью по 115 Вт, двумя передающими антеннами диаметром 2.3 м и приемной антенной диаметром 1.2 м. Расчетная точка стояния аппарата — 13° в.д. Через "Hot Bird 2" будет передаваться 45 цифровых и 20 аналоговых телевизионных каналов. Прием

осуществляется на антенны диаметром 45 см. В зону обслуживания "Hot Bird 2" входят Европа и частично Азия (включая Казахстан и район Персидского залива). Стоимость спутника — 200 млн \$. Планируется изготовить и запустить еще три таких аппарата.

Для запуска использовалась РН "Atlas 2А" номер АС-124. Запуск был назначен на 13 ноября, но переносился трижды из-за плохой погоды и конкуренции с шаттлом "Колумбия". Это 26-й подряд успешный пуск РН семейства "Атлас".

### США. Новые применения прибора NSCAT

18 ноября. С.Головков по сообщению NASA. Скаттерометр NSCAT, запущенный как часть полезной нагрузки японского КА ADEOS 16 августа 1996 г., предназначался для картирования ветров над океанами с разрешением порядка 50 км.

Однако д-р Дэвид Лонг с коллегами из Университета Бригэм-Янг в штате Юта показали, что инструмент можно также применить для всепогодной радиолокационной съемки ледников и тропических лесов.

NSCAT несет шесть двухлучевых антенн, которые облучают в диапазоне Ku две полосы шириной 600 км слева и справа от трассы, разделенные промежутком в 350 км, и измеряют отраженный сигнал. Известно, что микроволновое излучение сильнее отражается от более шероховатой поверхности (что позволяет, в частности, различать типы растительности); отражение также зависит от ее электрических свойств. Средства компьютерной обработки изображений, примененные группой Лонга, позволяют улучшить разрешение скаттерометра NSCAT до примерно 8 км. Для изучения состояния полярных льдов и тропических лесов такое разрешение вполне годится.



## Прав ли Эйнштейн — покажет "Gravity Probe-B"

**18 ноября.** Сообщение "Lockheed Martin". Центр современных технологий компании "Lockheed Martin" доставил в Стэнфордский университет первый основной летный блок спутника "Gravity Probe-B" (GP-B).

Дьюар — массивный контейнер-термос, являющийся основным элементом конструкции спутника, должен доставить в космос точную научную аппаратуру, с помощью которой ученые надеются подтвердить два наиболее экстраординарных предсказания теории относительности Альберта Эйнштейна.

По словам сотрудника лаборатории криогенных нагрузок компании "Lockheed Martin" Джонни Грэммера (Johnny Grammer) "мы предъявляем к этому эксперименту особые требования по стабилизации спутника и его невосприимчивости к внешним воздействиям. К примеру, мы должны обеспечить внутри спутника такие условия, в которых научная аппаратура функционировала бы при температуре близкой к абсолютному нулю и при давлении в 10 раз меньшем, чем в вакууме, окружающем сам спутник. Кроме того, мы должны обеспечить такое магнитное поле, напряженность которого была бы крайне низкой и совершенно стабильной, иными словами — самое минимальное значение поля, когда-либо полученное на Земле. Также велики требования по микрогравитации, минимальное ускорение должно быть в миллион раз меньше, чем в полетах шатлов."

Запуск спутника NASA GP-B на полярную орбиту высотой 650 км планируется в 2000 году. На борту спутника будут находиться четыре гироскопа на сверхпроводниках и "опорный" телескоп. Стэнфордский университет, который выдвинул идею этого эксперимента, отвечает за сборку всей научной аппаратуры. Эта аппаратура будет помещена в длинный вакуумный сосуд ("зонд"), который в свою очередь будет находится в дьюаре. В качестве хладагента всей системы будет использован сверхтекучий гелий.

Центр современных технологий компании "Lockheed Martin", который уже изготовил 19 дьюаров для различных научных космических аппаратов, отвечает за разработку дьюара, контейнера научной аппаратуры и электронного оборудования для GP-B. Компания "Lockheed Martin Missiles & Space", Саннивейл, была избрана Стэнфордским университетом для изготовления самого космического аппарата.

"Каждый в нашей компании весьма горд, что мы входим в команду Стэнфорда и востушевлен, что мы работаем вместе с Фрэнсисом Эвериттом (Francis Everitt) — основным постановщиком этого фундаментального физического эксперимента," — заявил руководитель программ GP-B компании "Lockheed Martin" Хью Дозерти (Hugh Dougherty). "Кроме того, мы в равной степени удовлетворены, что наш дьюар может помочь Стэнфордскому университету в этом эксперименте".

Дьюар для спутника GP-B создается по технологиям, которые были применены при создании подобных емкостей для спутников IRAS, COBE и ISO. Но есть и существенное отличие — новая емкость будет иметь меньшую массу, улучшенные термоизолирующие характеристики, более простую систему предполетного обслуживания и возможность загрузки научной аппаратуры уже в захлаженную емкость.

По словам профессора Брэдфорда Паркинсона (Bradford Parkinson), руководителя программы в Стэнфордском университете, "Lockheed Martin выполнил совершенно уникальную работу и мы рады, что этот ключевой элемент спутника доставлен нам четко по графику. Нет сомнения, что новые технологии, примененные при создании данного дьюара, окажутся весьма полезными для многих будущих космических программ".

Во время полета самого спутника, который продлится 16.5 месяцев, научная аппаратура будет фиксировать малейшие отклонения в направлении вращения четырех сверхточ-





ных гироскопов. Данные гироскопы будут настолько свободны от каких-либо воздействий, что они составят почти идеальную пространственно-временную систему отсчета. Регистрация каких-либо отклонений будет производиться связанным с гироскопами телескопом, направленным на весьма удаленную высокостабильную звезду.

С помощью гироскопов будет предпринята попытка зафиксировать пространственно-временные изменения под воздействием поля притяжения Земли и ее вращения.

Теория относительности Альберта Эйнштейна, в которой и сформулировано понятие пространственно-временного континуума, описывает в ином свете понятие гравитации, впервые описанной Исааком Ньютоном несколько сот лет назад.

Ньютон считал, что гравитация является примером "дальнодействующей" силы, которая воздействует мгновенно на любые тела в космосе. По теории же Эйнштейна, пространство, время и материя взаимосвязаны, а не независимы друг от друга, как полагал Ньютон.

Несмотря на то, что теория относительности Эйнштейна уже давно признана современными физиками, она все еще не получила полностью удовлетворительного подтверждения и никогда не воспринималась как не подлежащий сомнению факт.

В 1960 году профессор Стэнфордского университета Леонард Шифф (Leonard Schiff) предположил, что набор почти идеальных гироскопов на орбите Земли могли бы проверить два экстраординарных следствия теории Эйнштейна.

Первое следствие, называемый "перемещением границ", практически не проверяем и не имеет каких-либо аналогий в ньютоновской физике. По словам Эйнштейна, этот феномен возникает при вращении массивных тел, подобных Земле. Согласно Эйнштейну, вращение таких тел вызывает пространственно-временную закрутку в ближайшем окружающем пространстве. Спутник GP-B может зафиксировать такой эффект с точностью в 1%.

По мнению физиков, эффект "перемещения границ" может лежать в основе большого числа различных процессов, включая генерацию огромных энергий в квазарах. Но что еще более важно — точное знание процесса "перемещения границ" может помочь ученым в их понимании взаимосвязей четырех фундаментальных физических сил — гравитации, электромагнитизма, слабых и сильных ядерных сил, которые управляют процессами в ядре атома.

Второе следствие, называемое геодезическим эффектом, должно вызывать изменения в направлении вращения гироскопов, когда они будут проходить через искривления пространства-времени. Аппаратура спутника будет способна измерить такие изменения с точностью в 0.0001. Этот эксперимент будет значительно более точным, чем все предпринятые ранее попытки подтверждения постулатов Эйнштейна.

Почти идеальные гироскопы, предложенные профессором Шиффом, созданы теперь в Стэнфордском университете. Основной принцип гироскопа — вращающаяся, независимая от внешних воздействий система, всегда направлена осью вращения в одном направлении в пространстве. Однако понятие "одно направление в пространстве" для Ньютона и Эйнштейна весьма отличаются. Согласно Ньютону, ось вращающейся независимой системы в пространстве всегда будет направлена к выбранной звезде без каких-либо изменений. По Эйнштейну же присутствие массивных космических тел приводит к искривлению или даже движению пространства-времени, если тело вращается.

Концепция научного эксперимента на спутнике GP-B весьма проста. Блок плавикового кварца длиной 533.4 мм (21 дюйм), с прикрепленным с одного конца кварцевым телескопом, держит 4 гироскопа. Высокочувствительный магнетометр SQUID обеспечивает фиксацию всех данных по гироскопам. Система "гироскопы-телескоп" находится в сигарообразном контейнере длиной 2.7 м, который вставлен в дьюар — очень сложный по



конструкции термос. 2320 литров сверхтекучего гелия будут постоянно, в течение всех 16,5 месяцев, поддерживать инструмент захлаженным до температуры 1,8 К. Система управления спутником будет удерживать аппарат в стабильном положении с момента целеуказания телескопа на звезду. И если гироскопы сдвинуты от направления к звезде — стало быть это вызвано "перемещением границ" и геодезическим эффектом.

В описании проекта, изданном Национальным исследовательским советом США, сказано, что "проект GP-B является одним из немногих проектов NASA, связанных с фундаментальной физикой. В случае успеха этот проект без сомнения войдет в анналы классических экспериментов физики. И одновременно получение достоверного результата, не согласующегося с общей теорией относительности, явится революционным поворотом в науке".

## Перенос старта КА PAS-6

**20 ноября.** *Рейтер.* По заявлению официальных лиц, 93-й запуск носителя "Ариан" с американским спутником связи отложен по крайней мере на 3 месяца. Запуск аппарата PAS-6 компании "PanAmSat" (Гринвич, штат Коннектикут), первоначально планировавшийся на середину декабря, отложен из-за технических проблем с самим спутником.

Компания планирует заменить полезную нагрузку в конце января. По заявлению экспертов, в январе планируется запуск спутников связи для Аргентины и американской компании GTE.

Выступая в радиопрограмме, руководитель операций "Arianespace" во Французской Гвиане Роже Солари (Roger Solari) заявил, что технические неисправности КА PAS-6 открывают дорогу для обслуживания следующего клиента. Конкретные причины неисправности спутника указаны не были.

В 1996 году с полигона Куру во Французской Гвиане было проведено 10 успешных

запусков носителя серии "Ариан-4". Первый пуск нового носителя "Ариан-5" закончился неудачно.

По сведениям из штаб-квартиры "Arianespace" в Париже, компания имеет в настоящее время портфель контрактов на общую сумму в 3,4 млрд \$ для запуска 40 тяжелых спутников.

## Британия. "Феникс" вместо "Кластеров"

**19 ноября.** *Рейтер.* Несмотря на то, что две катастрофы за последние 6 месяцев нанесли серьезный ущерб дальнейшим попыткам исследовать солнечную систему, британские специалисты призвали правительство возобновить усилия в этом направлении как можно быстрее.

По мнению британских ученых проведение нового эксперимента по программе "Cluster", который закончился безуспешно в июне после взрыва носителя "Ариан-5", потребует сравнительно небольшого финансирования.

Катастрофа на прошлой неделе при попытке отправить к Марсу русский космический аппарат только повысила значение новых европейских программ.

В своем заявлении неформальная группа европейских ученых подчеркнула: "Именно сейчас необходимо восстановить все, что было ранее потеряно, так как есть реальная возможность осуществить это с минимальными затратами". Эти ученые заявили, что было бы очень существенно, если бы ESA приняло решение по этим программам в течение недели. Они сообщили, что ESA соберется на следующей неделе, чтобы решить, будет ли начат проект, окрещенный именем легендарной птицы Феникс (Phoenix), которая возрождается из пепла.

Возобновление проекта "Cluster" обошлось бы всего в 325 млн \$, по сравнению с 720 миллионами, которые потребовались в начале.



“С моей точки зрения, — заявил сотрудник Лондонского королевского колледжа Дэвид Саутвуд (David Southwood), который до лета этого года возглавлял научный комитет ESA, — нам следует понять, что это было бы выгодной сделкой”.

При возобновлении проекта Британия готова внести 7 млн фунтов, которые пошли бы в основном на создание точных измерительных приборов. “Трудно себе представить, что за такие малые деньги можно получить столько научной аппаратуры,” — заметил ученый-космолог из Колледжа Королевы Мэри и Уэстфилда Стив Шварц (Steve Schwartz).

Носитель “Ариан-5” компании “Arianespace” был подорван операторами на 40-й секунде первого испытательного полета по причине отказа электроники управления. При этом запуске погибли все четыре аппарата “Cluster”, которые были предназначены

для изучения влияния солнечной короны и солнечного ветра на магнитное поле Земли.

В результате экспериментов предполагалось разработать систему прогнозирования магнитных бурь, примерно так же как прогнозируется в настоящее время погода. Прогноз магнитных бурь имеет большое значение, так как они оказывают существенное влияние на работу спутников связи, включая такую область как мобильные телекоммуникации, а также могут вызывать огромные потери электроэнергии.

По заявлению Саутвуда неудача с запуском в России “Марса-96” доказала, что сейчас уже недостаточно “дружить” с теми странами, которые имеют собственные космические программы.

“Провал русской программы доказал значение собственных усилий для Западной Европы” — подчеркнул он.

## Будущие шведские спутники и их российские носители

*И. Лисов. НК.* В 1997 и 1998 г. два шведских исследовательских спутника “Astrid-2” и “Odin” будут запущены соответственно российскими РН “Космос-3М” и “Старт-1” с космодромов Плесецк и Свободный.

В “НК” №18, 1996, сообщалось, что “Odin” может быть запущен РН “Космос-3М”. Как нам сообщил генеральный менеджер Отделения космической науки Шведской космической корпорации (и одновременно — известный историк советской космонавтики) Свен Гран, эта информация неточна. Настоящий материал подготовлен на основе материалов Шведской космической корпорации (SSC) с помощью С.Грана, которому автор выражает свою благодарность.

### 1. “Astrid-2”

“Astrid-2”, как и запущенный 24 января 1995 г. “Astrid” (“НК” №2, 1995), представляет собой микроспутник массой 35 кг, выводи-

мый в качестве попутной полезной нагрузки на РН “Космос-3М”.

“Astrid-2” разрабатывается Отделением научных систем Шведской космической корпорации (г. Солна). Спутник предназначен для измерения напряженности электрического и магнитного поля в авроральной области с высоким разрешением, измерения плотности электронов, функции распределения электронов и ионов с высоким разрешением, съемки полярных сияний в ультрафиолете и измерений поглощения ультрафиолета в атмосфере. Как и его предшественник, “Astrid-2” назван в честь писательницы Астрид Линдгрэн.

Масса КА “Astrid 2” составляет 35 кг, из которых около 10 кг приходится на научную аппаратуру. Размеры спутника (с развернутыми панелями солнечных батарей) составляют 1.70x1.10x0.30 м. 6 панелей солнечных батарей размером 288x388 мм (“Solar Power Corp.”, США) обеспечивают мощность 90 Вт. 22 никель-кадмиевые аккумуляторные бата-



реи на 1.6 А-час поставлены фирмой SAFT (Франция). Штатный режим полета — стабилизация вращением с осью, направленной на Солнце. Закрутка производится твердотопливным двигателем Национального оборонно-исследовательского управления Швеции по сигналу от солнечного датчика. Бортовая система управления использует звездный датчик "Oersted" Датского технического университета, датчик аспекта Солнца шведской фирмы ACR, двухосный магнитометр Шведской космической корпорации, средства магнитной стабилизации и демпфер нутации. Станция управления и приема данных находится в Стокгольме (Швеция). Сброс информации выполняется через приемопередатчик диапазона S фирмы "AeroAstro" (США) со скоростью 128 кбит/с.

На "Astrid-2" устанавливаются следующие научные приборы:

1. *EMMA (Electrical and Magnetic Field Monitoring of the Aurora)*. Прибор функционально разделен на системный блок и блоки электрических и магнитных измерений. Системный блок осуществляет управление измерениями, буферизацию служебных и научных данных (в течение нескольких витков) и взаимодействует с системным блоком спутника. Системный блок EMMA также управляет аппаратурой LINDA.

2. *LINDA (Langmuir Interferometer and Density Experiment for Astrid-2)*. В состав прибора входят два сферических зонда диаметром 10 мм, установленные на легких штангах длиной 0.61 м. Поскольку штанги устанавливаются на концах панелей солнечных батарей, расстояние между зондами достигает 2.9 м. Задача прибора — измерение тонкой структуры нерегулярностей плотности плазмы с пространственным разрешением до 1 метра с разделением на пространственную и вре-

менную составляющую. Это достигается высокой частотой опроса (32000 опросов в секунду). Плотность плазмы определяется по току зонда, а относительные вариации плотности — по изменениям тока.

3. *MEDUSA (Miniaturized Electrostatic Dual-Tophat Spherical Analyzer)*. Объединенный электронный и ионный спектрометр, разработанный совместно Юго-западным исследовательским институтом (Сан-Антонио, Техас, США) и Кирунским отделением Шведского института космической физики. Электроны и ионы с энергиями до 18 кэВ/Q будут измеряться одновременно в 16 зонах на приемной плоскости, почти параллельной к плоскости вращения аппарата. Прибор включает процессор для управления и сжатия данных.

4. *PIA (Photometers for Imaging the Aurora)*. Прибор состоит из двух сканирующих фотометров PIA-1 и PIA-2 для съемки полярных сияний и солнечного фотометра PIA-3. Он разработан совместно Институтом аэронауки имени Макса Планка (Линдау, ФРГ) и Кирунским отделением Шведского института космической физики. PIA-1 и —2 имеют фокальную ширину 250 мм и четырехпиксельное приемное устройство. PIA-3 расположен под солнечной плоскостью КА и наблюдает Солнце в линии Лайман-альфа (121 нм) через диффузный рефлектор. Измерения производятся 256 раз в секунду.

В декабре 1996 г. планируется провести испытания "Astrid-2" в барокамере Шведского института космической физики с искусственным Солнцем.

"Astrid-2" планируется запустить РН "Космос-3М" с 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк в 1997 г. на околокруговую орбиту с наклоном 83° и высотой 1000 км.



## 2. "Odin"

"Odin" относится к классу миниспутников и предназначен для астрономических и атмосферных исследований. Этот шведский аппарат разрабатывается при участии Франции, Канады и Финляндии, которые поставляют для него аппаратуру, осуществляют услуги или участвуют в финансировании (вклад партнеров составляет около 40%).

Основной задачей КА "Odin" в области астрономии является детальное исследование физики и химии межзвездной среды путем наблюдения спектров конкретных веществ. В число наблюдаемых объектов входят гигантские молекулярные облака, околозвездные оболочки, протозвезды и процессы звездообразования, ближайшие галактики, а также кометы и планеты Юпитер и Сатурн. В области изучения атмосферы Земли "Odin" планируется использовать для измерения количеств малых примесей в стратосфере и мезосфере. Аппарат назван именем скандинавского бога-громовержца Одина и совпадение его названия с русским словом "один" является случайностью.

Основным научным прибором является радиотелескоп, оснащенный боковой каска-гренновской антенной диаметром 1.1 м со среднеквадратичной величиной погрешности формы 10 мкм и радиометром. Радиометр имеет один приемник в диапазоне 3 мм (частоты 118.25-119.25 ГГц) и четыре приемника субмиллиметрового диапазона (около 0.5 мм, частоты 486.1-503.9 ГГц и 541.0-580.4 ГГц). Ширина диапазона составляет от 100 МГц до 1 ГГц, разрешение — от 0.1 до 1 МГц, чувствительность достигает 1 К.

Дополнительно на КА устанавливается оптический спектрометр "Osiris", предназначенный для наблюдений лимба в четырех диапазонах (280-800 и 1270 нм). Спектрометр имеет собственную оптику, соосную с антенной радиотелескопа. Площадь аперту-

ры прибора —  $10\text{см}^2$ , поле зрения  $0.02 \times 0.75^\circ$ . Разрешение — 1 нм в оптическом диапазоне и 10 нм в инфракрасном.

Масса спутника 250 кг, из которых 170 кг приходится на служебный борт, а 80 кг — на научную аппаратуру. Высота КА 2 м, поперечный размер 1.1 м в сложенном и 3.8 м в рабочем состоянии. Четыре раскрываемые неподвижные солнечные батареи дают 260 Вт и соединены между собой теплоизолирующим экраном. Аппарат имеет систему трехосной стабилизации с использованием маховиков, звездных датчиков и гироскопов. При астрономических наблюдениях "Odin" ориентируется на объект и держит его до 60 минут. В режиме атмосферных исследований спутник должен сканировать горизонт Земли (на высотах 15-120 км) примерно 40 раз за виток. Точность наведения составляет  $15''$ , положение при сканировании определяется с погрешностью 1.2'. Данные в объеме более 100 Мбайт могут храниться на борту в твердотельном запоминающем устройстве и передаваться на европейскую наземную станцию ESRANGE со скоростью до 640 кбит/с.

По состоянию на ноябрь 1996 г. технический экземпляр КА "Odin", разработанный SSC и изготовленный ACR и "Saab Ericsson Space" прошел на предприятии последней в Линчёпинге вибрационные испытания, имитирующие нагрузки при выведении на РН "Старт-1".

В соответствии с подписанным контрактом на запуск (сумма контракта является коммерческой тайной), "Odin" должен быть запущен в 1998 г. российской РН "Старт-1" со 2-го Государственного испытательного космодрома Свободный на околокруговую солнечно-синхронную орбиту с наклоном  $97.8^\circ$ , высотой 600 км и периодом 96 мин и прохождением восходящего узла в 18:00 по местному времени. Расчетный срок работы КА — 2 года.





## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

### США. Бароиспытания Node 1 закончены

**20 ноября.** Сообщение NASA. Американский узловой модуль Node 1, который должен быть доставлен на орбиту Международной космической станции в декабре 1997 г., успешно прошел заключительное бароиспытание на предприятии "Boeing" в Хантсвилле.

Во время четырехчасового испытания Node 1 был наддут до 1.6 атм, также как и во время предыдущего испытания в августе ("НК" №18, 1996). Испытание подтвердило эффективность восьми элементов усиления конструкции, установленных у радиальных стыковочных узлов Node 1. Внутренние напряжения в конструкции радиальных узлов значительно сократились по сравнению с теми, что регистрировались до установки элементов усиления.

Теперь Node 1 будет перевезен с предприятия "Boeing" в производственный корпус Космической станции в Центре космических полетов имени Маршалла для установки оборудования и испытаний. В мае 1997 г. Node 1 будет отправлен в Космический центр имени Кеннеди для подготовки к запуску, который состоится через неделю после старта ФГБ на "Протоне". Модули будут состыкованы экипажем шаттла на высоте 352 км.

"Boeing" ведет в Хантсвилле изготовление пяти герметичных модулей станции — узловых элементов Node 1 и Node 2, жилого и лабораторного модулей и шлюзовой камеры. Изготовление конструкции модулей в основном завершено, идет сборка и установка механических компонентов.

### Год до старта ФГБ

**27 ноября.** О.Шинькович. НК. Ровно через год с космодрома Байконур будет запущен первый элемент станции "Альфа" — функционально-грузовой блок. Сегодня по этому поводу в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева состоялась пресс-конференция. На вопросы журна-

листов ответили директор программы "Альфа" Сергей Константинович Шаевич, его заместители, а также представители NASA и компании "Boeing".



Как известно, контракт с компанией "Boeing" на изготовление ФГБ был подписан 15 августа 1995 года. Общая сумма средств вложенных США в строительство ФГБ составляет 215 млн \$. Деньги на носитель, пуск и управление модулем в полете должны быть выданы РКА (это приблизительно 110 млн \$).

Работы по ФГБ в Центре Хруничева ведутся под неусыпным контролем представительств фирмы "Boeing". Согласованный с заказчиком график работ по проектированию, изготовлению, наземным испытаниям, запуску и испытаниям на орбите состоит из 39 этапов. На сегодня успешно пройден, оплачен и закрыт 31 этап. Последний из пройденных этапов, 20а (окончание сборки и подготовки ФГБ к функциональным испытаниям), завершён точно по графику — 15 ноября 1996 года.

Не так давно проходили испытания солнечных батарей ФГБ на многократное раскрытие и закрытие. Последняя операция необходима при подходе шаттла к начальному варианту станции "Альфа". Испытания прошли успешно.

В настоящее время ФГБ находится на Контрольно-испытательной станции завода, где до середины апреля 1997 года будут проходить испытания, затем модуль пройдет подготовку к транспортировке и 15 мая будет отправлен на Байконур для заключительных операций.

КИС завода, как и всякий комплекс подобного рода, является уникальным. Был он создан в 1962 году, сейчас здесь работает 224 человека. Электрические испытания проводились здесь на множестве аппаратов, в том числе и модулях "Мира". Также КИС осуществляет входной контроль (автономные элект-



рические испытания) приборов и систем перед установкой их на аппараты.

Для испытаний ФГБ КИС была модернизирована, в аппаратный состав были включены современные компьютеры, значительно повышающие скорость обработки информации.

В настоящее время в КИСе проводится тщательный внешний осмотр летного экземпляра ФГБ с целью подтверждения правильности соединения электрических цепей. Эта операция предшествует подаче питания на

изделие. Далее проводятся испытания отдельных систем ФГБ, а затем и связей между этими системами. Комплексные испытания имитируют все этапы работы аппарата — старт, полетные режимы и т.д. Потом ФГБ поступит на заключительные операции по сборке и будет отправлен на Байконур.

В испытаниях в КИСе задействовано около 100 человек, работы проводятся в две смены. Одновременно в испытаниях принимают участие до 25-30 операторов.

## Исправления

### К вопросу о жизни и смерти обезьян

*К.Лантратов. НК. В "НК" №20, 1996, в статье "Финиш российского космоса" автором статьи К.Лантратовым была допущена ошибка в отношении предстоящего полета спутника "Бион". В статье говорилось, что "...в Государственном центре медико-биологических проблем уже подготовили к этому полету двух макак, для чего животным сняли верхнюю часть черепной коробки и вживили в мозг датчики. После такой операции макаки могут прожить лишь определенное время. Поэтому старт "Биона" должен состояться до 15 ноября, иначе макаки не доживут до конца полета, рассчитанного на две недели, и погибнут до посадки." Эта информация в корне неверна, за что я приношу свои извинения Госцентру медико-биологических проблем. Как сообщили сотрудники Госцентра ИМБП, после полета макаки остаются живы. Более того, еще жив один из первых пассажиров "Бионов" макака-резус Абрек, летавший в космос еще в 1983 году.*

*К сожалению при написании статьи "Финиш российского космоса" я был дезинформирован рядом материалов, сообщавших о том, что макаки-резусы гибнут после проведения полетов на биоспутниках. Когда я писал статью в номер, который из-за большого запаздывания в подготовке был сдан в печать лишь 5 ноября (что отмечено на второй странице номера), в отношении "Биона" я пользовался несколькими источниками.*

*Прежде всего это была статья Валентина Каркавцева в газете "Комсомольская правда" от 22 октября 1996 года. Там говорилось: "Совместно с французами и американцами мы продолжаем проект "Бион" — программу исследования состояния обезьян на орбите. Две малышки уже подготовлены к полету — им сделана трепанация черепа и вживлены электроды. После этой операции счет идет на дни — 15 ноября спутник "Бион" должен быть обязательно запущен. Ведь обезьяны летают 14 суток, после чего на Земле исследуются и... умирают. Отсчет времени пошел, но — нет ракеты. Если мы сорвем и эту программу (ее подписали Гор-Черномырдин), то получим большие санкции. Тем более США дали России деньги на производство носителя."*

*Вторым источником были сообщения американского Общества за этическое обращение с животными. Они были официально опровергнуты только сообщением NASA, переданным по сети "Internet" лишь 16 ноября. До этого в "НК" дважды (№9 и №14/15) поднимался вопрос об этических экспериментах на "Бионе", основанный на сообщениях все того же NASA. Во втором материале было сказано, что "все эксперименты [на "Бионе"] обладают высокими научными достоинствами и соответствуют стандартам гуманного обращения с подопытными животными", однако ничего не говорилось о дальнейшей судьбе макака-резусов после полета. Таким образом этими публикациями я сам был введен в заблуждение.*



## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

### Франция и Япония будут сотрудничать в космосе

**18 ноября.** *Рейтер.* Французский президент Жак Ширак и японский премьер Рютаро Хасимото подписали в Токио сегодня двустороннее соглашение, включающее в качестве центрального направления расширение сотрудничества в космической деятельности, включая совместную разработку космических аппаратов.

В соответствии с этим соглашением, японское агентство NASDA и французский CNES будут вести совместную разработку спутниковых систем связи. Кроме того, соглашение предусматривает создание совместных предприятий между французскими и японскими спутниковыми компаниями. В настоящее время более 70% японских спутников запускается ракетами "Ариан". Однако кон-

тракт французского министерства транспорта на разработку геостационарного метеоспутника выиграл в 1995 г. консорциум, созданный японской "Toshiba" и американской "Loral".

Космические агентства двух стран будут также работать совместно над будущими международными космическими станциями и многонациональными проектами полетов на Луну и Марс. Возможно, сотрудничество распространится на японский аппарат "Planet B", предназначенный для изучения Марса с орбиты его спутника.

Жака Ширака сопровождают в его шестидневном визите в Японию министр телекоммуникаций и космоса Франсуа Фийон и высшие руководители "Aerospatiale".

## ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

### Индия намерена участвовать в проекте "Teledesic"

**18 ноября.** *С.Головкин по сообщению РТИ.* Индийская организация космических исследований может стать партнером и принять активное участие в реализации проекта "Teledesic" — предложенной президентом "Microsoft Corp." Биллом Гейтсом системы низкоорбитальных космических ретрансляторов, образующих глобальную компьютерную сеть. Этот предложенный "чужаком" проект пока, пожалуй, воспринимается космической промышленностью с изрядной долей скепсиса.

Как известно, предложение фирм "Microsoft" и "McCaw Cellular Communication" предусматривает запуск 840 (!) спутников-ретрансляторов. Каждый аппарат массой 700 кг будет служить узлом сети и обеспечивать, по запросу, ретрансляцию от 2 мегабит до 1 гигабит в секунду. Благодаря размещению на низких орбитах высотой 700 км аппараты могут иметь на порядки меньшую мощ-

ность передатчиков, чем стационарные спутники, и в то же время обеспечивать услуги, требующие огромной пропускной способности — видеоконференции, интерактивные мультимедийные приложения, двусторонний обмен данными в реальном времени и т.д. Начало реализации проекта намечается на 2001 г., а его стоимость оценивается в 9 млрд \$.

В расчете на один спутник эта огромная сумма превращается менее чем в 11 млн \$. Трудно назвать западные фирмы, которые взяли бы организовать поточное производство и запуск спутников такого класса с такой низкой стоимостью. (Спутниковая система "Iridium" в ее начальной конфигурации стоит около 40 млн \$ в расчете на один аппарат такой же массы.) Индия привлекла организаторов проекта тем, что изготавливает спутники вдвое и запускает их втрое дешевле, чем западные страны. Ракета-носитель



PSLV грузоподъемностью свыше 1 тонны может использоваться для запусков КА "Teledesic". Следует отметить, однако, что Индия не имеет опыта массового производства ракетно-космической техники.

Предварительные переговоры с ISRO об изготовлении и запуске "значительного количества" этих спутников завершили в апреле 1996 г. Предполагается, что решение об участии Индии в проекте может быть объявлено во время визита Билла Гейтса в Бангалор, намеченного на февраль 1997 г.

## Коммерческий спутник "Space Imaging"

**26 ноября.** С. Головкин по сообщению *Рейтер*. Сингапурская компания "Van der Horst Ltd." (VDH) вошла в состав инвесторов международного консорциума "Space Imaging", созданного для запуска и коммерческой эксплуатации спутника дистанционного зондирования Земли с разрешением 1 метр.

Консорциум "Space Imaging" был образован американскими "Lockheed Martin Corp." и "Raytheon E-Systems" и японской "Mitsubishi Corp.". Консорциум намерен запустить первый в мире коммерческий ИСЗ с метровым разрешением снимков в декабре 1997 г., второй — в сентябре 1998 г. и еще несколько — примерно в 2000 г. Партнеры инвестируют половину стоимости создания и запуска двух спутников, которая оценивается в 500 млн \$. Вторая половина этой суммы будет покрыта за счет займов, говорит главный управляющий "Space Imaging" Джон Коппл (John Copple). В 1998 "Space Imaging" должен принести доход в 200-300 млн \$ и прибыль в 100-200 млн \$, после чего в течение 3 лет прибыль может удваиваться каждый год.

"Van der Horst" вкладывает в "Space Imaging" 25 млн \$ через свою дочернюю фирму "Van der Horst — SI Ltd." и будет иметь 9% в капитале консорциума. Как заявил председатель правления сингапурской фирмы Йоханнес Котью (Johannes Kotjo), VDH имеет возможность увеличить свою долю до 20% и, по-видимому, использует ее. VDH рассчиты-

вает на получение первой прибыли в 1999 г. и в дальнейшем на 35-40% внутренней прибыли на вложенные средства.

В настоящее время VDH ведет переговоры о правах на распространение продукции "Space Imaging" в Азии, точнее, в Индокитае и странах ASEAN, кроме Таиланда. В дальнейшем она может построить приемную станцию "Space Imaging", которая будет стоить около 20 млн \$.

До запуска первого спутника "Space Imaging" продает продукцию, полученную с помощью индийского спутника IRS-1C.

## Люди на Марсе

**29 ноября.** *Рейтер*. В пятницу группа ученых заявила, что NASA планирует отправку к Марсу 6 астронавтов в течение следующих 8 лет.

В своем интервью компании BBC Эрик Мак-Хенри (Eric McHenry) заявил, что получил от NASA указание заняться этим проектом после того, как ранее было объявлено о находке в метеорите с Марса свидетельств примитивной жизни.

По словам Мак-Хенри, пилотируемый полет на Марс имеет особое значение, так как в случае отправки на эту планету роботов вполне возможно, что они не смогут ответить на ключевой вопрос о присутствии там жизни.

В ближайшее время NASA планирует запуск автоматической станции "Mars Pathfinder", которая должна доставить на Марс ровер.

"Мы абсолютно уверены, — сказал Мак-Хенри, — что очень скоро у нас появится желание отправить на Марс человека, который сможет существенно расширить научные исследования, проведенные до него роботами. Наша задача в настоящее время — провести существенные исследования по технологиям с тем, чтобы, получив одобрение программы, мы смогли бы реализовать ее в течение 8 лет."

По словам Мак-Хенри, который уверен в присутствии бактерий под поверхностью



Марса, для того, чтобы результаты поиска такого уровня жизни были абсолютно ясны, безусловно необходим человек." Конечно, многие пробы и бурение могут быть проведены роботами. Но когда встанет вопрос о множестве таких проб и глубинном бурении — будет необходим человек, для того чтобы управлять всеми этими исследованиями."

Мак Хенри подчеркнул также, что основной проблемой пилотируемого полета к Марсу будет существенное сокращение расходов по программе. "Нет сомнений, что мировое сообщество может отправиться к Марсу в любое время сейчас, если такое решение будет принято. Другой вопрос — как уложиться в меньшие расходы, чем это было рассчитано ранее".

Официально, по словам представителей компании BBC, NASA заявляет, что не имеет программы пилотируемого полета к Марсу и рассчитывает только на автоматические корабли.

В тоже время такая известная личность, как астронавт Джон Янг, заявил недавно: "Че-

ловек — это великий исследователь и уже наступило время оглядеться вокруг, чтобы понять необходимость дальнейшего прогресса и экспансии самого человека в Солнечной системе. Это — наша следующая цель. И не потому, что нам этого просто хочется, а потому что это необходимость."

Ранее в этом месяце NASA запустило корабль "Mars Global Surveyor" для наблюдения за поверхностью Марса.

(Вероятно, нет нужды говорить, что данное интервью не является официальным заявлением NASA или правительства США. В то же время оно может являться "пробным шаром", пущенным руководством NASA для выяснения популярности идеи марсианской экспедиции в настоящее время. В свою очередь, директор NASA Д.Голдин в выступлении на "Марсианском симпозиуме" в Университете Джона Вашингтона 22 ноября заявил, что разумный срок от принятия решения до высадки на Марс должен составлять 8 лет — Ред.)

## БИЗНЕС

### Выбор носителей для спутников "ICO Global"

**25 ноября.** С.Головков по сообщениям *Рейтер*. Консорциум "ICO Global Communications" сообщил сегодня о том, что он выбрал ракеты-носители российского и украинского производства для запусков своих спутников связи.

Как говорится в заявлении компании, в течение 20 месяцев начиная с 1998 г. будут выполнены 6 запусков РН "Протон" с космодрома Байконур и "Зенит" с морского стартового комплекса компании "Sea Launch". Еще шесть спутников "ICO Global" будут запущены американскими носителями "Atlas 2AS" и "Delta 3".

Консорциум "ICO Space Communications" был учрежден в Британии в 1995 г. (на стадии

подготовки был известен как "Inmarsat-P") и 5 октября 1995 г. выдал американской "Hughes Space and Communication Inc." контракт на производство 12 спутников глобальной системы телефонной связи, которые должны размещаться в двух орбитальных плоскостях с наклоном 45° и высотой 10355 км. Аппараты будут изготовлены на основе базовой конструкции HS-601.

### США. Контракт на пуски японской Н-ПА

**27 ноября NB.** Компания "Hughes Space and Communications International Inc." подписала контракт с японской "Rocket System Corp." на запуск своих спутников на 10 новых носителях Н-2А, разработанных RSC. Никакой информации о финансовых условиях





сделки не сообщается, но ее общая сумма оценивается примерно в 1 млрд долларов.

Помимо этого, контракт резервирует за компанией "Hughes" возможность сделки еще на 5-10 запусков.

В своем заявлении по поводу контракта Стивен Дорфман (Steven D. Dorfman), председатель "Hughes Telecommunications and Space Co.", заявил, что "...данный контракт углубляет наши долговременные обязательства по поддержке систем связи для Японии сегодня и в XXI веке."

По словам представителя компании "Hughes" Дайаны Болл (Diana Ball), все 10 запусков по контракту должны быть проведены в течение 5 лет, начиная с 2000 года.

Токийская компания RSC была создана инвесторами более чем 70 японский корпораций, включая такие как "Mitsubishi", специально для коммерческого использования носителя Н-2А.

По словам Болл, носитель Н-2А — это новейший японский носитель среднего класса, созданный специально для международного рынка коммерческих грузов, предназначенных для выведения на геосинхронные орбиты. Его запуски предусматривается осуществлять с японского космодрома Танегасима.

Носитель Н-2А будет способен выводить в космос спутники на базе самых крупных платформ компании "Hughes" HS-601 и HS-702, масса каждого из которых на старте составит от 3 до 5 тонн.

## Разыграем полет на "Мире"?

*И.Лисов. НК.* Несмотря на то, что космические полеты давно считаются рутинной, миллионы людей во всем мире все еще мечтают о том, чтобы побывать на орбите и взглянуть на Землю с космических высот. Кажется, одна такая мечта имеет шанс осуществиться уже в 1998 году.

Как нам стало известно, американская фирма "Space Marketing" объявила 28 октября о проведении конкурса, победитель кото-

рого пробудет шесть суток на станции "Мир", и о заключении соглашения об этом с РКК "Энергия". Это можно было бы принять за неудачную шутку или безответственную болтовню, но, как известно, эта же фирма организовала другое весьма нетривиальное и небезвыгодное мероприятие — коммерческую рекламу продукции "Pepsi", которую проводили российские космонавты во время выходов в открытый космос в июле 1996 г.

Согласно имеющейся информации, "Space Marketing" намерена собрать заявки — что-то около 50 миллионов во всем мире — и случайным образом выбрать победителя. Полет оплатит спонсор, которого, по словам главного управляющего Майка Лоусона, еще предстоит найти и для которого полет на "Мир" станет гвоздем рекламной кампании.

Советская космическая программа уже видела членов космических экипажей, присутствие которых на борту не принесло ничего, кроме определенного объема дензнаков. На станции "Мир" побывали британский кондитер Хелен Шарман и японский журналист Тохиро Акияма. Американскому певцу Джону Денверу также было обещано место на "Союзе", вот только средств собрать не удалось. К чести российской космонавтики, после 1991 года в бесконечно более тяжелых финансовых обстоятельствах места на "Мире" продавались не абы кому, а странам и организациям, представители которых по крайней мере проводили научные исследования в космосе.

Американцы до 1986 г. также предоставляли места в космических экипажах непрофессионалам, прошедшим минимальную подготовку в качестве астронавтов. Но сказать честно, полеты иностранных представителей, сопровождавших спутники своих стран, или их американских изготовителей, или военных инженеров Минобороны США, или даже американских законодателей, ответственных за работу с бюджетом NASA, все же были мотивированы лучше и вызвали определенное сочувствие. Да и места на шаттле всегда бы хватило еще одному-двум че-



ловекам без ущерба для национальной космической программы.

Несомненно, частная фирма, владеющая средствами выведения и орбитальной лабораторией, могла бы вести себя сколь угодно экстравагантно. Скажем, недавно в США была объявлена премия частной фирме, которая обеспечит выполнение суборбитальных космических полетов. Возразить что-либо трудно. Однако в России пилотируемая программа пока что является государственной. Правда, РКК "Энергия" в свое время объявила орбитальный комплекс "Мир" собственностью трудового коллектива компании. Но в российских космических полетах продолжает выполняться государственная

программа и за них продолжают давать государственные награды. Вопрос: как сочетаются с интересами государства подобного рода коммерческие выкутасы? И второй вопрос: не следует ли государству финансировать космическую программу вместо того чтобы разрешать ей побираться?

Кстати, в США организация космического полета на чисто коммерческой основе неощущается законодательством. Известно, что в 1990 г. некто Джим Дэвидсон и компания попытались организовать тотализатор и разыграть опять-таки полет на "Мире" — после чего хьюстонский окружной прокурор на некоторое время поместил их в тюрьму.

## ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ

(Подготовила В. Давыдова)

19.11.96. "Российская газета". А. Шаров, "Красная планета" зажгла красный свет российской космонавтике. Почему? В. Громов, "Успокоимся. Подумаем. И — снова к звездам?". С. Птичкин, "Утром — деньги, а вечером — старт на Марс? Так не бывает..."

19.11.96. "Известия". С. Лесков, "Вопрос о том, будут ли на Марсе яблоны цвести, остался открытым".

19.11.96. "Правда". В. Заломов, "Гибель "Марса-96".

19.11.96. "Красная планета". М. Ребров, "Красная планета". Крушение надежд".

20.11.96. "Российская газета". "Исследование космоса всегда сопряжено с риском".

20.11.96. "Известия". А. Тарасов, "Новый спутник собирают рабочие, пять месяцев не получающие зарплаты".

20.11.96. "Российская газета". А. Шаров, "Новый статус ЦПК".

21.11.96. "Известия". А. Ломанов, "Вместо Марса падший "Ангел" оказался на дне океана".

21.11.96. "Известия". А. Платковский, "Покоритель Луны станет властелином Земли".

21.11.96. "Правда". А. Покровский, "Несостоятельность космонавтики или политики?"

23.11.96. "Красная звезда". М. Ребров, "Героев космоса страна должна знать в лицо".

23.11.96. "Правда". А. Филиппов, "Тайна под волнами Тихого океана".

23.11.96. "Российская газета". "На орбите бессонные ночи, а землю бесплодит "космический мусор".

23.11.96. "Известия". Е. Бовкун, "А мы м есть те самые марсиане..."

26.11.96. "Финансовые известия". О. Дмитриенко, "Неудавшаяся миссия к Марсу обошлась в 302 миллиона долларов".

27.11.96. "Московский комсомолец". "Для хвостатых космонавтов на земле создают особый микроклимат".

27.11.96. "Красная звезда". А. Тимофеев, "Кометы — сеятели жизни во Вселенной".

28.11.96. "Российская газета". Н. Ячменникова, "Человек вернулся из космоса. Каким?"

28.11.96. "Финансовые известия". С. Свистунов, "Международное сообщество верит в надежность российских космических ракет".

29.11.96. "Московский комсомолец". И. Гальперин, "Соизакононость: вид с "Марса".

30.11.96. "Комсомольская правда". "На Луне есть своя Антарктика?"

30.11.96. "Красная звезда". В. Марюха, "Шесть лет на запасном пути. А как стреляет!"



## ПРЕДПРИЯТИЯ. УЧРЕЖДЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

### США. Новый завод по производству спутников

**19 ноября.** Сообщение "Lockheed Martin". Компания "Lockheed Martin Missiles & Space" открыла в Саннивейле, Калифорния, самый современный завод по производству коммерческих спутников.

Церемония открытия состоялась сегодня с участием местных жителей и заказчиков.

В новом Коммерческом спутниковом центре будут производиться спутники связи, спрос на которые на мировой рынке многократно возрос за последние годы.

Общая площадь предприятия составляет 14700 м<sup>2</sup> и здесь будет располагаться цех аппаратов A2100, переведенный с завода "Lockheed Martin" в Ист-Виндзоре, штат Нью-Джерси. Построенные здания обошлись компании в 65 млн \$ и их строительство было завершено за 12 месяцев, вместо 30 месяцев по первоначальному плану.

В своем выступлении во время церемонии открытия председатель совета директоров "Lockheed Martin" Дэн Теллеп (Dan Tellep) сказал: "Разрозненные компании, которые создали первые спутники на заре космической эры, сейчас входят в единую команду, производящую системы, способные радикально революционизировать индустрию связи. Центр коммерческих спутников позволит нам поставлять заказчикам необходимые им современные системы значительно быстрее и по вполне разумным ценам."

Среди новых технологических возможностей, которые имеются в Центре — Чистовая камера размером в два футбольных поля с уровнем чистоты класса 100000. Этот класс означает, что в одном кубометре воздуха может находиться не более 100 тыс частиц размером не более 0.5 микрона, т.е. примерно в 80 раз меньше, чем диаметр человеческого волоса.

Мощности Центра, оснащенного большим количеством автоматических линий, позво-

лят на начальном этапе производить до 8 спутников в год, а позднее — до 16 спутников в год. Время производства (от заказа до поставки) будет сокращено с принятого стандарта в 24 месяца — до 18 месяцев в течение начального периода и постепенно выйдет на уровень 12 месяцев.

Центр создавался для производства коммерческих спутников на базе платформы A2100. "Модульное построение A2100, — объяснил Майк Хеншоу (Mike Henshaw), директор Центра, — позволяет создавать модификации спутника, удовлетворяющие конкретные требования заказчика и обходить риск увеличения затрат из-за лишних исследований. Помимо этого, принятая технология и конфигурация спутника позволяет сократить количество компонентов на 20% и тем самым понизить стоимость спутника, сократить сроки его производства."

Основное здание Центра имеет высоту 15 м и включает в себя сборочные цеха, лаборатории тестирования, моделирования и зону обслуживания. В вакуумной лаборатории Центра, имеющей объем 328 м<sup>3</sup>, полностью обеспечивается уровень вакуума и температурный режим, соответствующий условиям космического пространства.

В лаборатории акустических испытаний объемом 1807 м<sup>3</sup> возможны испытания при уровне звука в 165 децибел, что соответствует условиям при запуске больших ракет-носителей.

В лаборатории вибрационных испытаний могут быть получены нагрузки до 20.4 тонны для достижения резонансных частот для аппаратов при проверке воздействия низкочастотных колебаний при запуске. Помимо этого имеется, безусловно, и лаборатория световых испытаний, а также наиболее крупный из имеющихся в настоящее время полигон для испытания спутниковых антенн.



Заявка на лидерство на глобальном телекоммуникационном рынке основана на объединенном 40-летнем опыте пионеров космической промышленности, которые объединены теперь в "Lockheed Martin" — "Lockheed", "Martin Marietta", "General Electric Aerospace" и "Radio Corporation of America". В богатое наследство входят спутники для коммерческих, правительственных и оборонных заказчиков, созданные на протяжении всей космической эры.

В своем выступлении на церемонии открытия президент "Lockheed Martin Telecommunications" Расс Мак-Фолл (Russ McFall) заявил: "Опыт развития нашей компании позволил доказать нам в этот раз, что мы

можем переместить целое предприятие за 3000 миль, не потеряв ни одного винтика, который может сказаться на успехе космического запуска. Совсем недавно мы всего лишь в течение одной недели запустили 3 спутника тремя разными носителями с разных космодромов — и все они на орбите, все исправно работают".

Этими спутниками являются "EchoStar 102" для компании "EchoStar Communications Corp.", обеспечивающей прямое телевидение; "Inmarsat-3 F2" для консорциума "Inmarsat"; и GE-1, первый спутник серии A2100 для сети "GE Americom", обеспечивающей радио- и телевидение на 50 штатов США и для Карибского региона.

## КОСМИЧЕСКАЯ ФИЛАТЕЛИЯ

### Скандал вокруг космической почты

*Ю. Квасников. НК.* Находясь в космосе, космонавты, как и обычные люди, получают и отправляют письма. Сейчас на орбитальном комплексе находятся почтовый штемпель с переводной датой "Орбитальный пилотируемый комплекс Мир — Почтовое отделение" и три непочтовых штампа. Их оттиски космонавты ставят на почтовую корреспонденцию, присланную с Земли или адресованную на Землю, документируя тем самым факт ее пребывания в космосе. Проводятся также сувенирные гашения для продажи филателистам. Поскольку у США нет орбитальной станции, а значит и полноценной космической почты, неудивительно, что подобные конверты пользуются спросом у филателистов всего мира.

Однако зарубежные филателисты, собирающие космическую почту, в последнее время часто получали из разных источников сообщения о ее фальшивках — мнимых и действительных. Поэтому давно ожидалось, что сами космонавты, проводящие гашения в космосе, чью честь и затрагивают подобные слухи, как-то официальноотреагируют

на происходящее. И вот наконец это произошло.

Поводом явилось то, что в июне 1996 года известный филателистический дилер Германии Эберхард Кёлле распространил среди филателистов сообщение о поступившем к нему конверте "10 лет полета в космосе комплекса "Мир", имеющим оттиски штемпелей орбитального комплекса с датами 20 и 29 февраля 1996 года и автографы пяти космонавтов. По мнению Кёлле, автографы и штемпеля сканированы с подлинных, отпечатаны на цветном принтере и являются фальшивыми.

Получив это сообщение, один из филателистов направил запрос своему коллеге К. Петрову в Москву. "Этот конверт — фальшивка? Это невозможно!" прокомментировал эту информацию Петров, лично передавший Усачеву перед его стартом в феврале 1996 штемпель и штемпельную мастику австрийской фирмы "Trodal". На борту станции было погашено около 100 конвертов с таким рисунком, в основном предназначенных для вручения в качестве подарков на 50-летию



РКК "Энергия" в августе. Около 30 штук было продано.

В июле Комиссия по экспертизе Союза московских филателистов выдала одному из таких конвертов аттестат подлинности №88, снабдив его контрольными оттисками, выполненными оригинальной австрийской мастикой. Но господин Кёлле стал распространять информацию о некомпетентности подписавших аттестат доктора технических наук Всеволода Притулы и кандидата военных наук полковника ВВС Вячеслава Ключко.

Тем временем и немецкие филателисты Шмидт и Ланге стали проводить собственные исследования конвертов и сравнивать их с копиями, распечатанными на принтере. Они изучали оттиски штемпеля при ультрафиолетовом свете, при действии растворителей (ацетона, скипидара, спирта). Их вывод был однозначен — штемпеля и автографы не распечатаны на принтере. Однако некоторые дилеры поддержали Кёлле. Раздавались обвинения типа "От России можно ждать только фальшивок", фальшивыми были объявлены и другие конверты космической почты. Цель такой кампании — отпугнуть настоящих и будущих покупателей. Наслышанные о массовых фальшивках, они не рискнут вкладывать деньги в подобный товар

или придут за покупками к "специалисту" Кёлле.

Такая компания вынудила собраться вместе тех наших космонавтов, которые наиболее тесно связаны с распространением сувенирных конвертов. Результатом встречи стал документ "Коллекционерам космической почты", который подписали космонавты Юрий Усачев, Юрий Онуфриенко, Муса Манаров, Александр Баландин, Александр Полещук, Сергей Крикалев, Сергей Авдеев, Владимир Дежуров и Василий Циблиев.

В нем говорится, что группа лиц, среди которых названы Кёлле и бывший житель Винницы, ныне обитающий в Германии, Сергей Чижов, распространяет среди коллекционеров информацию о массовых фальсификациях в космической филателии. "Мы заявляем, что вся эта информация является практически ложной и не заслуживает ни малейшего доверия, так как ее распространение преследует корыстные цели упомянутой группы "экспертов". Эти цели далеки от установления истины," — говорится в документе. Космонавты выражают готовность в каждом конкретном случае подтвердить достоверность материалов космической почты, а также советуют в спорных случаях обращаться к квалифицированным российским экспертам, имеющим большой опыт.

## ЮБИЛЕИ

### "Союз": 30 лет первому полету

*И.Маринин. НК. 28 ноября* исполняется 30 лет со дня запуска на орбиту Земли первого космического корабля "Союз" (в документации он обозначался 7К-ОК(А) или 11Ф615 №2). По принятой в ОКБ-1 методике отработки пилотируемых кораблей первые пуски осуществлялись в беспилотном автоматическом режиме. Не стал исключением и этот корабль. После выхода на орбиту он получил безликое название "Космос-133".

В программе его полета была запланирована стыковка с аппаратом 7К-ОК (П) №1,

старт которого планировался на следующий день. В случае удачного испытания этих кораблей в декабре-январе планировалось провести стыковку двух пилотируемых кораблей. К полету завершали подготовку экипажи:

*1-й экипаж* двух кораблей — Владимир Комаров (активный), Валерий Быковский, Алексей Елисеев, Евгений Хрунов (пассивный).

*2-й экипаж* — Юрий Гагарин (А), Андриан Николаев, Виктор Горбатко, Валерий Кубасов (П).





Итак, старт корабля 7К-ОК (А) №2 (с активным стыковочным узлом) был произведен в 16:00 ДМВ с помощью РН 11А511 №1 с опозданием на 0.2 с. Корабль был выведен на орбиту ниже расчетной. Перигей равнялся 179 км, что ограничило длительность его возможного полета 39 витками. В ходе полета обнаружили серьезную неисправность: за первые 15 минут полета израсходовалось все топливо двигателей причаливания и ориентации, в результате корабль начал вращаться со скоростью 2 оборота в минуту. В таком состоянии КА не мог выполнить стыковку с другим кораблем и поэтому от запуска 7К-ОК(П) №1 было решено отказаться. Решили попытаться сориентировать корабль с использованием ионной системы на 13-м витке и остановить вращение, а на 17-м витке попытаться его посадить с используя ориентацию на Солнце.

Соответствующие команды были переданы на борт, но вскоре возникли сомнения в их правильности, и Василий Мишин, главный конструктор ЦКБЭМ, отменил посадку. На 18-м и 19-м витках попытались посадить корабль, но ионная система ориентации отказала. Решили отложить попытки на следующие сутки и передали команду на повышение орбиты. Только на утро выяснилось, что корабль четко выполнил ориентацию и трижды пытался включить двигатель. Но возникали большие угловые колебания, и двигатель автоматически выключался через 10, 13 и 20 секунд и, конечно, высота орбиты повысилась незначительно. На 29-м витке связь с кораблем установить не удалось. Откликнулся он только на 30-м витке. На 32-м витке на корабль были переданы новые данные для посадки на 33-м витке и в случае неудачи — на 34-м. На 33-м двигатель опять отключился

досрочно, не выдав необходимого импульса, и только на 34-м витке корабль пошел на посадку.

Спускаемый аппарат отслеживался радиолокаторами над Краснодаром, Гурьевым, Актюбинском. Последний раз СА был зафиксирован на высоте 70-100 км над районом в 200 км юго-восточнее Орска. Затем он исчез с экранов радаров. Все поиски оказались безрезультатными. Позже выяснилось, что сработала система автоматического подрыва объекта (23 кг тола), которая уничтожила корабль.

Несмотря на отказы, полет дал возможность на практике оценить некоторые новые качества корабля: проверена устойчивость работы ионной ориентации; подтверждена возможность маневра; проверена возможность многократного включения двигателя в невесомости; подтверждена возможность посадки корабля при неисправностях в системе стабилизации.

После выяснения причин неудачи Государственная комиссия сделала вывод: отказы не имеют принципиальных дефектов, а являются следствием ошибок при сборке и проведении испытаний объекта отдельными исполнителями. В частности, была перепутана коммутация линий управления газовыми двигателями ориентации и был установлен дефектный двигатель ДПО.

По результатам полета было принято решение пустить одиночный корабль 7К-ОК(П) №1 14 декабря и по итогам его испытания принять решение о пуске двух пилотируемых кораблей, в конце января-начале февраля 1967 г.

Так закончились летно-конструкторские испытания первого корабля 7К-ОК.



## КАЛЕНДАРЬ ПАМЯТНЫХ ДАТ

### 45 лет назад

**18 ноября 1951 г.** родился бывший астронавт NASA США Марк Нейл Браун (10-й набор, 1984). Совершил два космических полета.

**27 ноября 1951 г.** Постановлением СМ СССР №4972-2096сс ракетный комплекс с ракетой Р-2 был принят на вооружение. Им оснащались 4 инженерные бригады Резерва Верховного Главнокомандующего. 30 ноября 1951 г. подписан приказ Министра вооружения СССР Д.Ф.Устинова об организации серийного производства ракет Р-2 (8Ж38, Главный конструктор — С.П.Королев) на заводе №586 (Днепропетровск) с 1952 г.

**1 декабря 1951 года** родился летчик-космонавт Болгарии, Герой Советского Союза Александр Панайотов Александров. Был дублером Георгия Иванова ("Союз-33", 1979) и выполнил полет на КК "Союз ТМ-5/ТМ-8" и ОК "Мир" 7-17 июня 1988 г.

### 40 лет назад

**19 ноября 1956 года** родилась действующая астронавтка NASA США Айлин Мэри Коллинз (13-й набор, 1990 год). В феврале 1995 г. Айлин стала первой женщиной — пилотом шаттла, а недавно была назначена пилотом в экипаж STS-84.

**20 ноября 1956 года** родился Герой Российской Федерации, космонавт Машиностроительного завода "Звезда" Владимир Гаевич Северин.

### 35 лет назад

**18 ноября 1961 г.** с мыса Канаверал был выполнен пуск РН "Atlas Agena B" с АМС "Ranger 2" (P-33). Аппарат предполагалось вывести на околоземную орбиту высотой 320x1000000 км, но, как и первый запуск 23 августа, он оказался неудачным. После первого включения ступени "Agena B" была достигнута опорная орбита ИСЗ высотой 158x229 км, однако второго включения не произошло, так как из-за ошибки в навигационном оборудовании ступени рабочее тело системы ориентации было уже израсходовано. Из-за очень низкой орбиты войти в связь со станцией не удалось. Аппарат вошел в атмосферу примерно через 20 час после запуска.

**28 ноября 1961 г.** NASA выбрало компанию "North American Aviation" основным подрядчиком по созданию трехместного пилотируемого корабля "Apollo" в составе командного и служебного модулей.

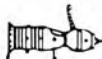
**29 ноября 1961 г.** с мыса Канаверал был выполнен пуск РН "Atlas 93D" с беспилотным кораблем "Mercury" №9 по программе MA-5. Корабль "пилотировал" шимпанзе Энос. Полет планировался на три витка, но отказ управления по каналу крена и перегрев инвертора в системе электропитания заставили сократить его до двух витков. Корабль произвел успешное приводнение в 410 км юго-восточнее Бермудских о-вов, подтвердив готовность программы к орбитальному полету человека.

### 30 лет назад

**24 ноября 1966 г.** принята на вооружение легкая МБР УР-100 (8К82), разработанная под руководством академика В.Н.Челомея.

**28 ноября 1966 г.** начался первый испытательный беспилотный полет КК "Союз" (7К-ОК(А) №2). Аппарат был выведен РН 11А511 "Союз" на орбиту с параметрами 51.9°, 181x232 км, 88.4 мин и объявлен как "Космос-133".

**28 ноября 1966 г.** с австралийского полигона Вумера был выполнен первый (неудачный) пуск РН "Redstone" в варианте SPARTA.



### 25 лет назад

**24 ноября 1971 г.** на высокоэллиптическую орбиту с наклоном  $65.4^\circ$  ракетой 8К78М "Молния-М" выведен первый КА "Молния-2", предназначенный для обеспечения дальней телефонно-телеграфной связи в СССР и передачи программ Центрального телевидения на пункты сети "Орбита" и международного сотрудничества. Аппарат прекратил существование 10 мая 1976 г.

**26 ноября 1971 г.** американская АМС "Mariner 9" выполнила первую съемку Деймоса, а 29 ноября — съемку Фобоса с близкого расстояния.

**27 ноября 1971 г.** орбитальный блок советской АМС "Марс-2" вышел на орбиту искусственного спутника Марса и в течение нескольких месяцев проводил исследования планеты. Посадочный блок разбился при приземлении 27 ноября.

**29 ноября 1971 г.** в Москве началась третья встреча специалистов NASA (руководитель делегации Роберт Гилрут) и организаций и предприятий СССР (академик Борис Петров) по вопросам создания совместимых средств сближения и стыковки пилотируемых кораблей и станций.

### 20 лет назад

**23 ноября 1976 г.** РН 11А511У "Союз-У" был запущен первый советский фоторазведывательный спутник типа "Зенит-6", объявленный официально как "Космос-867". Аппарат был выведен на орбиту с наклоном  $62.8^\circ$ , высотой  $258 \times 418$  км и периодом 91 мин. Западные аналитики отнесли этот спутник к специальному типу разведывательных аппаратов 3-го поколения, предназначенному для обзорной съемки. Полет закончился 6 декабря.

**25 ноября 1976 г.** РН 8К78М "Молния-М" на высокоэллиптическую орбиту с апогеем на высоте 199000 км был выведен советский КА "Прогноз-5", предназначенный для изучения корпускулярного и электромагнитного излучения Солнца, потоков солнечной плазмы и магнитных полей. На спутнике, кроме советских, были установлены чешский и французский приборы.

**29 ноября 1976 года** начался испытательный беспилотный полет советского космического корабля 7К-С №3 под официальным наименованием "Космос-869". В дальнейшем корабль 7К-С эксплуатировался в транспортном варианте 7К-СТ "Союз-Т".

В ноябре 1976 года состоялся первый набор иностранных космонавтов по программе "Интеркосмос". К подготовке в ЦПК имени Ю.А. Гагарина приступили по два космонавта из Чехословакии, Польши и ГДР.

### 15 лет назад

**20 ноября 1981 г.** с полигона Капустин Яр РН 11К65М "Космос-3М" был выполнен запуск индийского ИСЗ "Bhaskara 2", созданного при технической поддержке советских специалистов и предназначенного для исследования природных ресурсов Земли с помощью телевизионной аппаратуры и микроволновых радиометров индийской разработки. Спутник сошел с орбиты 30 ноября 1991 г.

### 10 лет назад

В ноябре 1986 Генеральным директором ПО ЮМЗ назначен Л.Д. Кучма — нынешний президент Республики Украина.

**29 ноября 1986 г.** с Байконура был выполнен пуск РН "Протон-К" с беспилотным спутником радиолокационной съемки "Алмаз", созданным под руководством академика В.Н. Челомея. Пуск окончился неудачей из-за аварии двигательной установки второй ступени РН.

### 5 лет назад

В ночь с **23 на 24 ноября 1991 г.** состоялся запуск американской Космической транспортной системы с кораблем "Атлантис" в полет по программе STS-44 Министерства обороны США. На геостационарную орбиту был выведен ИСЗ DSP-16, проведен ряд военно-прикладных и исследовательских экспериментов.



## КОСМИЧЕСКИЕ ДНЕВНИКИ ГЕНЕРАЛА Н.П. КАМАНИНА

### 1964

**23.01.64.** Вчера на несколько минут забегал к Мусе. Ее самочувствие резко ухудшилось. Вечером Лева звонил на дачу и сообщил, что клизма и свечи помогли, и мама чувствует себя лучше. Сегодня после 16 часов я был у Муси, ей действительно стало немного лучше, но до хорошего еще далеко. Завтра уже неделя со дня операции, а ей еще не разрешают сидеть и не снимают швы. Муся жалуется на плохой уход. В небольшой комнате четверо больных, на одну сестру десятки больных, много шума и т.д. Для Муси, привыкшей к идеальной чистоте квартиры и лесной тишине дачи, все это неприятно и мешает быстрому выздоровлению. Она два раза уже говорила: "Увези меня отсюда". Но это невозможно в ее состоянии. Буду принимать все меры по линии врачей, чтобы облегчить ее положение, и при первой возможности переведем домой или в один из санаториев Подмосковья.

Сегодня по моему настоянию Главком собрал Военный Совет. Присутствовали: Вершинин, Руденко, Рытов, Брайко, Пономарев, Агальцов, Миронов, Польшин и Кобликов. Я доложил Военному Совету два вопроса:

1. О результатах набора летчиков-испытателей в число слушателей-космонавтов.

2. По организации подготовки командиров кораблей "Восток" и экипажей для "Союза". Из четырех летчиков-испытателей, проходивших медицинскую комиссию, только один — полковник Береговой — признан годным к космическим полетам. Но мандатная комиссия под моим председательством решила единогласно не рекомендовать Берегового в число слушателей. Береговой — летчик-испытатель с 15-летним стажем, летчик 1-го класса и во всех отношениях образцовый офицер (он воевал у меня в корпусе и я

представлял его к званию Героя Советского Союза) Было бы неплохо послать в космический полет опытного летчика-испытателя, но Береговому уже 43 года, а по приказу министра предельный возраст для слушателей 35 лет. В этом возрасте ему предстоит ускоренная подготовка с большими перенапряжениями (парашютные прыжки, термокамера, центрифуга, невесомость и другие). Есть опасения, что мы можем не получить из него космонавта и искалечим его как летчика-испытателя. Кроме того, я считал и считаю, что главным возражением против ускоренной подготовки и назначения в космический полет Берегового является наличие в Центре 11 подготовленных космонавтов и 15 слушателей-космонавтов, которые уже подготовлены к полету и ждут очереди на полет. Кое-кто из них ждет полета уже больше 3-4-х лет. В этой обстановке внеочередной полет Берегового будет встречен самым энергичным протестом всех космонавтов и создаст в Центре нехорошие настроения.

На Военном Совете я решительно высказался против приема Берегового. Агальцов, Польшин, Миронов и Кобликов поддержали меня, а Вершинин ранее согласился с решением мандатной комиссии по этому вопросу. Но Руденко и Пономарев очень энергично защищали кандидатуру Берегового, Рытов держался нейтрально. Под нажимом Руденко и Пономарева Вершинин без голосования объявил о согласии принять Берегового в число слушателей-космонавтов и ускоренно готовить его командиром корабля "Восток". Вершинин и Руденко заявили, что "очередь" на полет можно поломать, и по их мнению это не должно беспокоить космонавтов. Большие, но близорукие руководители, они свои-



ми руками ломают то, что мы четыре года создавали упорным трудом.

Военный Совет решил: с 25.1.64 г. начать подготовку шести командиров кораблей "Восток" (Волынов, Хрунов, Беляев, Леонов, Комаров и Береговой) и с 1.2.64 г. приступить к подготовке четырех экипажей для "Союза".

I	II	III	IV
Николаев	Быковский	Попович	Титов
Шонин	Заикин	Горбатко	Шаталов
Демин	Артюхин	Пономарева	Соловьева
Кучно	Гуляев	Колодин	Жолобов

**24.10.64.** В газетах объявлено о смерти адмирала Фокина — первого заместителя Главнокомандующего ВМФ. Фокин только на 2 года старше меня. Он был одним из лучших наших флотоводцев. Последний раз я встречался с ним три месяца назад, тогда он был совершенно здоров, весел и жизнерадостен.

Вчера направили в ЦК КПСС наши предложения о поездке в марте 1964 года Гагарина и Валерия Быковского в Швецию и Норвегию. Я не был в этих странах, и у меня было желание побывать там, но из-за болезни Муси пришлось отказаться от этой поездки. Вместо себя я предложил генерала Н.Ф. Кузнецова. Руденко и Вершинин со скрипом, но согласились с этим. Я договорился и с аппаратом ЦК, Усков и Миронов обещали поддержать эту кандидатуру.

Вчера был большой переполох из-за того, что Терешкова из Ганы вылетела на сутки раньше. По решению ЦК она должна была быть в Гане до 25 января, но по просьбе Президента визит закончен 24-го (25-го она должна улететь). В Ливан, по ранее согласованному графику, Терешкова должна прибыть 26-го. Борт запросил Цыбина, где переждать сутки. Цыбин позвонил мне, я связался с МИДОМ (Лапин, Корнев, Сытенко, Подцероб). К этому полету имеют отношение три отдела МИДа, и они более 2-х часов не могли принять решения. Пришлось нажать на Лапина и за его и моей подписью дать нашему

послу в Ливане телеграмму: "Терешкова будет в Ливан не 26-го, а 25-го в 14.00. Организуйте прием".

Вчера вечером считали, что все согласовано, но только что позвонил Лапин и сказал, что наш посол в Ливане категорически возражает против прилета Терешковой 25-го и согласие на это не давал. Теперь выход один: задержать Терешкову на сутки в Алжире. Но по графику самолет через два часа должен вылететь, и есть опасность, что мы не успеем задержать вылет.

**27.01.64.** Только что пришел на работу и ... приятная неожиданность: позвонила Муся. Оказывается, ей уже вчера разрешили ходить и дня через три обещают выписать. Пришла целая куча шифровок. Наши послы из Бейрута, Алжира, Лондона и Стокгольма интересуются сроками прибытия космонавтов, сообщают о проектах программ их пребывания и т.д.

Вчера весь день провел на даче. Я, Лева, Люда и Оля ходили на лыжах. Оля впервые прошла на лыжах около шести километров (по оврагу до горы у водонасосной станции санатория "Подмосковье"). Катались с горы, Оля съехала три раза и упала только один раз. Вечером мы с Олей катались на коньках.

Звонил Главком и приказал сегодня мне и Николаеву быть на приеме у индийского посла. Надоели эти приемы, но не всегда можно от них открутиться. В субботу Главком подписал приказ о зачислении полковника Берегового слушателем-космонавтом, одновременно он приказал написать доклад министру о мотивах зачисления. Маршал Руденко присутствовал при этом разговоре, и его передернуло, когда Вершинин давал мне задание написать министру. Министр может и отменить приказ о Береговом. Опять у меня большой конфликт с маршалом Руденко. Редактируя окончательный текст решения Военного Совета о подготовке командиров кораблей "Восток" и экипажей для "Союза", я оставил Волынова в числе шести для подготовки на "Востоке". А Руденко вопреки реше-





нию Военного Совета исключил его из этой группы и включил в экипаж Быковского, включив из подготовки Колодина. Я обратился к маршалу за разъяснением этой "поправки", но Руденко не нашел ничего более умного, как выпалить: "Делай как записано в решении Военного Совета". Я сказал ему, что такого решения Военного Совета не было. Я пытался объяснить ему, что беспричинное отстранение Волинова (наиболее подготовленный для полета на "Востоке" вызовет неприятные настроения у всех космонавтов, а отстранение от подготовки из числа инженеров только одного Колодина (он ракетчик) обострит наши отношения с ракетными войсками, Королевым и Келдышем. Королев и Келдыш лично знают Колодина и ходатайствовали за него при приеме. Все это — очевидная большая глупость Руденко. Можно было все сделать умнее и не вызывать лишних и больших осложнений.

**29.01.64.** Вчера я не был у Муси — было партийное собрание. Но и вчера и сегодня я говорил с ней по телефону, она ходит и самочувствие ее улучшается.

Много неприятностей с решением Военного Совета о зачислении в слушатели Берегового и о переводе Волинова из группы командиров кораблей "Восток" в группу подготовки экипажей для "Союза". Все космонавты встретили это решение в штыки, они великолепно понимают, что это им очередная пощечина, и они ее запомнят. Гагарин уже звонил Рытову и передал, что среди ребят "пошел порох". Трудно сейчас предсказать последствия этих решений. Но ясно одно: Руденко и Главком много потеряют в глазах космонавтов. Будет очень много неприятных настроений и разговоров. Сейчас был у меня полковник Береговой. Я направил его в Центр, рассказал ему всю пикантность его положения в Центре и просил сделать все возможное, чтобы не повторить печальный опыт с генералом Одиновым. Я был категорически против зачисления Берегового слушателем (43 года), но решение Военного Совета нужно выполнять. Правда, я могу выполнить решение и так, что Береговой никог-

да не увидит космоса. Но может случиться и так, что через 7-10 месяцев Береговой будет дважды Героем Советского Союза и первым космонавтом с генеральскими погонами. Я еще сам не знаю, что из этих вариантов лучше. Тут есть над чем подумать. Во всяком случае очень многое будет зависеть от самого полковника Берегового. Сумеет он найти правильный путь во взаимоотношениях с космонавтами, сможет перенести большие перегрузки при форсированном режиме подготовки к космическому полету, и тогда он может рассчитывать на успех. Через некоторое время я должен буду решить: поддержать ли Берегового или убрать его с дороги космонавтов. Это будет трудное решение. Береговой был одним из лучших ведущих в моем корпусе. Более трех лет мы вместе воевали, я представлял его к званию Героя Советского Союза, он уже 15 лет отличнейший летчик-испытатель. Жаль обидеть Берегового. Но я не могу забывать и интересы космонавтов, интересы Центра подготовки космонавтов. Я твердо знаю, что против Берегового (из-за возраста и ускоренной подготовки) будет много возражений у членов Государственной комиссии, а у нас мало хороших аргументов в его защиту и нет уверенности в правильности и необходимости этой защиты.

**30.01.64.** Вчера вечером был в госпитале у Муси, она надеется, что в пятницу (31.01) ее выпишут и разрешат поехать не в дом отдыха, а прямо на дачу.

Вчера в Колонном зале Дома Союзов провели вечер встречи поколений. Вечер открыл генерал армии Лемошенко. Выступали бывший комиссар "Авроры" А.Бельшев, я, Чечнева, Сорокин, Коккинаки, Полович, Быковский и другие (напечатано в "Правде" и "Красной звезде").

Вчера В.Терешкова вернулась из поездки в Гану и Ливан. Аристов доложил, что поездка прошла нормально, встречи были очень теплыми, Валя держалась хорошо. Аристов и Терешкова считают, что врача Кутаманову в заграничные поездки брать больше нельзя (плохо переносит самолет и автомашину, пакует, скандалит из-за мелочей, совершен-



но не умеет одеваться и держать себя в обществе).

Окончательно определился срок и программа пребывания Терешковой в Англии (с 4 по 10 января). Приступили к подготовке пяти выступлений Терешковой в Англии. Вчера группа Леонова (будущие командиры "Востоков") выехала в город Киржач для выполнения программы парашютных прыжков. Ясности с программой предстоящих космических полетов еще нет. Просил Зверева, Королева, Ивановского и других ускорить их заключения по нашему проекту. Обещают, но затягивают ответ.

**31.01.64.** Вчера на даче опять было происшествие. Олю не удовлетворили катания с горки на санках. Вопреки требованиям "баболь", она несколько раз прокатилась на попе, а потом пыталась кататься на коленках и руках вниз лицом. При одной из попыток она ударилась лицом о неровный лед и рассекла себе кожу на лбу. Вчера я перевез Мусю из госпиталя домой. Чувствует она себя вполне удовлетворительно.

Вчера на полчаса заходила Терешкова. Она рассказала о поездке в Гану и Ливан. Договорились с ней о всех вопросах предстоящей поездки в Англию. За три месяца замужней жизни Валя заметно изменилась, стала как-то потише и женственнее. Она жалуется, что "пополнела" и все платья стали малы.

**1.02.64.** Сегодня Главком рассказал о последней встрече с С.П.Королевым. Сергей Павлович просит отдать в новый институт Яздовского, Генина, Шепелева и еще 3-4 ценных работников. Я посоветовал Вершинину отпустить только Яздовского и 1-2-х других специалистов. Второй вопрос, поднятый Королевым, — это изготовление еще 8 "Востоков", в том числе 2-3 для животных. По моей просьбе Главком приказал Брайко: "Со-

хранить группу инженер-полковника Шубралева".

**3.02.64.** Весь день был в ЦПК. Рассмотрел и утвердил план индивидуальной подготовки полковника Берегового. План рассчитан на 10 месяцев. Пускай Руденко теперь "волевым" решением сокращает его до шести месяцев, как это он обещал на Военном Совете ВВС. Одобрил проект приказа Главкома о создании комиссии по написанию истории ЦПК и сохранению всех ценных исторических материалов о первых космических полетах человека (кино, фото, книги, статьи, подарки, вещи и снаряжение космонавтов и т.д.). Рассмотрел и утвердил все планы и программы работы Центра на 1964 год.

Беседовал с Гагариным, Николаевым, Титовым и Поповичем. Всех космонавтов и слушателей очень волнует вопрос об ускоренной подготовке к космическому полету полковника Берегового и исключение из группы командиров кораблей "Восток" Волынова, а также перевод его в состав экипажа "Союз". Оба эти неумные решения, навязанные Военному Совету маршалом Руденко, бьют по самым чувствительным местам космонавтов (они недооценивают и унижают космонавтов гагаринского набора). С Кузнецовым, Гагариным и Поповичем договорились по всем вопросам предстоящих поездок в Австрию, Швецию и Норвегию. В 15:00 в Доме офицеров чкаловского гарнизона произошла первая встреча пятерки первых Героев Советского Союза (Молоков, Ляпидевский, Слепнев, Водопьянов, Каманин) с прославленной шестеркой космонавтов (Гагарин, Титов, Николаев, Попович, Быковский и Терешкова). Было много фотокорреспондентов. Сфотографировались отдельно пятерка и шестерка и общей группой. Звонил С.П.Королев, он приглашает 5 февраля приехать с космонавтами к нему и посмотреть макет "Союза".



## ОБЪЯВЛЯЕТСЯ ПОДПИСКА I

Цены на 1-е полугодие 1997 г.

получение:		в	по
		офисе	почте
Россия	нал.	12 у.е.	20 у.е.
	б/нал.	24 у.е.	32 у.е.
<i>(от предприятий)</i>			
СНГ	нал.	12 у.е.	26 у.е.
	б/нал.	24 у.е.	38 у.е.
<i>(от предприятий)</i>			
Дальнее зарубежье		52 у.е.	78 у.е.

Для оплаты подписки наличными следует приехать в офис по адресу: Москва, ул. Павла Корчагина, д. 22, корпус 2, комн. 507 или сделать почтовый перевод по адресу:

Россия, 127427, Москва, ул. Академика Королева, дом 12, стр.3, редакция "Новости космонавтики".

Оплата производится в рублях по курсу \$ ММВБ на день оплаты.

На бланке необходимо указать цель перевода и свой точный адрес.

Для безналичной оплаты подписки необходимую сумму надо перечислить на счет, указанный на титульном листе журнала.

Затем, по адресу на ул. Академика Королева необходимо выслать копию платежного поручения с указанием цели оплаты и своего точного адреса.

Номер счета для оплаты в \$ можно узнать по телефону редакции: (095) 286-06-39.

*В редакции можно приобрести комплекты за предыдущие годы*

		II полугодие 1996		I пол. 1996		Весь 1995		Весь 1994 или 1993	
получение:		в офисе	по почте	в офисе	по почте	в офисе	по почте	в офисе	по почте
Россия	нал.	10 у.е.	16 у.е.	8 у.е.	14 у.е.	10 у.е.	18 у.е.	6 у.е.	10 у.е.
	б/нал.	20 у.е.	26 у.е.	16 у.е.	22 у.е.	20 у.е.	28 у.е.	12 у.е.	16 у.е.
<i>(от предприятий)</i>									
СНГ	нал.	10 у.е.	20 у.е.	8 у.е.	22 у.е.	10 у.е.	22 у.е.	6 у.е.	16 у.е.
	б/нал.	20 у.е.	30 у.е.	16 у.е.	26 у.е.	20 у.е.	32 у.е.	12 у.е.	22 у.е.
<i>(от предприятий)</i>									
Дальнее зарубежье		52 у.е.	78 у.е.	40 у.е.	66 у.е.	80 у.е.	132 у.е.	50 у.е.	102 у.е.

### Уважаемые подписчики журнала "Новости космонавтики"!

Слушайте наши еженедельные выпуски космических новостей на волнах Радио России. Они выходят в рамках выпусков новостей Службы информации Радио России каждую субботу в 21:00 по московскому времени. Частоты:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| для Москвы и Московской области | — СВ 355 м (844 кГц),<br>УКВ 4,52 м (66,44 МГц); |
| для других районов России       | — ДВ 1194 м (261 кГц),<br>СВ 344 м (873 кГц).    |