

4  
1997

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



журнал Компании "Видеокосмос" —



# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

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

© Перепечатка материалов  
только с разрешения ре-  
дакции. 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) 742-32-99

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 рецензиру-  
ются и не возвращаются.  
Ответственность за досто-  
верность опубликованных  
сведений несут авторы  
материалов. Точка зрения  
редакции не всегда совпа-  
дает с мнением авторов.

*Банковские реквизиты*  
ИНН-7717042818, ТОО  
"Информвидео", 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.Хру-  
ничева, Постоянного представитель-  
ства Европейского космического  
агентства в России и Ассоциации  
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  
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"  
А.Н.Филоненко — Технический редактор  
представительства ЕКА  
в России  
А.Фурнье-Сикр — Глава представительства  
ЕКА в России

### 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 слан в печать: 29.04.97



# Содержание: **НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ**

## Официальные документы

Постановление Правительства РФ "О мерах по обеспечению реализации Федеральной космической программы России и международных договоров в области космоса" .....	4
Комментарий к постановлению Правительства РФ №153 .....	6

## Пилотируемые полеты

Россия. Полет орбитального комплекса "Мир" .....	8
К запуску "Союза ТМ-25" .....	8
Старт "Сириусов" .....	9
Старт корабля "Союз ТМ-25" .....	12
Программа "Мир-97" .....	13
Перед стыковкой .....	14
Сближение и стыковка "Союза ТМ-25" .....	15
Хроника совместного полета .....	17
США. Второй полет к "Хаббл" .....	19
Подготовка к полету .....	19
Старт .....	21
Программа полета .....	21
Планы на будущее .....	27
Что везет "Дискавери"? .....	28
Хроника полета .....	29
Итоги полета .....	40

## Космонавты. Астронавты.

### Экипажи

Последние дни группы военных бурановцев .....	41
Открыта мемориальная доска Н.П. Каманина .....	42
США. Кэди Коулман назначили дублером .....	42
Джон Гленн предложил провести День космоса .....	43
Стори Масгрейв уходит .....	43

### Новости из НКАУ

Космические планы Украины .....	46
---------------------------------	----

## Автоматические межпланетные станции

"Galileo" вновь над Европой .....	48
В просторах Солнечной системы "Mars Global Surveyor" .....	51
США. "Cassini" поступил на электроиспытания .....	52

## Искусственные спутники Земли

Япония. Запущен спутник "Haruka" .....	52
Россия. Запущены 3 КА "Гонец" и КА "Космос-2337, —2338, —2339" .....	54
Япония. Запуск JCSat-4 .....	57
США. DSP F18 запущен новым "Титаном" Биллу Гейтсу нравятся SS-18 .....	58

ФРГ-США-Россия. Контракт на запуск малого спутника .....	59
Малайзийский микроспутник стартует на российской ракете .....	60
Франция-Россия. Запустим еще один Первый спутник! .....	60

## Ракеты-носители.

### Ракетные двигатели

РН М-5 .....	61
РН "Titan 4B" .....	62
Заказ на системы управления "Протонов" .....	63
Геофизические ракеты со Шпицбергена .....	63
Как испытываются двигатели .....	64

### Космодромы

Вице-спикер о Байконуре .....	68
-------------------------------	----

### Наземное оборудование

ЕКА. Введен в строй шестиступенной вибростенд .....	68
---	----

## Международная космическая станция

Еще один вариант сборки МКС .....	69
Запуск ФГБ будет отсрочен? .....	69
Обещал — выполнил! .....	69
Визит Дж. Сенсенбреннера в Центр Хруничева .....	70
Встреча Дж. Сенсенбреннера с А. Большаковым .....	74

## Международное сотрудничество США: Нет израильским ракетам!?

Проекты. Планы Канадская программа космической астрономии .....	75
---	----

### Бизнес

План коммерческих пусков ГКНПЦ .....	76
--------------------------------------	----

### Совещания. Конференции.

### Выставки

Разработчики "Galileo" у Папы Римского ..	76
---	----

### Новости астрономии

"Hipparcos" пересматривает размеры Вселенной .....	77
--	----

### Планета Земля

Internet и спутниковые снимки .....	79
-------------------------------------	----

### Люди и судьбы

Умер Владислав Николаевич Богомолов ..	80
Календарь памятных дат .....	81

### Страницы истории

"Звезда" Дмитрия Козлова (продолжение) ..	82
Короткие новости .....	28, 39, 40, 47, 50, 51, 59, 60, 64, 67, 68, 74, 75, 83



## ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ



### Постановление Правительства Российской Федерации

#### О мерах по обеспечению реализации Федеральной космической программы России и международных договоров в области космоса

В целях обеспечения реализации Федеральной космической программы России, международных соглашений и договоров Российской Федерации в области космоса, а также развития ракетно-космической отрасли, производственно-испытательной базы и наземных объектов космической инфраструктуры, восполнения и поддержания орбитальной группировки космических аппаратов Правительство Российской Федерации **постановляет:**

1. Отметим, что Российским космическим агентством совместно с Российской академией наук, Министерством обороны Российской Федерации, Министерством оборонной промышленности Российской Федерации, Министерством связи Российской Федерации, Министерством иностранных дел Российской Федерации и другими федеральными органами исполнительной власти в 1996 году выполнен запланированный объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по Федеральной космической программе России, российско-американскому проекту "Мир-Шаттл", осуществлен запуск 13 космических аппаратов.

2. Одобрить график создания и развертывания первых элементов Международной космической станции, подписанный в ходе работы VII сессии Российско-Американской комиссии по экономическому и технологическому сотрудничеству и предусматривающий:

— запуск в ноябре 1997 г. функционально-грузового блока;

— запуск в 1998 году служебного модуля и его стыковку с функционально-грузовым блоком в целях образования основы российского сегмента Международной космической станции;

— запуск и стыковку в 1998 году пилотируемого космического корабля "Союз ТМ" с российским сегментом Международной космической станции и начало функционирования станции в пилотируемом режиме.

Российскому космическому агентству:

— провести переговоры с Американской Стороной о возможности уточнения графика создания и развертывания первых элементов Международной космической станции исходя из реального состояния дел с созданием станции в целом и готовности служебного модуля для запуска в декабре 1998 г.;

— представить в Правительство Российской Федерации предложения по уточнению указанного графика на основе достигнутых договоренностей.

3. Российскому космическому агентству совместно с Министерством оборонной промышленности Российской Федерации, ракетно-космической корпорацией "Энергия" имени С.П.Королева, Государственным космическим научно-производственным центром имени М.В.Хруничева, другими предприятиями и организациями участвующими в реализации российско-американского проекта



"Мир-НАСА" и создании Международной космической станции:

— принять необходимые меры по своевременному и качественному проведению согласованного объема работ, возложенных на Российскую Сторону;

— утвердить в месячный срок уточненные планы-графики изготовления и запуска космических кораблей и модулей, предусматривающие проведение указанных работ в согласованные с Американской Стороной сроки с учетом объема финансирования Федеральной космической программы России в 1997 году.

Российскому космическому агентству совместно с Российской академией наук обеспечить выполнение фундаментальных космических научных исследований в соответствии с объемом финансирования Федеральной космической программы России на эти цели в 1997 году.

4. Российскому космическому агентству, Министерству оборонной промышленности Российской Федерации, Министерству связи Российской Федерации и Министерству обороны Российской Федерации обеспечить в 1999-2000 годах изготовление и запуски отечественных конкурентноспособных спутников нового поколения с высокой пропускной способностью и длительным сроком активного существования для поддержания и развития системы фиксированной и подвижной связи, а также создания национальной системы многопрограммного непосредственно-го телевидения.

5. Министерству связи Российской Федерации и Российскому космическому агентству в феврале 1997 г. доложить Правительству Российской Федерации о ходе выполнения постановления Правительства Российской Федерации от 23 апреля 1996 г. №508 "Об обеспечении устойчивого функционирования спутниковой системы связи" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, №18, ст.2162) и о мерах, обеспечивающих создание конкурентноспособных отечественных спутников связи и телевидения.

6. Российскому космическому агентству совместно с Министерством оборонной промышленности Российской Федерации дора-

ботать в месячный срок программу структурной перестройки ракетно-космической отрасли, предусмотрев в том числе реализацию комплекса мер по совершенствованию механизма управления предприятиями и организациями с целью обеспечения их рациональной деятельности в новых условиях.

7. В частичное изменение приложения №1 к постановлению Правительства Российской Федерации от 13 марта 1996 г. №274 установить предельную численность работников центрального аппарата Российского космического агентства в количестве 255 единиц (без персонала по охране и обслуживанию зданий).

Министерству финансов Российской Федерации представить в Правительство Российской Федерации предложение по уточнению размера фонда оплаты труда работников центрального аппарата Российского космического агентства.

8. Продлить срок действия пункта 7 постановления Правительства Российской Федерации от 12 апреля 1996 г. МБ 422 "О мерах по выполнению Федеральной космической программы России и международных соглашений в области космоса" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, №16, ст.1899) до 31 декабря 1998 г.

9. Министерству финансов Российской Федерации:

— обеспечить регулярное выделение Российскому космическому агентству средств, предусмотренных в федеральном бюджете для финансирования Федеральной космической программы России, имея в виду безусловное выполнение обязательств Российской Федерации по реализации графика создания и развертывания первых элементов Международной космической станции и проведение фундаментальных исследований, предусмотренных Соглашением между Российской Федерацией и Соединенными Штатами Америки о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях;

— утвердить в месячный срок по согласованию с Российским космическим агентством поквартальный график выделения указанных средств на 1997 год.



10. Министерству экономики Российской Федерации предусмотреть в 1997 году в лимитах использования государственных гарантий для реализации инвестиционных проектов в промышленности, агропромышленном комплексе и на транспорте 1,5 трлн. рублей для выполнения работ по графику

10 февраля 1997 г.  
№153  
г.Москва

создания и развертывания первых элементов Международной космической станции.

Российскому космическому агентству представить в месячный срок в Министерство экономики Российской Федерации необходимые обоснования.

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
В.Черномырдин

## Комментарий к постановлению Правительства РФ №153

*В.Сорокин по материалам "Российской газеты" и "Независимой газеты".* 20 февраля было опубликовано Постановление Правительства Российской Федерации №153 от 10 февраля 1997 года "О мерах по обеспечению реализации Федеральной космической программы России и международных договоров в области космоса", явившееся следствием решений 8-й сессии Российско-американской межправительственной комиссии по экономическому и технологическому сотрудничеству, возглавляемой Председателем Совета Министров РФ Виктором Черномырдиным и Вице-президентом США Альбертом Гором.

На сессии не раз затрагивался вопрос о недостаточном уровне финансирования российской части Международной космической станции (МКС). Американская сторона была проинформирована об этом самим генеральным директором РКА Юрием Коптевым. В частности, уровень финансирования работ по российскому сегменту МКС составил в 1996 году примерно 25% от предусмотренного бюджетом. Это недофинансирование отразилось прежде всего на графике строительства российского служебного модуля — ключевого элемента на первом этапе сборки станции. Без СМ, в котором размещаются системы управления движением, жизнеобеспечением, электропитанием, бортовой информационно-вычислительный комплекс, двигательная установка для коррекции орбиты, работа МКС на этапе сборки выглядит весьма проблематичной.

Сопредседатель Комиссии Вице-президент США Альберт Гор обратился к Виктору Черномырдину с призывом наладить финан-

сирование российской части МКС. Менее чем через неделю после завершения сессии российский Премьер подписал Постановление №153 о срочном финансировании отечественной космонавтики.

Необходимость такого Постановления вызвана катастрофическим положением российской космонавтики. Заложенных в бюджете на 1997 год на Федеральную космическую программу средств недостаточно для финансирования всех направлений деятельности РКА.

Гражданская космическая программа России в настоящее время включает в себя несколько направлений:

— орбитальный пилотируемый комплекс "Мир";

— прикладные и научные космические аппараты;

— Международная космическая станция.

В проекте бюджета, выносимого на третье слушание в Государственной Думе, предусматривается выделить на эти цели сумму в размере 3874 млрд рублей. Это не на много больше минимального уровня финансирования Федеральной космической программы, который РКА определило в 3605 млрд рублей. Причем в этом случае от участия в программе МКС придется отказаться.

Заложенной в проекте бюджета суммы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в размере 2898,5 млрд рублей явно недостаточно для ведения работ по всем трем составным частям Федеральной космической программы. По оценкам РКА на одни только НИОКР по МКС в 1997 году необходимы 1800 млрд рублей.



Если бы бюджет был принят без изменений, то или чем-то пришлось бы пожертвовать, или нужно было прекращать эксплуатацию станции "Мир" и сводить ее с орбиты. Для выполнения этой операции тоже необходимы 400 млрд рублей. Такой вариант прорабатывался, однако он приводил к полному отказу от национальной пилотируемой программы. Отказ от второго пункта был еще более невыносим, поскольку оставлял Россию без космической связи, навигации, метеорологии, геодезии, картографии, без научных исследований в космосе. Оставалось отказаться от МКС. Однако и этот вариант не подходил. Он не только означал, что после завершения работ на "Мире" Россия останется без собственной пилотируемой программы. Отказ от программы МКС мог привести и к лишению возможности участвовать в коммерческих космических запусках. Когда три года назад Россия подписывала соглашения о сотрудничестве с США, российская сторона настояла, чтобы все они были подписаны в комплексе: это и нераспространение ракетных технологий, и квоты по коммерческим запускам, и работы по Международной станции. Все спутники, которые Россия запускает по коммерческим контрактам до 2000 года, американского производства. Поэтому именно США дают лицензию на вывоз этих спутников из страны. И если Россия сейчас уйдет из программы Международной космической станции, то американцы сразу же поставят крест на наших коммерческих запусках.

По мнению РКА, отказ от любой из трех составляющих Федеральной космической программы привел бы к свертыванию космической деятельности и потере Россией статуса космической державы.

Принятие Постановления №153 позволяет взглянуть с некоторым оптимизмом в финансировании отечественной космонавтики. Оно предусматривает выделение предусмотренных проектом бюджета на 1997 год все тех же 3874 млрд рублей для реализации Федеральной космической программы средств, а на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ — сумму в размере 2898.5 млрд рублей. Эта сумма вполне удовлетворяет РКА в области НИОКР. Постановление №153 устанавливает срок расчета по триллионному кредиту до 31 декабря 1998 года и обязывает Министерство экономики предусмотреть в 1997 г. выделение в лимитах использования государ-

ственных гарантий для реализации инвестиционных проектов в промышленности, агропромышленном комплексе и на транспорте средств в размере 1.5 трлн рублей для выполнения работ в соответствии с графиком создания и развертывания первых элементов Международной космической станции. Этих средств должно хватить на изготовление и запуск Служебного модуля в декабре 1998 года, причем срок запуска также зафиксирован Постановлением.

Теперь, когда политически проблема с участием России в программе МКС решена, остается чисто финансовая сторона: как можно быстрее получить кредит на 1.5 трлн рублей и перечислить деньги изготовителям российских элементов МКС. В связи с тем, что бюджет на 1997 год до сих пор не утвержден Парламентом, никаких денег с января 1997 года на счета этих предприятий не поступало. Когда начнутся бюджетные платежи и в каком объеме — не известно. Получение кредита может оказаться более быстрым делом.

Но один из главных производителей элементов для МКС — ГКНПЦ имени М.В.Хруничева — в январе уже по собственной инициативе взял в Международном Московском Банке кредит на 35 млн \$. Часть этих денег будет израсходована на завершение работ по производству элементов МКС.

С другой стороны, Постановление №153 вновь может оказаться пустым обещанием. 12 апреля прошлого года В.С.Черномырдиным было подписано очень похожее Постановление Правительства Российской Федерации №422 "О мерах по выполнению Федеральной космической программы России и международных соглашений в области космоса". Этим Постановлением Российскому космическому агентству также разрешалось "дополнительно заключить государственные контракты (договоры) на выполнение в 1996 году научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также на закупку серийной техники по Федеральной космической программе России на сумму 1110 млрд рублей" сверх средств, предусмотренных более ранним Постановлением Правительства РФ от 2 марта 1996 года №227-15, и "в пределах ассигнований, предусмотренных статьями 16 и 17 Федерального закона "О федеральном бюджете на 1996 год" Российскому космическому агентству". Однако и постановление от 2 марта 1996 года, и от 12



апреля 1996 года не позволили уложиться в установленные сроки производства элементов МКС. Денег как не поступало, так и не поступило. Окажется ли новое Постановление выполненным? Что-то очень сомнительно.

Помимо финансовых решений и подтверждения поручений Министерству связи и РКА продолжить работу над спутниками связи нового поколения Постановление №153 шестым пунктом предлагает РКА совместно с Министерством оборонной промышленности в месячный срок доработать программу

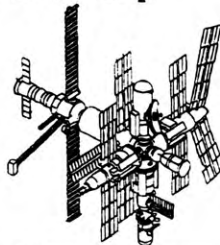
структурной перестройки ракетно-космической отрасли России. Речь идет о тех 42 предприятиях ракетно-космической отрасли, переданных в свое время в оперативное подчинение РКА. Во времена СССР, когда никакого государственного космического агентства не существовало, эти предприятия входили в состав Минобщемаша. Теперь Министерство оборонной промышленности, похоже, претендует на часть, или даже все эти предприятия.

## 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 **Джерри Линенджера** на борту орбитального комплекса "Союз ТМ-24" — "Мир" — "Квант" — "Квант-2" — "Кристалл" — "Спектр" — СО — "Природа"



### К запуску "Союза ТМ-25"

**9 февраля.** И.Лисов по сообщениям ИТАР-ТАСС, "Интерфакс", Рейтер. Государственная комиссия по летным испытаниям орбитального комплекса "Мир" приняла на заседании 7 февраля решение произвести запуск транспортного корабля "Союз ТМ-25" на РН "Союз-У" 10 февраля 1997 г.

Такое решение было принято несмотря на то, что еще не закончен анализ причин неудачной попытки пуска РН "Молния-М" с Плесецка 10 января. Необходимо отметить, что поднятая по этому поводу шумиха в средствах массовой информации (примером может служить материал С.Лескова в газете "Известия" за 7 февраля) была не вполне адекватна ситуации.

Во-первых, "Союз-У" не является просто "укороченным вариантом" "Молнии-М": на

первой и второй ступени этих носителей используются различные модификации двигателей — 8Д727 и 8Д728 на "Молнии-М" и 11А511 и 11А512 на "Союзе-У". Но именно неисправность двигателя 8Д727 бокового блока "Молнии" послужила, по-видимому, причиной фальстарта 10 января. Следовательно, прямых оснований для запрета пуска "Союза" нет. Во-вторых, подготовка носителей для пилотируемых полетов традиционно ведется по более жестким требованиям, чем для беспилотных, и они сертифицируются по специальным правилам. Самара заключение о годности "Союза" для пилотируемого пуска дала.

Рассмотрев на 2,5-часовом заседании 7 февраля все вопросы, связанные с готовностью ракеты, корабля и экипажа, Госкомиссия под председательством В.Л.Иванова дала разрешение на пуск





### Старт "Сириусов"

А.Федоров. НК. День старта. 10 февраля, космонавты встали, как и в обычные дни, в 7 утра. После завтрака время тянулось невыносимо медленно. "Сириусы" бесцельно бродили по коридору третьего этажа гостиницы, заходили в свои комнаты, беседовали с дублерами. Да и все обитатели гостиницы "Космонавт" пытались хоть как-то убить время.

Наконец, основной экипаж собрался в номере 306. Туда же подошли дублеры, врачи, инструкторы ЦПК. Дублирующий экипаж — Талгат Мусабаев и Николай Бударин открыли традиционные бутылки шампанского. С напутствиями космонавтам обратились заместитель начальника РГНИИ ЦПК Юрий Глазков, представитель DLR господин Штаймле и другие. Ну и, конечно, по старинному русскому обычаю в заключение проводов все присели "на дорожку", помолчали.

В 11:30 космонавты вышли из номера. Тут же на его двери расписались жившие в нем Василий Циблиев и Александр Лазуткин. Райнхольд Эвальд для этого ритуала подошел к двери 307 номера.

В 11:40 под традиционную песню "Трава у дома" группы "Земляне" космонавты вышли из гостиницы "Космонавт", прошли по центральной алее 17-й площадки. Первый экипаж разместился в автобусе с надписью "Звездный", а дублеры — в автобусе "Байконур". Колонна автобусов покинула "семнадцатую" в 11:50. Дорога к "двойке" заняла чуть менее часа.

В 12:30 космонавты прибыли в МИК второй площадки, где надели белые полетные костюмы. Врачи записали медицинские параметры "Сириусов". За 4 часа до старта (с 13:00 до 13:15) космонавты перекусили.

Затем началась процедура одевания скафандров. Первым свой скафандр "Сокол-КВ2" одел Василий Циблиев. Вслед за командиром "космические доспехи" надели Александр Лазуткин и Райнхольд Эвальд. Все члены экипажа провели проверку герметичности скафандров.



Фото 1. Р.Эвальд "в руках" врачей.



Фото 2. В.Циблиев беседует с главами врачей ЦПК В.В.Моргуном.

С 13:45 до 14:15 проходила встреча экипажа с членами Межгосударственной комиссии и депутатами Государственной Думы, прилетевшими на старт.



Фото 3. Р.Эвальд одевает скафандр.  
Фото И.Маринина.



Фото 4. Александр Лазуткин.  
Фото И.Маринина



Фото 5. Встреча с членами Межгосударственной комиссии.



Фото 6. "Сириусы"  
и "Кристаллы".



Фото 7. "Экипаж к полету готов..."

Фото 8. "Сириусы"  
у подножья ракеты





Фото 3. По дороге к старту.

В 14:20 (за 2 часа 50 минут до старта) "Сириусы" вышли из МИКа и направились для доклада Владимиру Леонтьевичу Иванову.

После доклада Циблиев, Лазуткин и Эвальд сели в автобус "Звездный" и за 2 часа 40 минут до старта (в 14:30) прибыли на стартовую площадку. К этому времени сюда успели подъехать члены Межгосударственной комиссии. Вместе с персоналом стартовой команды они проводили космонавтов до подножия ракеты. Циблиев, Лазуткин и Эвальд поднялись по лестнице к лифту. В 14:35 кабина лифта с "Сириусами" и одним сопровождающим — ведущим конструктором по кораблю Владимиром Павловичем Гузенко — пошла вверх.

За 2 часа 30 минут до старта (в 14:40) началась посадка экипажа в корабль. Космонавты отсоединили от своих скафандров съемное оборудование и передали стартовому персоналу. Наземный персонал закрыл люк между спускаемым аппаратом и бытовым отсеком, боковой посадочный люк бытового отсека и люк в головном обтекателе.

Около 16.00 была закончена проверка герметичности корабля "Союз ТМ-25".

За 30 минут до старта космонавтами был проведен повторный контроль герметичности скафандров.

В 16:41 прошло "взведение" системы аварийного спасения (САС). В течение 20 минут на борт экипажу транслировалась легкая музыка. Весь дальнейший предстартовый отчет прошел без замечаний.

Старт состоялся в 17:09:30 ДМВ. Ракета красиво ушла в вечернее звездное небо. Космический полет "Сириусов" начался.

### Старт корабля "Союз ТМ-25"

Пресс-центр ВКС. 10 февраля 1997 г. в 17:09:30.151 ДМВ (14:09:30 GMT — Ред.) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур сотрудниками КБОМ РКА

совместно с боевыми расчетами ВКС произведен пуск ракеты-носителя "Союз-У" (11А511У — Ред.) с космическим кораблем "Союз ТМ-25" (11Ф732 №74 — Ред.).

В составе международного российско-немецкого экипажа — командир Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ Василий Васильевич Циблиев, бортинженер Александр Иванович Лазуткин и космонавт-исследователь, гражданин Федеративной Республики Германии Райнхольд Эвальд.

В 17:18:19.9 ДМВ корабль отделился от 3-й ступени РН и был выведен на орбиту с параметрами:





- наклонение орбиты 51.636°;
- минимальное удаление от поверхности Земли 191.98 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли 249.59 км;
- начальный период обращения 88.634 мин.

(Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическому аппарату "Союз ТМ-25" было присвоено международное регистрационное обозначение 1997-003А. Он также получил номер 24717 в каталоге Космического командования США — Ред.)

### Программа "Мир-97"



*И.Маринин,*  
 НК. Германская сторона рассматривает полет по этой программе, как подготовительный шаг к постоянной эксплуатации

европейской космической лаборатории "Колумбус" (COF — Columbus Orbital Facility) в составе МКС "Альфа". По их мнению, полет способствует накоплению Германией "ноу-хау" в области технологии и управления. Помимо получения результатов научных экспериментов, полет по программе "Мир-97" позволит Германии приобрести опыт длительных космических полетов и даст возможность подготовить в России своих астронавтов для этой цели.

Программа "Мир-97" является продолжением сотрудничества Германии с Россией (СССР) в области пилотируемых полетов, начавшегося в августе-сентябре 1978 г. полетом Зигмунда Йена (ГДР) на ТК "Союз-31" и орбитальной станции "Са-лют-6". Оно было продолжено в марте 1992 г. полетом Клауса-Дитриха Фладе на ТК "Союз ТМ-14" и ОС "Мир" по программе "Мир-92". В октябре-ноябре 1994 г. состоялся полет Ульфа Мербольда на ТК "Союз ТМ-20" и ОК "Мир" по программе ЕКА "Евромир-94", а в 1995-1996 гг. сотрудничество было продолжено в длительном полете Томаса Райтера на ТК "Союз ТМ-22" и ОК "Мир" по программе ЕКА "Евромир-96". После его успешного завершения между Россией и ФРГ было заключе-

но еще одно двустороннее соглашение о новом полете по программе "Мир-96" (позже переименованное в "Мир-97"), которое и реализуется нынешним пуском.

С российской стороны проектом руководит РКА, с германской — Немецкое космическое агентство (DARA).

Немецкий научно-исследовательский институт по авиации и космонавтики (DLR), входящий в состав DARA, выполнял следующие задачи:

- подготовка космонавтов в немецком Центре подготовки космонавтов DLR в Кельне;
- подготовка программы работ на борту ОК "Мир";
- частичный контроль за ходом выполнения научных экспериментов из немецкого Центра управления полетами DLR в Оберфаффенхофене;
- взаимодействие с постановщиками экспериментов;
- постановка собственных научных экспериментов.

Оба космонавта — д-р Райнхольд Эвальд и Ханс Шлегель являются сотрудниками DLR.

Предприятие "Kayser-Trede GmbH" является основным подрядчиком для решения технических проблем и материально-технического обеспечения полета. Оно проводит квалификационные испытания и ведет документацию на научную аппаратуру, координирует вопросы технической безопасности (в частности, с DLR как субподрядчиком), занимается сопровождением экспериментов в ходе полета. Кроме этого, "Kayser-Trede GmbH" связано так же с научным приборостроением и переводческой деятельностью.

"ОНВ Sistem GmbH" является субподрядчиком "Kayser-Trede GmbH" по изготовлению комплексного оборудования, проведению экспериментов в ходе полета и подготовке космонавтов, а также по изготовлению научного оборудования.

"Pankosmos GmbH" тоже является субподрядчиком "Kayser-Trede GmbH" по подготовке оборудования и проведению экспериментов, а также подготовке космонавтов.

Информирование общественности о программе полета возложено на "VRS GmbH".



Космонавты и полезная нагрузка для проекта "Мир-97" доставляется на ОК "Мир" на ТКГ "Прогресс М-33" (158 кг) и ТК "Союз ТМ-25" (космонавты и 10 кг груза). Кроме этого в программе планируется использовать уже находящуюся на станции аппаратуру, оставшуюся от прошлых полетов по программам CNES, ESA и NASA. Половина результатов экспериментов (10 кг) будет возвращена на ТК "Союз ТМ-24" вместе с германским космонавтом, остальное — на шаттле "Атлантис" (STS-84) в мае 1997 г.

Программа "Мир-97" состоит из 27 экспериментов по следующим направлениям:

#### 1. Жизнедеятельность человека

MKR	— регуляция кровообращения;
MOB	— ортостатическая нагрузка;
MMD	— кровоснабжение мышц;
MKF	— функции кровоснабжения;
KFL	— содержание жидкости;
ERY	— эритропоэтин;
HOR	— гормоны стресса;
KSW	— костный обмен веществ;
WSG	— геометрия позвоночника;
PSY	— психологическая деятельность;
UVE	— ультрафиолетовая экспозиция.

#### 2. Материаловедение

TTK	— конвекция, зависящая от температуры растворимости;
TSF	— фторидные стекла тяжелых металлов;
TTM	— макро- и микросегрегация;
TMA	— микроструктура алюминия;
TGS	— расплав стекла;
APH	— разделение фаз;
TWN	— взаимодействие полупроводниковых расплавов.

#### 3. Эксплуатационно-технические испытания

BOP	— операционная процедурно-информационная система OPIS;
BTE	— тренировка во время полета;
BIN	— техническое обслуживание;
BTF	— тренировка на ОК "Мир";
BTT	— ТелеТитус.
BBA	— съемка Topimage;
BDD	— прямая передача в Германию;
BPP	— процедуры без бумаги.

#### 4. Исследование технологий

BMG	— невесомость на ОК "Мир";
BSS	— сенсорика.

#### 5. Науки о жизнедеятельности человека

GSM	— скелетная мускулатура и тренировки;
GKM	— костные минералы;
GMO	— MOVOCOL;
GMA	— работоспособность мышц;
GMR	— магнитно-резонансная регистрация;
GMI	— минеральные вещества;
GBM	— биомеханика и энергетика;
GWB	— произвольные движения;
GCV	— изменения хромосом.

#### 6. Эксплуатационно-технические испытания

GTM	— телемедицина;
GTL	— циклограммы.

### Перед стыковкой

**12 февраля.** В. Романенкова, В. Гриценко, ИТАР-ТАСС. Намеченное на сегодняшний вечер прибытие к орбитальной станции "Мир" корабля "Союз ТМ-25" с российско-германским экипажем будет 26-м опытом стыковки пилотируемого корабля с комплексом.

Кроме того, за 11 лет работы на орбите "Мира" к нему благополучно "причалили" пять модулей и 51 грузовой корабль типа "Прогресс". Пять раз осуществлял стыковку американский "Атлантис".

На комплексе "Мир" побывало 64 космонавта из России, Австрии, Афганистана, Болгарии, Великобритании, Германии, Сирии, США, Франции, Японии и Европейского космического агентства.

С сентября 1989 года, когда закончился гарантийный ресурс "Мира", он находится в постоянном пилотируемом режиме. Это нужно для того, чтобы бортинженеры экипажей могли в случае возможных неполадок сразу заняться их устранением. Кстати, такое случается довольно часто. Всего было зарегистрировано 1439 "замечаний", 60 из которых пока не устранены.

Однако российские специалисты утверждают, что оснований для беспокойства нет. Ежегодно ГКНПЦ (изготовитель всех корпусов модулей "Мира") совместно с ЦНИИмаш на основании анализа возникших неполадок и прогноза на будущее выдает заключение на продление эксплуатации станции еще на год.





стояние, отделявшее корабль от станции, составляло 50-60 см). Когда дистанция достигла 12 метров, командир экипажа по указанию ЦУПа перешел на ручное управление кораблем, загасил скорость расхождения и угловые скорости. Затем Циблиев вручную сориентировал корабль и повел на повторную стыковку. Надо было спешить, ведь до входа комплекса в тень оставалось около минуты.

Никто из специалистов не вспомнил, чтобы какой-либо экипаж стыковался вручную с комплексом, находящимся в тени. Правда, проведение такой стыковки возможно. Для освещения стыковочного узла станции на корабле установлена специальная фара. На этот раз фара не понадобилась. Стыковка прошла успешно, до входа в тень оставалось меньше минуты. В 18:51:13 ДМВ корабль коснулся стыковочного узла переходного отсека базового блока.

После обычной проверки герметичности международный члены экипажа экспедиции ЭО-23/Мир-97 в составе Василия Циблиева, Александра Лазуткина и Райнхольда Эвальда перешли на борт станции и попали в объятия Валерия Корзуна, Александра Калери и Джерри Линенджера. Начался период восемнадцатисуточной пересменки.

Что же произошло во время автоматической стыковки? Удалось выяснить следующее. На всех кораблях серии "Союз ТМ" для обзора конуса пространства впереди корабля устанавливалась механически сканирующая (путем качания) антенна (АС). В связи с тем, что поставки этой антенны и ее электронного оборудования с Украины прекратились, на корабле "Союз ТМ-25" вместо нее была установлена статическая антенна 1АСФ. Ее использование предполагает электронное сканирование конуса пространства с помощью специального оборудования. К сожалению, такая замена привела к издержкам. На расстоянии менее 400 м от комплекса антенны накладываются на сигналы по измерению угла крена корабля относительно станции. Из этой ситуации вроде бы удалось выйти с помощью нового математического обеспечения режима сближения и стыковки.

Новая программа математического обеспечения МО-15 была прошита в долговре-

менное запоминающее устройство (ДЗУ) на место части программ баллистического обеспечения спуска. Отказались, в частности, от программы автоматического вычисления величины дополнительного импульса при аварии двигателя во время посадки. (Кстати, ДЗУ построено на магнитных сердечниках. Его прошивка — очень кропотливый ручной и очень дорогой труд.)

Такое ДЗУ с прошитым программным обеспечением было еще в декабре прошлого года изготовлено компанией ЭЛАС в Зеленограде и доставлено в ЦПК, где было установлено на тренажере корабля "Союз ТМ" — ТДК-7СТ/2 для тренировок экипажей.

Но задуманного не получилось. Тренажер никак не хотел "стыковаться" со станцией в штатном автоматическом режиме. Все попытки найти причину неудач закончились плачевно. Разработчики программы из "Энергии" грешили на ошибку в моделировании работы системы "Курс" на тренажере, ведь он все же значительно отличается от реального корабля в полете. Инженеры, инструкторы экипажей по кораблю и обслуживающий персонал тренажера винили новое матобеспечение. К единому мнению так и не пришли. Математики были уверены в своей правоте и гарантировали нормальную работу программы в реальном полете. В экзаменационных билетах на комплексную тренировку "Сириусов" и "Кристаллов" особое внимание было уделено действиям экипажа при отказах автоматического режима стыковки. Оба экипажа с тренировками справились успешно.

Но в реально полете, несмотря на заверения математиков, случилось примерно то же самое, что и на тренажере: основной режим стыковки не прошел.

Как выяснилось позже, реальное расхождение по крену с номинальным значением составило  $1.5^\circ$  (это отклонение в допустимых пределах), а программа дала значение отклонения —  $5^\circ$ . Это значение выходит за рамки допусков, поэтому программа выработала команду "Авария сближения 05" и отменила стыковку. Слава Богу, ручной пилотаж не подвел, и Василий Циблиев состыковал корабль со станцией. Но этот факт не снял необходимости найти и устранить причину





отказа основного режима стыковки. Возможно, разработка новой версии матобеспечения сможет решить возникшую проблему у следующего пуску.

### Хроника совместного полета

**12 февраля.** ИТАР-ТАСС *В.Романенкова, В.Гриценко.* Экипаж космического корабля "Союз ТМ-25", состыковавшегося сегодня с орбитальной станцией "Мир", "вошел" на станцию через переходные люки, открывшиеся около 20:27 по московскому времени после проверки герметичности узлов.

Таким образом, вновь прибывшие российские космонавты Василий Циблиев, Александр Лазуткин и немец Райнхольд Эвальд встретились с экипажем орбитальной станции "Мир" в составе россиянки Валерия Корзуна, Александра Калери и астронавта NASA Джерри Линенджерера. Космическая встреча оказалась по-земному теплой.

Процедура стыковки пилотируемого корабля со станцией в автоматическом режиме в данном случае должна была применяться в предпоследний раз. В дальнейшем от использования системы "Курс", обеспечивающей автоматическое "причаливание", решено отказаться. Все стыковки будут осуществлять командиры экипажей вручную.

Российско-германский экипаж стартовал в понедельник с Байконура. Двое суток Циблиев, Лазуткин и Эвальд провели в корабле "Союз ТМ-25", где для космонавтов отведено в общей сложности 10 кубических метров. Но больше и не требуется, поскольку члены экипажа по пути к орбите полулежат в креслах-ложементах, и двигаются им в условиях сильных перегрузок не рекомендуется.

Зато на станции "Мир" их ожидает настоящий простор — 340 кубических метров. Правда, следующие 18 дней на этой территории будет одновременно работать шесть человек.

В программе полета германского космонавта запланировано 80 часов на проведение различных экспериментов — медицинских, биологических, материаловедческих и технических. За возможность выполнить их на орбите германское космическое агентство DARA заплатит России около 60 млн долларов. (По другим источникам, полет Р.Эваль-

да обошелся в 65 млн марок (38 млн \$), из которых 25 млн марок выплачено непосредственно РККА — Ред.)

Российские космонавты и американский астронавт будут трудиться над национальными научными программами, акцент в которых также делается на медико-биологические исследования по длительному пребыванию человека в невесомости.

**13 февраля.** ИТАР-ТАСС. Сегодня в рамках российско-германского проекта "Мир-97" Райнхольд Эвальд проводит медицинские исследования, цель которых — всестороннее изучение влияния невесомости на организм человека. Намечены эксперименты по оценке психо-физиологического состояния космонавта на начальном этапе полета, определение особенностей гормональной регуляции обменных процессов, исследования сердечно-сосудистой системы.

12 февраля на станции "Мир" был начат подготовленный специалистами японского космического агентства эксперимент по исследованию состава микрофлоры в живых отсеках комплекса. Он проводится на аппаратуре, доставленной кораблем "Союз ТМ-25".

В плане передачи смены Валерий Корзун и Александр Калери знакомят Василия Циблиева и Александра Лазуткина с особенностями эксплуатации оборудования комплекса и размещением научной аппаратуры.

По докладам с орбиты и данным телеметрии, полет проходит нормально. Все шестеро здоровы.

**14 февраля.** Сообщение NASA. Помимо работ, связанных с подготовкой к прибытию 23-й основной экспедиции, экипаж ЭО-22 продолжил выполнение научных экспериментов по российской и американской программам.

6 февраля был успешно завершён эксперимент ALB по изучению равновесного поведения жидкости в невесомости. 7 февраля был выполнен эксперимент "Ориентация" на французской аппаратуре "Cognitab". Проведено фотографирование образцов протейнов, выращиваемых в эксперименте PCG.

Во вторник 11 февраля Джерри Линенджер беседовал с корреспондентами CNN и канадского телеканала "Discovery Channel".



11 февраля экипаж выполнил ежемесячную проверку газоанализирующей аппаратуры GAS. Вскоре после прибытия экипажа Циблиева был выполнен забор проб воздуха аппаратурой SSAS и GAS.

Нормально проходит эксперимент LMD по жидкометаллической диффузии. Эксперимент выполняется на виброизолирующей платформе MIM, а уровни ускорений измеряются системой SAMS. Эта система использовалась также для измерения нагрузок во время стыковки "Союза ТМ-25".

**18 февраля.** ИТАР-ТАСС. Экипажи 22-й и 23-й основных экспедиций продолжают проводить технические, астрофизические и геофизические эксперименты на борту орбитального комплекса "Мир".

Сегодня германский космонавт Райнхольд Эвальд будет работать по программе "Мир-97". Для него запланированы исследования кровоснабжения мышц, технологический эксперимент по изучению поведения стеклообразующих расплавов в невесомости.

Американский астронавт Джерри Линенджер в рамках программы "Мир/NASA" в основном будет заниматься съемками земной поверхности. Валерий Корзун и Александр Калери продолжают знакомить Василия Циблиева и Александра Лазуткина с особенностями эксплуатации научной аппаратуры и оборудования станции.

**20 февраля.** В. Романенкова, ИТАР-ТАСС. Двойной праздник отмечают сегодня шесть обитателей орбитального комплекса "Мир" — 11-летие их космического "дома" и день рождения командира экипажа Василия Циблиева. Полковнику российских ВВС исполняется 43 года.

В этот день для космонавтов предусмотрено "расширенное" общение с Землей — поздравления от руководства полетом, родственников. Будут и подарки для именинника, например, картина с фрагментами янтаря, которая дождалась Василия Циблиева на "Мире" уже несколько месяцев, рассказала корреспонденту ИТАР-ТАСС руководитель группы психологической поддержки Ольга Козеренко.

Правда, особого праздничного меню не предусмотрено — космонавты питаются по специально разработанному рациону. Одна-

ко, возможно, члены экипажа воспользуются "НЗ" — коньяком, приберегаемым для особо торжественных случаев и разрешенным к употреблению на орбите в микроскопических дозах. В остальном же у четырех российских, одного немецкого космонавтов и американского астронавта будет обычный рабочий день — проведение запланированных исследований и экспериментов. Как обычно, им предстоит следить за нормальной работой систем комплекса "Мир", исправлять возникающие неполадки. Впрочем, по мнению российских специалистов на Земле и самих космонавтов, станция, которая уже более чем в три раза превысила изначально отводившийся для нее гарантийный ресурс, находится в "работоспособном" состоянии.

**21 февраля.** Сообщение NASA. Выполнение научной программы на борту станции "Мир" продолжится.

13 февраля была выполнена первая обработка данных термолюминесцентных дозиметров TLD в рамках программы "Фундаментальная биология". Такая обработка будет проводиться периодически.

Джерри Линенджер 13 февраля опробовал "перчаточный ящик со стандартным интерфейсом" (Standard Interface Glovebox), который будет использоваться для подготовки семян и фиксации растений.

14 февраля Линенджер начал эксперимент по исследованию взаимосвязи сна и изменений в иммунной системе в невесомости. Он будет выполняться в запланированные интервалы времени астронавтами NASA и российскими членами экипажа "Мира".

17 февраля была запущена биотехнологическая установка BTS и выполнена ее функциональная оценка. Некоторые проблемы, встреченные в предыдущих попытках, были решены, и опробование прошло успешно.

18 февраля была выполнена проверка кабеля прибора OPM (Optical Properties Monitor — датчик оптических свойств). OPM будет установлен на внешней поверхности комплекса во время выхода Василия Циблиева и Джерри Линенджера в конце марта и будет вести сбор данных в течение 9 месяцев.

В течение первых 10 суток полета члены экипажа ЭО-23 ежедневно заполняли опросники по болям в спине (эксперимент MRI).



19 февраля космонавты и американский астронавт заполнили опросник "Взаимодействие", с помощью которого фиксируются настроение членов экипажа и межличностные отношения в группе. Этот опросник будет

заполняться каждую среду в течение полета Дж. Линенджером.

**23 февраля.** Вечером в модуле "Квант" произошло воспламенение кислородной шашки. Усилиями экипажа очаг возгорания ликвидирован.

## США. Второй полет к "Хаббл"

**11 февраля 1997 г.** в 03:55:17 EST (08:55:17 GMT) с площадки А стартового комплекса LC-39 Космического центра имени Кеннеди во Флориде произведен запуск космической транспортной системы с кораблем "Дискавери". В составе экипажа — командир Кеннет Бауэрсокс, пилот Скотт Хоровитц и специалисты полета Джозеф Тэннер, Стивен Холи, Грегори Харбо, Марк Ли и Стивен Смит.



Программа полета STS-82 предусматривает проведение технического обслуживания и замены научных приборов на Космическом телескопе имени Хаббла.

*И. Лисов по материалам NASA, ESA, Центра Джонсона, Центра Кеннеди, Центра Маршалла, Научного института Космического телескопа, Аризонского университета, сообщениям ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс и Дж. Мак-Дауэлла.*

### Подготовка к полету

Полет по программе STS-82 стал для "Дискавери" первым после длительного перерыва. Летом 1995 г., после миссии STS-70, эту орбитальную ступень отправили на модификацию и техническое обслуживание на завод "Rockwell" в Палмдейле. Процесс подготовки "Дискавери" к полету был прослежен в предыдущих номерах "НК".

27 января полезный груз, который должен нести "Дискавери", был доставлен в помещение для ПН PCR (Payload Changeout Room) на стартовом комплексе LC-39A, а 29-30 января — в грузовой отсек корабля. Вечером 31 января выполнялись электрические подключения. Камера NICMOS была охлаждена до криогенных температур — порядка 50К — путем прокачки жидкого гелия.

30 января в 10:30 EST (здесь и далее приводится восточное стандартное время EST, если не указано иначе) в Центре Кеннеди начался смотр летной готовности STS-82. Это в российских условиях означало бы, что заседание Госкомиссии признало систему годной к полету и утвердило дату старта — 11 февраля.

29 января в шлюзовую камеру заложили и 30 января проверили скафандры. 1-2 феврал-



ля на старте заменили вкладыши в соплах твердотопливных ускорителей. 3 и 4 февраля прошли испытания ПГ. 6 февраля были выполнены установка пиротехнических средств и наддув баков двигательной установки "Дискавери".

При приемке хвостового отсека шаттла возникло подозрение, что не все болты и соединения основных двигателей законтр-



ены должным образом. После осмотра болтовых соединений во всех доступных местах, 6 февраля руководитель полета решили, что пускать можно. Вечером 6 февраля при циклических испытаниях вентиляционных крышек двигательного отсека выяснилось, что в приводе крышек PDU установлена неисправная плата. На следующий день было принято решение о замене PDU.

7 февраля в 07:30 на Посадочный комплекс шаттлов прибыл экипаж STS-82. Астронавты уже жили по "перевернутому" графику — в полете им предстояло работать ночью и отдыхать днем. Перед тем как отправиться отдыхать, экипаж Бауэрсокса побывал на старте и осмотрел грузовой отсек "Дискавери" с фермой обслуживания Космического телескопа и закрепленными в ГО контейнерами с инструментами и запчастями.

Створки грузового отсека были закрыты вечером 7 февраля, а створки хвостового отсека — 8 февраля, уже после начала предстартового отсчета.

8 февраля в 04:00 в 3-й пультовой Центра управления запусками с отметки T-43 час начался предстартовый отсчет к запуску STS-82. Отсчет имел 28 час 54 мин встроенных задержек и проходил в соответствии с обычным графиком. Для полетов к "Миру" используется специальный график с удлиненными задержками, но при встрече с "Хабблом" стартовое окно длится 65 минут, поэтому необходимости в специальном графике не было.

В случае отбоя старт мог состояться в течение 12-14 февраля. После этого "Дискавери" пришлось бы "уступить место" пускам одноразовых РН с мыса Канаверал, и запуск пришлось бы отложить до конца февраля.

Метеослужба BBC предсказала в ночь старта +11,7°C, влажность 86%, переменную облачность на высотах 800, 4300 и 7600 м, северо-западный ветер до 5 м/с. Вероятность отмены старта по погоде составляла 30%. Фактически в момент старта скорость ветра была 3,7 м/с, а температура +10,9°C.

Утром 9 февраля стартовый комплекс эвакуировали и провели заправку кислородом и водородом баков бортовой системы энергоснабжения. При этом в средней части корпуса "Дискавери" была зарегистрирована концентрация кислорода, превышающая допустимую. Высокая, но стабильная концентрация кислорода в средней части корпуса "Дискавери" и в грузовом отсеке регистрировалась и позже, доставляя беспокойство инженерам в течение всего отсчета. Анализ показал, что бортовые системы в утечке не виноваты, уровень кислорода не растет и не представляет опасности ни для грузов, ни при запуске. Руководители полета приняли решение продолжать подготовку к пуску.

Кстати, при заправке перелили несколько сотен фунтов, которые пришлось сливать в течение всего дня 9 января, а уж потом искать предполагаемую утечку из батарей топливных элементов. Ночью удалось установить, что утечки из баков системы энергоснабжения нет.

Утром 10 января была проверена работа топливных элементов и показатель кислотности pH получающейся воды. Включение элементов было выполнено на 5 часов раньше, чем обычно. У инженеров были подозрения, что в используемой впервые батарее топливных элементов FC-3 могут быть следы гидроксида калия, и питьевая вода окажется



Стивен Смит, Скотт Хоровитц и Кеннет Бауэрсокс во время отъезда на старт. Фото Рейтер



слишком щелочной. (Такой инцидент имел место в полете STS-79 — причиной оказался дефект при изготовлении.) Подозрения в адрес FC-3 были устранены и угроза недельной отсрочки полета отпала, но на отметке T-3 час была на всякий случай запланирована повторная проверка.

Экипаж Бауэрсокса разбудили 10 февраля в 19:30, и в 20:00 астронавты сели завтракать.

Заправка внешнего бака кислородом и водородом началась в 20:30 после полуторачасовой задержки и продолжалась около трех часов. Задержка была вызвана подозрением в негерметичности системы продувки азотом, что потребовало проведения инспекции на подвижной стартовой платформе. Максимальная концентрация водорода в хвостовом отсеке была очень низкой — 88 миллионных.

Приблизительно в 00:30 экипаж отбыл на старт и через полчаса начал посадку в корабль. По плану, люк должен был быть закрыт за полчаса до старта.

“Немного удачи, и через пару недель лучший телескоп во Вселенной будет еще лучше, чем сейчас,” — пожелал перед стартом себе и экипажу Кеннет Бауэрсокс.

### Старт

Включение основных двигателей “Дискавери” произошло в 03:55:10.457 (№3), 03:55:10.578 (№2) и 03:55:10.699 (№1). В 03:55:17.017 включились твердотопливные ускорители, а в 03:55:17.087 EST (08:55:17.087 GMT) был зафиксирован отрыв космической системы от старта.

В момент старта “Дискавери” Космический телескоп находился над Центральной Африкой. Параметры его орбиты составляли: наклонение 28.469°, высота 586.3x598.2 км, период 96.380 мин (здесь и далее высоты отсчитаны от поверхности сферы диаметром 6378.14 км).

С отрывом от старта управление “Дискавери” перешло к Хьюстону, к смене Уэйна Хейла — это был его 17-й запуск. На связи с кораблем был астронавт Кевин Крегел.

Основные двигатели “Дискавери” работали на тяге в 104% номинала, за исключением периода максимального скоростного напора

— приблизительно на 30-й секунде, они были дросселированы до 67%. Твердотопливные ускорители отделились на T+123.8 сек при скорости около 1.65 км/с. Выключение основных двигателей прошло в T+509.3 сек. Средний удельный импульс ДУ за время после отделения ускорителей и до начала дросселирования по уровню перегрузки 3g составил 453.7 сек при норме 452.96 сек.

Переходная орбита после выключения двигателей и сброса внешнего бака имела перигей 57 и апогей 572 км. После маневра OMS-2, к 04:42:45, “Дискавери” был выведен на начальную орбиту с наклоном 28.47°, высотой 344.8x579.5 км и периодом 93.696 мин, позволяющую сокращать расстояние до “Хаббла” на 10.3° за виток. “Дискавери” получил международное обозначение 1997-004A и номер 24719 в каталоге Космического командования США.

С учетом запущенного 10 февраля с Байконура корабля “Союз ТМ-25” повторен рекорд, установленный в марте 1995 г. — 13 человек на орбите. В это число вошли Валерий Корзун, Александр Калери и Джон Блэха на “Мире”, семеро американцев на “Дискавери” и Василий Циблиев, Александр Лазуткин и Райнхольд Эвальд на “Союзе”. Интересно, что 12 человек находились одновременно в полете уже 6 раз — в декабре 1990, марте 1992, июле-августе 1992, июле 1994, октябре 1994 и феврале 1996 г.

Осмотр стартового комплекса показал, что никаких серьезных повреждений в результате запуска не произошло. Суда-спасатели с наступлением утра 11 февраля начали подготовку приводнившихся ускорителей к транспортировке в Порт-Канаверал. 13 февраля ускорители были уже выгружены у ангара AF. Первый осмотр показал, что признаков эрозии в соплах ускорителей нет. (15 февраля сопла планируется отправить на завод-изготовитель для более тщательного исследования.)

### Программа полета

Экипаж STS-82 должен во второй раз “подсчитать” Космический телескоп имени Хаббла — снять его с орбиты, провести замену инструментов и некоторых служебных блоков и вывести вновь на более высокую орбиту



Напомним, что Большой космический телескоп, позже названный в честь Эдвина Хаббла, был впервые задуман еще в 1940-е годы, а сверзез стал прорабатываться в 1960-е. Проектирование и изготовление Космического телескопа финансировалось с середины 1970-х годов NASA и на уровне 15% — ЕКА. Из-за проблем у головного подрядчика и значительного перерасхода средств (на 250 млн к 1983 г.) запуск много раз переносился, пока не был назначен на август 1986г. Затем запуск почти полностью готового телескопа был задержан на четыре года катастрофой "Челленджера". И только 24 апреля 1990 г. "Дискавери" с "Хабблом" был выведен на орбиту высотой около 610 км, и 25 апреля в 20:39 GMT Стивен Холи вывел Космический телескоп в автономный полет.

Космический аппарат HST (Hubble Space Telescope) построен вокруг оптического телескопа-рефлектора с зеркалом диаметром 2.4 метра. Верхняя часть спутника является по существу трубой телескопа, а в нижней располагаются научные инструменты и служебные системы. Инструменты "делят" между собой кружок изображения диаметром 18 угловых минут, создаваемый вторичным зеркалом.

Один из основных инструментов оформлен в виде, напоминающем ломтик торта — Широкоугольная и планетарная камера WF/PC вдвигается в корпус спутника сбоку "острым концом ломтика" в середину и использует центральный квадрат 3'x3' изображения. Еще три радиальных отсека научной аппаратуры, отстоящие на 90° друг от друга, занимают датчики точного наведения FGS (Fine Guidance Sensor). Два из них используются для нацеливания телескопа на небесный объект и удержания его в поле зрения. Датчики захватывают звезду и измеряют последующее видимое движение с точностью 0.0028". Это позволяет удерживать ось телескопа на объекте с погрешностью не выше 0.007". Третий FGS может при этом использоваться для астрометрических наблюдений — с его помощью в 10 раз точнее, чем на любом наземном телескопе, определяются положения звезд, уточняются их абсолютные звездные величины, выявляются двойные звезды и возможные планеты, измеря-

ются массы звезд, угловые диаметры звезд и галактик и т.д.

Четыре "осевых" инструмента располагаются бок о бок ниже основного зеркала и доступны с нижнего конца "Хаббла". Корреспонденты любят сравнивать их с телефонными будками, которые они напоминают как по размеру, так и по массе. Эти приборы также имеют свои "наделы" в кружке изображения.

При первом выведении в апреле 1990 г. "Хаббл" имел следующий комплект инструментов:

- Широкоугольная и планетарная камера WF/PC (Wide Field & Planetary Camera).

- Камера слабых объектов FOC (Faint Objects Camera).

- Спектрограф слабых объектов FOS (Faint Objects Spectrograph).

- Годдардовский спектрограф высокого разрешения GHRS (Goddard High Resolution Spectrograph).

- Высокоскоростной фотометр HSP (High Speed Photometer).

По первоначальному плану (по состоянию на 1979 г.) Большой космический телескоп предполагалось обслуживать на орбите раз в 2.5 года (для этого на КА были сделаны такелажные узлы и установлены 76 поручней), а раз в пять лет возвращать на Землю, ремонтировать и модифицировать и выводить вновь. Соответственно оборудование "Хаббла" рассчитывалось на работу в течение 2.5 лет.

В 1985 от периодического возвращения отказались из соображений опасности загрязнения телескопа и чрезмерных нагрузок на конструкцию. После этого была составлена программа работы в течение 15 лет с обслуживанием астронавтами на орбите раз в три года. Разработчики предусмотрели три варианта обслуживания: установка новых инструментов и приборов, использующих перспективные технические решения, замена приборов, характеристики которых ухудшаются после длительной работы, и замена приборов, ставших жертвой единичных случайных отказов.

В июне 1990, пытаясь выполнить тонкую настройку фокуса "Хаббла", инженеры обнаружили сферическую аберрацию главного зеркала, вызванную ошибкой при сборке



схемы оптического контроля его поверхности. Первой экспедиции посещения (STS-61) было поручено, помимо планировавшихся ранее замены солнечных батарей и установок новой камеры WF/PC-2 вместо старой, ввести в оптическую схему специальный корректирующий инструмент COSTAR (Corrective Optics Space Telescope Axial Replacement), устраняющий ошибку формы основного зеркала.

В декабре 1993 г. ("НК" №24, 25, 1993) экипаж "Дискавери" блестяще выполнил ремонтные работы на "Хаббле". Астронавты Стори Масгрейв, Джеффри Хоффман, Томас Эйкерс и Кэтрин Торнтон провели пять выходов, установили COSTAR и WF/PC-2 и несколько блоков служебных систем. Но устранение погрешности формы зеркала стоило "Хаббл" потери одного из четырех осевых инструментов — одно место занял COSTAR.

Участники второй экспедиции к "Хаббл" (STS-82) должны провести *плановую* замену двух спектрографов: на место GHRS будет установлен спектрограф STIS, а на место FOS — камера NICMOS (подробнее они описаны ниже), и выполнить ряд работ со служебными системами. Оба старых прибора вполне работоспособны, но должны уступить место инструментам "второго поколения", которые с октября 1996 г. готовились к запуску в Космическом центре имени Кеннеди.

Отсюда и очень заметная разница в подходе к STS-61 и STS-82: если первая экспедиция проходила под негласным лозунгом "исправить "Хаббл" или выкинуть", то девиз второй — "ради Бога, ничего там не сломайте". Как сказал журналистам 7 февраля Кен Бауэрсокс, "цель номер один — не повредить. Цель номер два — сделать его лучше." "Сейчас телескоп делает отличную науку, а мы можем прийти и испортить его, — сказал Грег Харбо. — Конечно, мы этого не хотим." И тем не менее "драматическое улучшение в научных возможностях, которое дают эти инструменты, вполне стоит риска этого полета, — считает научный руководитель "Хаббла" Эд Вейлер. — Мы меняем в наших инструментах технологию 1970-х годов на технологию 1990-х."

## STIS

Изображающий спектрограф Космического телескопа STIS (Space Telescope Imaging Spectrograph) представляет собой двумерный изображающий спектрограф, работающий в ультрафиолетовом, видимом и ближком инфракрасном диапазонах — от 115 до 1000 нм.

STIS будет установлен на место GHRS, но функционально заменит оба снимаемых инструмента — и Годдардовский спектрограф, и Спектрограф слабых объектов. Особенность прибора состоит в том, что он имеет "двумерные" детекторы и поэтому работает одновременно и по длине волны, и по положению, в отличие от линейных детекторов старых спектрографов, задуманных еще в 1970-е годы. Это означает, что наряду со спектром слабого объекта STIS одновременно дает фоновые спектры с близлежащих направлений. Для протяженных объектов, например, галактик, STIS позволяет получить в одном измерении пространственное распределение спектра. GHRS потребовалось бы наводить для этого на каждую точку объекта отдельно.

STIS имеет три детектора — два массива из 1024x1024 многоанодных микроканальных пластин (MAMA — Multi-Anode Microchannel Array), чувствительных в ультрафиолетовом диапазоне 115-310 нм, и одну оптическую ПЗС-камеру с детектором на 1024x1024 элемента на оптический диапазон 305-1000 нм. STIS может использоваться в 13 спектральных режимах — двух с высоким разрешением, шести со средним и четырех с низким, а также в так называемом "объективном" режиме. Совместно с детекторами может использоваться 65 комбинаций целей, апертур с полем зрения от 0.025x0.1" до 50x50" и фильтров. Детекторы MAMA способны находить интенсивность слабого падающего света путем подсчета отдельных фотонов, а также определять их относительное время прихода и пространственное распределение в источнике.

Двумерные детекторы STIS позволяют получить в 30 раз больше спектральных данных и в 500 раз больше пространственных данных, чем дают имеющиеся спектрографы "Хаббла", способные наблюдать один объект



в каждый момент времени. По оценке изготовителей, STIS в 40 раз более производительен, чем предшествующие инструменты, и по крайней мере в 100 раз производительнее Годдардовского спектрографа GHRS.

STIS оснащен коронографом, позволяющим искать очень слабые спутники (т.е. планеты) у ярких звезд. Наземные испытания показали потенциальную возможность (на пределе характеристик) того, что STIS обнаружит планеты класса Юпитера у ближайших звезд. Наконец, STIS может получать изображения в ультрафиолете.

Детальная информация с этого инструмента даст ученым информацию о составе, температуре, движении и других свойствах астрономических объектов. Огромное преимущество STIS должно проявиться в изучении сверхмассивных черных дыр. Эти объекты могут быть обнаружены по динамике звезд и газа вблизи галактических центров. Кроме того, STIS проведет исследование распределение материи во Вселенной путем изучения линий поглощения квазаров, формирование звезд в отдаленных галактиках, а также спектроскопическую съемку планет, туманностей и галактик.

Габаритные размеры STIS 2.2x0.89x0.89м, масса 318 кг.

Научным руководителем STIS является д-р Брюс Вудгейт (Bruce E. Woodgate) из Центра космических полетов имени Годдарда. Основным подрядчиком по изготовлению STIS была компания "Ball Aerospace Systems Group".

### NICMOS

Камера ближнего ИК-диапазона и многообъектный спектрометр NICMOS (Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer) является принципиально новым, криогенным инструментом "Хаббла" и позволит наблюдать объекты, которые слишком далеки для всех прежних инструментов Космического телескопа и которые образовались в начальные эпохи Вселенной — когда ее возраст составлял примерно 1/10 от современного.

Дело в том, что свет, излучаемый далекими объектами в очень интересном ультрафиолетовом диапазоне смещается даже не в видимый, а в инфракрасный диапазон. Поз-

тому старые инструменты "Хаббла", рассчитанные на наблюдение в видимом и УФ-диапазоне, имеют предел по дальности — приблизительно 6-7 млрд световых лет. Это расстояние соответствует 1/3 возраста Вселенной. NICMOS сможет "заглянуть" на 10 млрд св. лет, в эпоху, отстоящую от Большого взрыва примерно на 1 млрд лет.

Зеркало "Хаббла" и раньше было способно собирать фотоны ближних инфракрасных энергий, но на нем до сих пор не было прибора, которые их зарегистрируют. NICMOS рассчитан на спектральный диапазон 0.8-2.5 мкм, непосредственно примыкающий к видимому свету. NICMOS обеспечивает как построение изображений (с высоким пространственным разрешением), так и спектроскопические наблюдения (с низким спектральным разрешением).

Инструмент имеет в фокальной плоскости три камеры, отличающиеся спектральным разрешением. Камера 1 имеет наивысшее разрешение для исследования тонких деталей на самых коротких ИК-волнах. Камера 2 является следующей по разрешению и рассчитана на более длинные волны. Наконец, широкоугольная Камера 3 имеет намного большее поле зрения, в которое умещаются протяженные объекты, за счет несколько более низкого разрешения. Каждая из камер имеет свой собственный комплект фильтров и оптики, и все три камеры могут работать одновременно и независимо друг от друга. Специальное зеркало позволяет направить камеры на фон без разворота аппарата.

Детекторы NICMOS представляют собой три матрицы из 256x256 элементов, изготовленных на основе материала ртуть-кадмий-теллур. Они в 1000 раз более эффективны, чем в инфракрасных инструментах предыдущих спутников. Принципиальное требование ИК-астрономии состоит в том, что детекторы должны быть холоднее того излучения, которое они регистрируют. Поэтому детекторы NICMOS размещены в сосуде Дьюара со 104 кг замороженного азота, запаса которого хватит на пять лет (заправлен в декабре 1995 г.), и работают при температуре 58К. Конструкция Дьюара NICMOS восходит к более ранним КА, в частности, COBE.





Но NICMOS — это не только камера, но и спектрометр, коронограф и поляриметр. Каждый из этих режимов обуславливается использованием соответствующего фильтра (всего их 60 — по 20 для каждой камеры) с необходимыми оптическими компонентами. Так, сочетание дифракционной решетки и призмы дает спектроскопические возможности, набор из трех поляризующих фильтров обеспечивает режим поляриметра на двух камерах из трех, а одна из камер имеет специальный набор масок для затмения света от яркой звезды и поиска вблизи нее слабых планет, или же поиска слабого свечения галактики, которое может затмеваться ярким квазаром (режим коронографа).

NICMOS сможет увидеть объекты, образовавшиеся в начальные эпохи Вселенной, заглянуть дальше своих предшественников во времени и в пространстве. С его помощью ученые надеются исследовать состав, структуру, образование галактик из звезд и их эволюцию, разобраться в загадке размера, формы и возраста Вселенной. Он позволит глубже проникнуть в центральные части галактик и удостовериться в существовании в них сверхмассивных черных дыр, заглянуть в плотные пылевые облака и увидеть, как формируются звезды и как они умирают, исследовать протопланетные диски в туманностях. Этот прибор должен исследовать самые массивные звезды и найти самые "легкие" — холодные объекты, называемые коричневыми карликами. NICMOS будет использоваться и для исследования объектов Солнечной системы — планет, спутников, комет и астероидов. NICMOS должен обнаружить тяжелые элементы в межзвездной среде Млечного пути.

Габаритные размеры NICMOS 2.2x0.88x0.88 м, масса 347 кг.

Идея камеры-спектрометра NICMOS была сформулирована в Аризонском университете в 1984 г. Научным руководителем NICMOS является аризонец д-р Роджер Томсон (Rodger I. Thompson), руководивший работами по контракту от Центра Годдарда. Крупными субподрядчиками по изготовлению NICMOS были компании "Ball Aerospace Systems Group" и (в части детекторов) "Rockwell International Corp."

Еще в начале работ научная группа NICMOS приняла принципиальное решение разрешить использование своих детекторов в наземной астрономии. Сейчас подобные матрицы используются примерно на 50 телескопах. Кроме того, эта технология используется в медицине, контроле качества интегральных микросхем, военных системах наведения и гражданской авиации.

Стоимость разработки и изготовления NICMOS составила 105 млн \$. Стоимость STIS — 125 млн \$, а суммарные затраты на очередное дооснащение "Хаббла" достигают 350 млн \$.

NICMOS и STIS имеют собственные средства коррекции изображения, выдаваемого искривленным главным зеркалом телескопа, весьма сходные с использованными в COSTAR. После их установки "старый" COSTAR будет "обслуживать" только камеру FOC.

#### **Замена элементов служебных систем**

Астронавтам предстоит заменить несколько блоков служебных систем "Хаббла", обеспечивающих его функционирование как дистанционно управляемой астрономической обсерватории.

Датчик FGS-1, проявляющий признаки механической неисправности, должен быть заменен запасным FGS-1R. Запасной датчик имеет новый механизм, позволяющий более точно осуществлять наведение и определять положение светил примерно в 10 раз точнее, чем позволяют наземные телескопы. FGS-1R стоит 8 млн \$.

Дополнительные возможности для датчиков FGS создаст "комплект расширения электроники оптического контроля" OCE EK (Optical Control Electronics Enhancement Kit), который также будет установлен в этом полете. За этим мудреным названием скрывается электрический кабель, подстыковываемый к блоку OCE, который позволит перемещать новое внутреннее зеркало FGS.

Астронавты должны заменить два ленточных запоминающих устройства для научной и служебной информации ESTR (Engineering/Science Tape Recorder). Три бортовых летночных ЗУ емкостью по 1.2 Гбита необходимы "Хаббл" потому, что Космический телескоп не все время находится в радиокон-



такте с Землей через наземные станции или орбитальные ретрансляторы. Обычно на два пишут "науку", а на третий — служебную информацию.

Один отказавший ранее ESTR будет заменен таким же запасным "магнитофоном". Второй, постепенно деградирующий ESTR, должен быть заменен на новое твердотельное записывающее устройство SSR (Solid State Recorder). SSR имеет два модуля памяти с микросхемами памяти по 16 Мбит каждая. По габаритам SSR примерно соответствует старому ESTR, но отличается от старого "магнитофона" вдесятеро большей емкостью (12 Гбит), отсутствием движущихся частей и практически неограниченным сроком службы. В случае отказа одной из микросхем можно отключить единственный ряд; остальная часть памяти будет работать. SSR позволяет вести запись данных и сброс на Землю уже записанных практически одновременно, в то время как "магнитофон", разумеется, требует перемотки ленты. SSR будет использоваться исключительно для записи научной информации; его большая емкость позволит справиться с резко возросшим потоком данных от новых инструментов "Хаббла".

Далее, астронавтам предстоит установить новый блок интерфейса данных DIU-2 (Data Interface Unit) — один из четырех специализированных компьютеров, которые служат для обмена командами и данными между системой управления данными DMS и другими подсистемами КА. Новый DIU-2 был модифицирован и усовершенствован с учетом отказов, имевших место на первом экземпляре.

Астронавты заменят блок электроники приводов солнечных батарей SADE-2 (Solar Array Drive Electronics). Таких блоков, поставленных Европейским космическим агентством, на "Хаббле" два. Первый был заменен в полете STS-61. Возвращенный блок, в котором отказали некоторые транзисторы, был "доведен до ума" и в восстановленном виде будет поставлен вместо SADE-2.

Экипаж должен заменить установленные в полете STS-61 самодельные крышки магнитометров на настоящие, более долговечные. Магнитометры служат для определения ориентации КА относительно Земли.

В конце 1996 г. на "Хаббле" отказал один из четырех блоков маховиков RWA (Reaction Wheel Assembly), входящих в подсистему управления наведением и служащих для разворота телескопа на цель и стабилизации. Если датчики FGS говорят, куда надо поворачивать телескоп и насколько хорошо он "стоит", то маховики RWA физически осуществляют все необходимые развороты — так же как гиродины разворачивают станцию "Мир". Блоки RWA установлены таким образом, что телескоп может работать на трех из них. Астронавты доставят и установят новый RWA вместо отказавшего RWA-1.

Выполнение этой программы существенно осложняют солнечные батареи "Хаббла". Опыт полета 1993 года показал, что их лучше не сворачивать на время дооснащения и ремонта. Но работа с телескопом при развернутых гибких и хрупких батареях вызывает большое беспокойство (а запасных на "Дискавери" нет). Моделирование показало, что при некоторых работах манипулятор придется проносить в каких-то 20 см от панели. "Нам придется выяснять ситуацию на месте, — говорил перед полетом Харбо — Если состояние панелей хуже, чем мы ожидаем, нам придется очень нелегко." На самый крайний случай, если батарея сложится или даже отломится, в распоряжении астронавтов есть восемь "шин" для экстренного ремонта.

Наконец, еще одна задача экипажа "Дискавери" — оставить HST на немного более высокой орбите, чем он находится в настоящее время. А то к 1999 г. значительно повысится солнечная активность — а ну как "Хаббл" начнет быстро снижаться?! Сам телескоп двигателей для разгона не имеет, поэтому на более высокую орбиту придется перевести корабль вместе с "Хабблом". А чтобы от перегрузок не пострадали солнечные батареи, для маневра будут использоваться только самые "слабенькие", верньерные двигатели орбитальной ступени. Этот режим опробовался в предшествовавших полетах STS-78 и STS-79. Руководители полета рассчитывают поднять орбиту HST в общей сложности на 11 км.

Подготовка экипажа STS-82 началась почти два года назад. Тренировки в гидронесомости проводились в бассейне WETF



глубиной 7.6 м в Космическом центре имени Джонсона и в бассейне NBS глубиной 12.2 м в Центре космических полетов имени Маршалла. Их общая продолжительность намного превысила 100 часов. Подготовка к выходам проводилась также в чистой комнате площадью 1160 м<sup>2</sup> в Центре космических полетов имени Годдарда. Астронавты отработали каждую деталь и каждую операцию, научились использовать более 150 инструментов и устройств, специально разработанных для этого полета — от простого мешка для мелких деталей до сложных ручных инструментов с питанием от аккумуляторов. Всего в распоряжении астронавтов будет более 300 различных средств и инструментов, поставленных центрами Джонсона и Годдарда, — мощный храповой механизм PRT, многопозиционный ограничитель момента MTL, удлинители с гнездами под винты 7/16 дюйма, пистолетный захват PGT, а также поручни, ручки, защитные крышки, привязи, средства транспортировки, захваты, фиксаторы для ног, укладки.

### Планы на будущее

После STS-82 из инструментов, установленных на "Хаббле" первоначально, останется только европейская камера FOC. Недавно стало известно, что она будет заменена во время третьего посещения "Хаббла" на усовершенствованную исследовательскую камеру HACE (Hubble Advanced Camera for Exploration; она же Camera for Surveys; "HK" №26, 1994), которую также изготавливает "Ball Aerospace Systems Group". Планируется, что HACE по своим характеристикам пре-

взойдет камеру WF/PC-2. По данным NASA, третья экспедиция к "Хаббл" планируется на середину 1999 г., а по данному неофициальному манифесту Стивена Пьетробона, начало миссии HST SM-03 запланировано на 2 декабря 1999 г. (STS-103).

После удаления камеры FOC не будет больше нужен и COSTAR. В связи с этим интересно сообщение в AW&ST за 28 октября 1996 г., согласно которому рассматривается возможность доработать GHRS и вновь поставить его на "Хаббл". Полет 1999 г. представляется разумным моментом для этой операции. Быть может, не все старые инструменты HST ждет почетная отставка? Кроме этого, в декабре 1999 г. "Хаббл" будет оснащен новыми, жесткими панелями солнечных батарей, и шаттл вновь поднимет его орбиту.

В Табл.1 показано, как и в каком порядке заменяются основные научные инструменты HST (включая и довольно спекулятивные соображения относительно STS-103).

Планы на миссию 2002 г. (по данным NASA — в середине 2002 г., а согласно С.Пьетробону — 16 января 2003 г., STS-126) пока не вполне ясны. Предполагается заменить один из инструментов (возможно, NICMOS, срок службы которого составляет пять лет; теоретически, однако, его Дьюар может дозаправляться) новым и более совершенным и обеспечить работу телескопа как минимум до 2005 г.

После этого возможны два основных сценария. В первом "Хаббл" возвращают шаттлом на Землю — официально, чтобы избежать его неконтролируемого схода с орбиты и чтобы исследовать системы и материалы, пробывшие в космосе 15 лет, а неофициаль-

**Табл. 1. Замена научных инструментов Космического телескопа имени Хаббла**

Отсек научной аппаратуры	STS-31	STS-61	STS-82	STS-103
Radial +V2	FGS-1	FGS-1	FGS-1R	...
Radial -V3	FGS-2	FGS-2	FGS-2	...
Radial -V2	FGS-3	FGS-3	FGS-3	...
Radial +V3	WF/PC	WF/PC-2	WF-PC/2	WF/PC-2
Axial +V3/+V2	FOC	FOC	FOC	HACE
Axial +V2/-V3	HSP	COSTAR	COSTAR	GHRS?
Axial -V3/-V2	GHRS	GHRS	STIS	STIS
Axial -V2/+V3	FOS	FOS	NICMOS	NICMOS



но — потому что он давно заслужил место в Смитсоновском музее в Вашингтоне. Во вторую работу "Хаббла" продлевают до исчерпания ресурса, причем последняя экспедиция посещения в 2005-2006 гг. стыкует к КА ракетный двигатель для последующего сведения с орбиты.

### Что везет "Дискавери"?

Но вернемся к STS-82. В грузовом отсеке "Дискавери" впервые находится внешняя шлюзовая камера со стыковочной системой шаттла ODS (во 2-м сегменте ГО), соединенная с кабиной туннельным адаптером. ODS дает "Дискавери" возможность стыковаться с "Миром" и Международной космической станцией. Внешняя ШК имеет три люка — через один в нее попадают из кабины, второй обращен назад и предназначен для перехода в лабораторию типа "Spacelab" или "Spacehab", а третий смотрит вверх и используется для перехода на орбитальную станцию. Астронавты будут выходить в открытый космос через люк ODS. На внешней поверхности ODS смонтирована зона хранения инструментов TSA (Tool Stowage Assembly).

В 11-м сегменте ГО размещена платформа FSS (Flight Support System), на стыковочное кольцо которой будет "посажен" HST. FSS используется на шаттле начиная с ремонта КА SMM в апреле 1984 г. (миссия 41C). В 7-м и 8-м сегментах находится контейнер заменяемых блоков ORUC (Orbital Replacement Unit Carrier). Это "спейслэбовская" негерметичная платформа, на которой "Дискавери" везет STIS и FGS-1R. "Второй осевой контейнер" SAC (Second Axial Carrier) установлен в 4-м и 5-м сегментах. В нем на орбиту доставляется NICMOS и запасные компоненты для установки на телескоп. Кстати, в полете STS-61 этот же контейнер именовался контейнером солнечных батарей SAC (Solar Array Carrier).

В 10-м и 13-м сегментах по правому борту хранятся, соответственно, адаптивные контейнеры APC (Adaptive Payload Carrier) с

фиксаторами для ног астронавтов во время внекорабельной деятельности — MFR (для манипулятора) и PFR (переносной). Наконец, на дне ГО в 6-м сегменте располагается камера.

Для перемещения грузов и астронавтов будет использоваться манипулятор RMS №301, разработанный и изготовленный в Канаде.

Один эксперимент, вписанный в полетное задание, не требует от экипажа никаких дополнительных действий — как и в нескольких предшествующих полетах, за STS-82 будет наблюдаться американский военный-исследовательский спутник MSX.

В программу полета включены 6 испытательных заданий и 3 дополнительных задания.

Табл.3. Массовая сводка STS-82 (кг)

Стартовая масса (при включении SRB)	2047155
Посадочная масса "Дискавери"	96757
Сухая масса "Дискавери" с двигателями	82947
Платформа FSS	2033
Контейнер ORUC	3165
Контейнер SAX	2393
Космический телескоп HST (в грузовом отсеке)	11100

Официально обязанности между астронавтами распределены следующим образом. Кеннет Бауэрсокс обеспечивает встречу и захват "Хаббла", Стивен Холи — за манипулятор RMS, а Марк Ли — за работу с Космическим телескопом. Выходят — парно — Ли и Смит, Харбо и Тэннер, причем у Смита и Тэннера опыта внекорабельной деятельности нет. Двое остающихся помогают изнутри двоим выходящим Грегори Харбо отвечает за инструменты, используемые для встречи, а Скотт Хоровитц — за наблюдения Земли.

\* 13 февраля руководитель отделения управления и навигации КА РКК "Энергия" Владимир Бранец заявил, что новая российская система стыковки, создаваемая на основе существующей системы "Курс", может быть использована на Международной космической станции. Новая система будет использовать сигналы глобальных навигационных систем GPS и "Глонасс". В связи с отказом системы "Курс" во время стыковки "Союза ТМ-25" 12 февраля В. Бранец сообщил, что причина отказа должна быть выяснена до того, как в марте будет запущен очередной "Прогресс", для чего может потребоваться отстыковка и повторная стыковка "Союза".



## Хроника полета

### 11 февраля, вторник. День 1

Получив из Хьюстона разрешение на полет по программе, астронавты открыли створки грузового отсека и около 06:30 развернули "тарелку" антенны диапазона Ku.

Бауэрсокс и Хоровитц выполнили маневр подъема перигея. "Дискавери" перешел на орбиту высотой 475.1x579.5 км с периодом 95.038 мин. Скорость сближения с "Хабблом" уменьшилась до 5.1° за виток.

Первый короткий рабочий день на "Дискавери" закончился в 11:25 EST, иначе говоря, в 07:30 по полетному времени.

### 11-12 февраля, вторник-среда. День 2

Второй рабочий день на шаттле начался в 19:25 EST с песни "Magic Carpet Ride" ("Step-wolf"). Песню из сериала "Звездный путь" ("Star Trek") заказал себе Кеннет Бауэрсокс, как и многие астронавты до него; Кен сказал даже, что был бы рад услышать ее во время взлета.

В это время корабль находился примерно в 5700 км позади HST и приближался к нему на 565 км за виток. Операторы Космического телескопа начали отключать его системы и готовить к захвату экипажем "Дискавери".

Первым действием астронавтов после подъема и завтрака стало стравливание давления из кабины до 530 мм рт.ст. Благодаря этой мере упрощается переход астронавтов к еще более низкому давлению в скафандре и последующее возвращение в кабину.

Стивен Холи в первой половине рабочего дня проверил работу манипулятора RMS, вытянул его на полную длину. "Проверка закончена," — доложил он в Хьюстон, добавив, что RMS работает нормально. С помощью установленных на механической "руке" телекамер Холи осмотрел размещенные в грузовом отсеке платформу FSS, контейнеры, оборудование и рабочие места. Платформа FSS была расконсервирована, нагреватели в контейнерах — включены.

Около часа ночи экипаж начал на средней палубе проверку инструментов, необходимых для работ с "Хабблом". Выходящие аст-

ронавты во главе с Марком Ли подготовили оборудование шлюзовой камеры и проверили выходные скафандры. Наконец, экипаж проверил средства, обеспечивающие сближение с "Хабблом". Все, что требовалось для работы с "Хабблом", оказалось исправно и готово. "Мы готовы встать и выйти за дверь," — сказал Ли в интервью радио CBS.



К 07:00 шаттл был менее чем в 1600 км позади Космического телескопа. Уже утром, в 08:00 и 09:03, Бауэрсокс и Хоровитц провели следующие маневры и добились "правильной" скорости сближения с целью. После второго маневра шаттл поднялся до 572.9x587.5 км, период увеличился до 96.129 мин, а скорость сближения составила 0.94°, или примерно 110 км, за виток. До цели оставалось около 920 км. Все системы корабля работали отлично.

В 10:25 астронавты отправились спать.

По команде из ЦУПа Космического телескопа (СТОСС) около 06:30 была закрыта крышка "трубы" телескопа, затем сброшена информация с бортовых ЗУ, а примерно в 13:30 — закреплены в безопасном положении антенны HGA.

### 12-13 февраля, среда-четверг. День 3

В 18:25 экипаж "Дискавери" был уже на ногах.

Заключительные операции по сближению начались на 26-м витке в 20:05. Бауэрсокс и Хоровитц осторожно "подкрадывались" к цели. Высокая орбита "Хаббла" резко ограничила запас топлива шаттла и позволяла всего одну попытку. В 22:42 антенна диапазона Ku была переключена в режим радиолокатора. В 23:01 "Дискавери" был уже на высоте 583.1x594.6 км (период 96.317 мин). В 01:03 маневром T1 пилоты начали перехват "Хаббла" с расстояния 14 км и к 02.29 подошли к нему снизу, уравнивая высоты и скорости. Радиолокатор был больше не нужен — Бауэрсокс подходил к "Хабблу" в ручном ре-



жиме с расстояния около 700 м, работая теми двигателями RCS, которые не могли повредить телескопу.

“Сокс говорит, что он выглядит точно так же, как он оставил его в прошлый раз,” — доложил Хоровитц за своего командира. “Мы были в восторге, когда снова увидели телескоп, — признался один из менеджеров программы от NASA Кен Ледбеттер. — Похоже, он в очень хорошем состоянии и отлично прожил последние три года.”

Было видно, что семь лет оставили свои следы на HST. Часть эмблемы NASA отслоилась, а антенну связи с ретранслятором прошил кусочек космического мусора. Солнечные батареи были немного изогнуты — одна, быть может, на полметра — но не больше, чем ожидалось. “Панели выглядят чертовски хорошо,” — сообщил Харбо.

Бауэрсокс выполнил подход безукоризненно, как по учебнику, но немного медленно, и остановил “Дискавери” в 11 метрах от спутника. Командир израсходовал на сближение сравнительно немного топлива, оставив хороший запас на подъем орбиты “Хаббла”.

По команде из STOC “Хаббл” был развернут так, чтобы два такежных узла в центральной части корпуса находились точно “под рукой”. Теперь настала очередь Стива Холи. Вытянув манипулятор “Дискавери”, он захватил HST в 03:33-03:34 EST (08:33-08:34 GMT), на 18-19 минут позже, чем полагалось по графику. Это произошло над Тихим океаном у западного побережья Мексики. Для “Хаббла” это был 37130-й виток.

Космический телескоп снял с орбиты тот самый Стивен Холи, который выводил его на орбиту с того же самого “Дискавери” в далеком уже 1990 году. “Вам стоило бы посмотреть на выражение лица доктора Стиви, — сообщил в Хьюстон Кен Бауэрсокс. — Было похоже, что он только что пожал руку старому другу.” Командир шаттла тоже встретился с “Хабблом” во второй раз — в декабре 1993г. он был пилотом “ремонтной бригады”, “надевшей очки” Космическому телескопу. “Поздравляем всех вас с выдающейся встречей и отличным захватом, — откликнулся из Хьюстона Марк Гарно. — С нетерпением

ждем выхода и начала работы с эти телескопом.”

В 04:00, менее чем через 30 минут, Холи спустил HST нижним днищем на рабочую платформу FSS (Flight Support System) в хвостовой части ГО. Сработали защелки. Теперь телескоп надежно стоял на поворотном столе, возвышаясь над грузовым отсеком на добрый десяток метров. Дистанционно управляемый кабельный разъем был подстыкован к КА и подал на него бортовое питание.

Затем Холи долго водил манипулятором с камерой вокруг “Хаббла”, а операторы в ЦУПе Космического телескопа в Центре Годдарда осматривали аппарат с близкого расстояния. Первый вывод был благоприятным: после почти семи лет полета состояние телескопа отличное. И солнечные батареи порадовали: они колебались не сильно.

В 10:25 астронавты отправились спать.

### 13-14 февраля, четверг-пятница.

#### День 4 .

День первого выхода начался в 18:25 с песни “Two Princes” (“Spin Doctors”). Никаких замечаний к “Дискавери” не было.

Марк Ли (условное обозначение — EV1) и Стивен Смит (EV2) начали свой выход в 23:34. В эпоху шаттлов NASA стало считать началом выхода момент перехода скафандров на автономное питание, а концом — переход на бортовое или наддув ШК. Так что “начало выхода” — это не переход обреза люка и не момент разгерметизации шлюзовой камеры.

Выход планировалось начать в 23:20. Ли и Смит шли с опережением графика на 80 минут, но тут произошел инцидент, от которого у всех “хаббловцев” сердце в пятки ушло. Как только Ли и Смит начали стравливать воздух из ШК до “ступеньки” на уровне 260 мм рт.ст., солнечные батареи “Хаббла” буквально затрепетали от бьющей в их сторону струи, повергнув в шок операторов “Хаббла”. Правая панель примерно на пять секунд развернулась из горизонтального положения в вертикальное. “Мы видели нечто совершенно необычное, — доложил Тэннер. — Передняя панель отклонилась от горизонтали к вертикали и наполовину обратно за какие-то секунды.” “Должно быть, это было



очень драматично," — сказал находящийся в ЦУПе Хоффман.

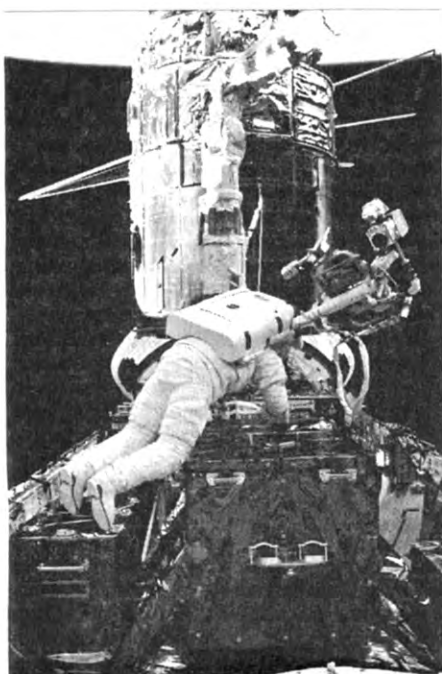
Разгерметизация была, разумеется, преврана — инженеры проверяли, не случилось ли что-нибудь с "Хабблом". Ко всеобщему облегчению они убедились, что батарея не повреждена: система управления телескопа успела снять тормоз с привода СБ. А ведь до полета считалось, что при амплитуде колебаний батарей более 25 см двойная опора СБ может изогнуться необратимо! Последующее моделирование показало, что смещение конца двойной опоры солнечной батареи даже на 54 см вполне возможно и не представляет опасности.

Разгерметизацию провели затем медленнее и осторожнее, используя не клапан сброса давления, а клапаны выравнивания давления у переходных люков. Наконец в 23:45 астронавты вышли в грузовой отсек — Смит в белом скафандре без каких-либо отметок, а Ли — со сплошными красными полосами на рукавах и штанинах. "О боже мой, прекрасно, — выдохнул Смит при взгляде на Землю с высоты 590 км. — Этого стоило подождать." "Ух, посмотри на этот телескоп," — вторил ему Ли.

Смит закрепился на конце манипулятора, и Холи подвез его к "Хабблу". Ли в течение всего выхода держался поблизости, зафиксировавшись фалом за поручни корабля.

Ли и Смит открыли створки хвостового отсека "Хаббла". В дальнейшем основным работником был Смит, Ли помогал. Последовательность операций была примерно той же, что и при установке COSTAR в декабре 1993г. В первую очередь Стивен извлек из корпуса телескопа спектрограф GHRS и закрепил его временно на контейнере ORUC (делай-раз!). Затем он извлек из ORUC спектрограф STIS и аккуратно задвинул его в осевой отсек —V3/-V2 (делай-два!). Теперь нужно было поставить GHRS на освобожденное место в ORUC (делай-три!).

Легко сказать — извлек и поставил, делай-раз и делай-три. Напомню, каждый инструмент размером и массой похож на телефонную будку, а зазор в том месте, куда он вставляется — порядка 5 мм. Поэтому каждая замена продолжалась около двух часов, и STIS был установлен на место незадолго до 02:00.



Смит занимается ремонтом "Хаббла". NASA.

Затем Смит взялся за спектрограф FOS. Последовательность была та же — вынуть FOS из отсека -V2/+V3, закрепить их временно на боковой стенке грузового отсека, извлечь из контейнера SAC спектрометр NICMOS, поставить его на освобожденное место (почти в 04:00) и спрятать FOS в SAC. После этого операторы проверили состояние инструментов — оказалось, они "живы" и пригодны для последующей калибровки — и астронавты закрыли створки "Хаббла".

В 1993 году закрытие створок отсека гироскопов прошло не без проблем — Джеффри Хоффману и Стори Масгрейву пришлось применить грубую физическую силу. Ли и Смит также повозились уже с новыми дверцами — чтобы запихнуть на места два болта и удовлетворительным образом совместить створки, им потребовалось 45 минут. "Мне жаль, что мы принесли больше волнений,



чем собирались, — доложил в Хьюстон Тэннер, — но кажется, все вышло очень неплохо." "Вы выполнили абсолютно все по циклограмме, и это означает стопроцентно успешный выход, — ответил Хоффман. — С астрономической точки зрения почти невозможно представить Космический телескоп имени Хаббла сколь-нибудь лучше, чем он был в последние три года, но вы, ребята, это сделали." "Это была большая ночь для науки," — вторил ему Эд Вейлер, который недавно прибавил к титулу научного руководителя "Хаббла" должность директора программы "Origins".

Смит и Ли уложили старые приборы в защитные контейнеры и вернулись в шлюзовую камеру. Выход, планировавшийся на шесть часов, был закончен в 06:17 и продолжался 6 час 42 мин.

В 10:25 астронавты отправились спать. Тем временем по командам с Земли были с успехом проведены контрольные проверки установленных приборов.

## 14-15 февраля, пятница-суббота.

### День 5

Очередной рабочий день начался в 18:25 с поздравления от жен астронавтов: в честь дня Святого Валентина на борт была передана песня "Higher Love" (Steve Winwood).

Второй выход планировалось начать в 23:20, но Грег Харбо и Джо Тэннер досрочно закончили проверку скафандров и начали выход почти на час раньше, в 22:25. На этот раз процесс разгерметизации прошел без замечаний: динамика солнечных батарей была невелика. Для сброса давления из ШК использовался не штатный клапан сброса давления, а клапаны выравнивания давления, имеющиеся у каждого из люков.

Примерно в 22:30 астронавты вышли в космос над Тихим океаном. Тэннер (EV4), опознаваемый по косым красным полоскам на и штанинах скафандра, большую часть выхода работал на площадке манипулятора. (Интересно, что Тэннер и Смит носили один и тот же "верх" скафандра, но разный "низ".) Харбо (EV3) — в скафандре с пунктирными красными линиями на руках и ногах — перемещался самостоятельно.

Основной целью выхода была замена нескольких технических систем "Хаббла". Астронавты сняли датчик точного звездного наведения FGS-1 и заменили их запасным FGS-1R. Эта операция напоминала замену WF/PC в 1993 г. Чтобы заменить FGS массой 223 кг, Харбо пришлось встать на "якорь" на корпусе самого телескопа — встать очень осторожно, чтобы не дай Бог не растрясла батареи. Тэннер, стоя на манипуляторе, осторожно вращал прибор, Харбо наблюдал за процессом и сообщал напарнику, что получается. "Думаю, что он там... Да, сэр!" — сообщил он в конце концов. Был момент, когда Тэннеру пришлось удерживать Харбо за ранец скафандра. В это время Грег выполнял тонкую работу — стыковку электрических разъемов.

Затем Харбо и Тэннер установили вместо ESTR-2 записывающее устройство ESTR-2R, и, довольно быстро, блок дооснащения OCE EK. Каждый из поставленных блоков выдержал первую проверку "на включение", а функциональные испытания состоялись несколько часов спустя.

В течение 20 минут (по плану — с 04:55 по 05:15) Бауэрсокс и Хоровитц провели первый маневр подъема орбиты "Дискавери". Корабль разогнался с помощью верньерных двигателей системы RCS — хвостовые работали постоянно, а носовые включались раз в минуту. За 20 минут такой работы средняя высота полета увеличилась на 3,3 км (до 591,2x599,4 км). Харбо и Тэннер использовали это время для того, чтобы полюбоваться на Землю.

Во время второго выхода астронавты и операторы заметили, что экранно-вакуумная изоляция Космического телескопа (MLI — Multi-Layer Insulation) здорово износилась за семь лет, обесцветилась, местами отслоилась от корпуса, расслоилась и начала рваться. Слой из алюминизированного майлара, самый верхний из 15-16, особенно пострадал на стороне +V3 КА, которая обычно обращена в направлении полета и к Солнцу и постоянно подвергается резким перепадам температуры. Это означало, что оголенные участки могут нагреваться прямыми солнечными лучами — явление явно вредное для некоторых систем телескопа. Кроме того, за-





метил находившийся в ЦУПе Джерри Росс, если покрытие начнет рваться, оно может загрязнить оптику телескопа. Харбо и Тэннеру продлили выход, чтобы они внимательно рассмотрели повреждения. Оказалось также, что солнечные батареи продырявлены во многих местах, "как будто кто-то прострелил ее пулями малого калибра".

Астронавты вернулись в шлюзовую камеру в 05:45 ("Пора идти на обед," — приветствовал их Смит) и перешли на бортовое питание в 05:52. Второй выход продолжался 7 час 27 мин. Его успешное окончание означало, что минимум работ на "Хаббле", позволяющий считать полет STS-82 успехом, выполнен. Однако в плане оставалось еще много работы.

Уже после окончания второго выхода менеджеры проекта HST заказали тщательный обзор телескопа со стороны +V3 телекамерами.

Руководители полета и менеджеры Космического телескопа начали планировать "штопку" ЭВТИ. Для этого была создана специальная объединенная группа специалистов центров Джонсона и Годдарда. Менеджеры "Хаббла" выясняли у Джеффри Хоффмана и Стори Масгрейва, какой они помнят ЭВТИ "Хаббла" в 1993 г. Ни тот, ни другой не смогли вспомнить такого масштаба повреждений. Общая площадь поврежденных участков составляет 1,3 м<sup>2</sup> — один процент от площади всей ЭВТИ.

Астронавты STS-82 готовились на Земле к возможному ремонту ЭВТИ, и для отработки ремонтных операций в кабине они внесли в корабль из грузового отсека ремонтную укладку для ЭВТИ двойной опоры солнечной батареи.

Операторы STOCС сообщили, что установленные накануне NICMOS и STIS работают нормально.

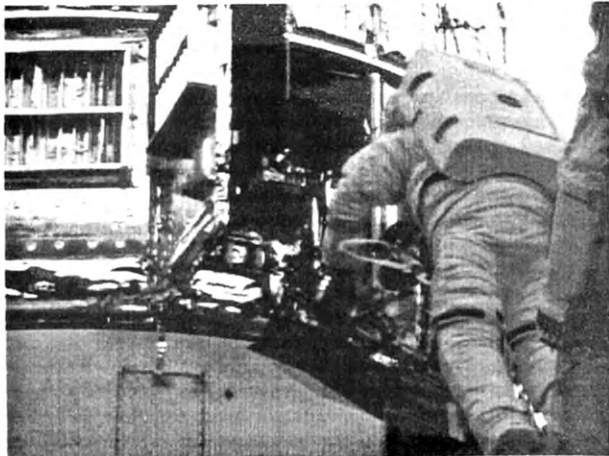
В конце рабочего дня был проведен незапланированный маневр уклонения от космического мусора. Орби-

та "Дискавери" была поднята до 592.3x600.24 км, период увеличился до 96.493 мин. Как сообщил позже Филлип Кларк со ссылкой на Николаса Джонсона, шаттл уклонялся от опасного сближения с одним из сотен обломков ступени HAPS PH "Pegasus" (1994-029HU, USSpaceCom 24169), имеющего размер около 25 см. Бьорн Гимле рассчитал, что опасное сближение до дальности менее 7 км могло произойти в 11:40 EST.

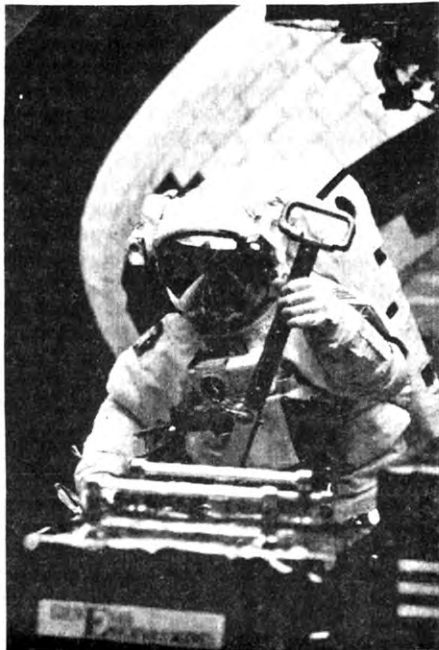
### 15-16 февраля. суббота-воскресенье. День 6

Начало третьего выхода вновь планировалось на 23:20, но Ли и Смит у удалось перейти на автономное питание уже в 21:53. Здесь произошла небольшая задержка, причиной которой был процессор в скафандре Ли. "Если только мой скафандр не собирается развалиться на части, я думаю, что нам лучше идти!" После перезапуска процессор работал вроде прилично, и в 22:10, над западным побережьем Австралии, астронавты вышли в грузовой отсек.

Еще до полуночи астронавты заменили на "Хаббле" неисправный блок интерфейса данных DIU-2 на новый. Напомним — блок DIU-2 не предназначался для замены в полете, и Ли пришлось расстыковать и вновь со-



Марк Ли снимает блок DIU-2. NASA TV/Рейтер



Марк Ли и Стивен Смит (отражение в стекле шлема Ли) работают в грузовом отсеке "Дискавери" 16 февраля. NASA/Рейтер

стыковать 18 мелких разъемов. "Золотые руки, Марк," — похвалил его Джеффри Хоффман.

Вместо второго "магнитофона" ETSR было поставлено напоминающее устройство SSR. Последней задачей была замена неисправного блока маховиков RWA. Первая проверка показала, что все установленные во время третьего выхода компоненты находятся в отличном состоянии.

В течение 20 минут (по плану 04:25-04:45) пилоты "Дискавери" разгоняли корабль с помощью vernierных двигателей. После этого третьего разгона "Дискавери" набрал 9 км относительно прежней орбиты "Хаббла" и вышел на орбиту высотой 593.6x609.0 км с периодом 96.571 мин.

И вновь астронавты любовались фантастической картиной, пока шаттл шел к Запад-

ной Австралии. "Я вижу Космический телескоп, залив Акул, планету Земля и Луну. Какое прекрасное место!" — восхищался Ли. "Обычный средний день для пары пустолозов," — заметил Тэннер из кабины "Дискавери".

Астронавты оценили степень хрупкости ЭВТИ "Хаббла". Оказалось, рвется вовсю. "В общем, эта вещь просто разваливается, трескается повсюду," — сообщал Ли, исследуя крышку телескопа. Он попробовал прилепить изоляцию капроновой пленкой, но, как и ожидали инженеры NASA, "она прилипла с трудом и ничего не держала". Ли и Смит притащили с собой в кабину несколько предметов, которые могут помочь в "штопке".

Ли и Смит вернулись в ШК и подключились к бортовому питанию в 05:04. Выход продолжался 7 час 11 мин. "Вы, ребята, выбиваете 100 процентов," — восхитился Марк Гарно.

По результатам третьего выхода руководители полета приняли предложение экипажа провести в восьмой день полета пятый выход специально для "штопки" теплоизоляции HST. "Пятый выход утвержден," — передала на борт капком Кей Хайэр. "Последнее чего мы хотим — это куда-то спешить," — сказал экипажу ведущий руководитель полета Джефф Бантл. "В этом есть смысл," — отозвался Бауэрсок.

В соответствии с предполетной раскладкой, дополнительный выход достался Смиуту и Ли. Соответственно, выведение "Хаббл" на орбиту было перенесено со 103-го витка (17 февраля в 23:11) на 118-й (18 февраля в 23:56). Отдых, планировавшийся на 9-й день полета, было решено отменить, а 10-й и 11-й день провести по штатному плану. Посадка, таким образом, не была отложена.

### 16-17 февраля. воскресенье-понедельник. День 7

Четвертый выход начался в 22.45. В 22.50, с опережением графика примерно на полчаса, Харбо и Тэннер вышли из шлюзовой камеры. Их первой задачей была замена блока электроники SADE-2, с помощью которого задается положение солнечных батарей. Задача нетривиальная: SADE имеет несколько разъемов, закрепляемых двумя маленькими винтиками. Поэтому были подготовлены при-



Грег Харбо (справа) заменяет с помощью Джо Тэннера блок SADE-2 16 февраля. NASA TV/Рейтер

способления, позволяющие постепенно отстыковать разъемы от старого блока и пристыковать к новому.

Затем группа управления HST выдала на телескоп команды, по которым были развернуты штанги с антеннами высокого усиления HGA. Телескоп слегка повернули и наклонили с помощью FSS, чтобы Стив Холи мог «привезти» обоих коллег манипулятором на самую верхушку. «Хорошо, что я не очень боюсь высоты», — пошутил Харбо, оказавшись на высоте 18 м над дном грузового отсека. «Я тоже рад, что ты не боишься, — отозвался Тэннер. — Убедись, что привязался!»

Но какой вид открывался «с крыши Хаббла»? «Посмотри на планету там, вверху. Навероятно! — восхищался Харбо. — Земля выглядит почти так, что до нее можно дотронуться.»

Здесь Харбо и Тэннер поставили на несколько магнитометров MSS новые защитные крышки. На этом все запланированные работы по техобслуживанию «Хаббла» завершились.

Осталась только сверхплановая «штопка» ЭВТИ на самом простом из четырех повреж-

денных мест. Джо и Грег работали в основном в тени, при свете от светильников скафандров Астронавты уложили «одеяла» размером 0,3x0,9 м из запасной ЭВТИ на два длинных разрыва ЭВТИ на трубе телескопа, под магнитометрами в самой верхней части КА, и закрепили их зажимами-«крокодилами» к поручням и гнездам фиксатора для ног. «Я думаю, мы оставили на телескопе хорошую отметку», — сказал Харбо, когда оба они восхищались выполненной работой. Закрытие трех более ответственных мест — задача пятого выхода.

Харбо и Тэннер вернулись в шлюзовую камеру в 05:19. Выход продолжался 6 час 34 мин.

Пока Харбо и Тэннер заканчивали свою работу в грузовом отсеке, Хоровитц и Ли, советуясь с Хьюстоном, занимались на средней палубе изготовлением дополнительных «одеял» для пятого выхода. Операторы переправили на борт по факсу пять страниц инструкций и 14 диаграмм — как использовать ножницы, кусачки, тонкие инструменты, липкую ленту, чтобы из фольги, электропровода, веревок и шнуров, завязки и «крокодилы». Ли и Хоровитц обшарили корабль в поиске их. Материалов было мало, и Хьюстон просил борт ничего не резать, пока инженеры не продумают все размеры. «Мы используем буквально все, что есть, и если мы как-нибудь отрежем неправильную длину, то мы сделаем плохую вещь», — предупреждал Хоффман Ли и Хоровитц вырезали заплатки размером 23x41 см из фольги, соединяя их липучкой «velcro».

«Добро пожаловать в мастерскую на борту шаттла «Дискавери», — произнес Хоровитц, прежде чем показать руководителям полета результаты их трудов... — Мы сделаем так, чтобы «Хабл» выглядел отлично.» «Надо думать, средняя палуба сейчас хороша, как твой гараж», — съязвил Хоффман.

Росс и Хоффман опробовали предлагаемые средства на макете «Хаббла» в гидробассейне Центра Джонсона.



**17-18 февраля.**

**понедельник-вторник. День 8**

Ли и Смит перешли на автономное питание в 22:15 и вышли из шлюзовой камеры около 22:30.

Их задачей было прикрыть самодельными заплатками три отсека оборудования, расположенные в верхней части модуля систем обеспечения Космического телескопа. В отсеке 7 находится электроника и механика солнечных батарей, в отсеке 8 — электроника подсистемы наведения и блок гироскопов RMGA (Retrieval Mode Gyro Assembly), и наконец в отсеке 10 — подсистема управления и обработки данных научных инструментов. Перегрев этой аппаратуры не предвещал ничего хорошего.

15 февраля Кен Ледбеттер говорил, что даже в "оборванном" состоянии "Хаббл" может дотянуть до 1999 г. Средства обеспечения теплового режима у операторов были, и "штопка" была мерой предохранительной. "Мы вложили сюда 2 миллиарда долларов, — говорил Эд Вейлер. — Зачем же рисковать?"

Ли и Смит закрыли два отсека из трех заготовленными полосами изоляции, закрепив их на месте проволоками и веревочками. Затем они натянули проволочную сетку на третий отсек, где изоляция начала отставать, но еще не разорвалась. На это ушло в общей сложности около двух часов.

Ли и Смит нашли и показали с помощью телекамер много новых мест, где сходит краска. Особенно "выделялись" окрашенные в желтый цвет поручни — с одного из них, доложил Ли, сошло до половины краски. Краска слезала при прикосновении перчатки скафандра.

В таком виде "Хаббл" наверняка долетает до 1999 г., когда тепловую защиту, по-видимому, придется менять. А пока будут исследованы кусочки ЭВТИ, привезенные на "Дискавери". Что подействовало на нее сильнее всего — УФ-излучение, атомарный кислород, тепловые нагрузки? Пока неясно.

Закончив эту работу, астронавты временно вернулись в шлюзовую камеру. В это время операторы разбирались с возможной неисправностью одного из четырех RWA — после запуска он не прошел тест. После при-

мерно часа поисков стало ясно, что необходимо более тщательный анализ, и астронавтам дали команду навести порядок в грузовом отсеке, закончить выход и вернуться в корабль.

В 03:32 Ли и Смит закончили свой выход. Он был рассчитан на четыре часа, но в действительности продолжался 5 час 17 мин. Общая продолжительность всех пяти выходов составила 33 час 11 мин — примерно на 2 часа меньше, чем потребовалось в полете STS-61. "Вы сделали великолепную работу," — поздравили астронавтов из Хьюстона.

На борту "Дискавери" находился еще один экземпляр RWA, которым можно было заменить подозрительный блок — но в кабине. Чтобы вытащить его в грузовой отсек, потребовался бы короткий шестой выход, который в предварительном порядке запланировали в ночь со вторника на среду команде Харботэннер. Поскольку компонентов для работы топливных элементов на "Дискавери" оставалось мало, выведение "Хаббла" в любом случае нужно было выполнить утром в среду.

После нескольких часов дополнительного анализа стало ясно, что RWA отлично работает на должной скорости и замены не требует. Необходимость шестого выхода отпала.

Во время пятого выхода Бауэрсокс и Хоровитц провели еще один разгон "Дискавери" — самый долгий, 30-минутный (в плане на разгон было отведено целых 50 минут — с 03:30 до 04:20), подняв орбиту шаттла еще на 5,5 км. Всего орбиту "Дискавери" — и следовательно, будущую орбиту HST — удалось поднять на 14,4 км.

В результате последнего разгона "Дискавери" поднялся до высоты 593,8х620,3 км с периодом обращения 96,692 мин.

Астронавты отправились спать в 09:25, на час раньше, чем в предыдущие дни. За ударную работу с "Хабблом" им дали лишний час сна.

**18-19 февраля, вторник-среда.  
День 9**

Девятый рабочий день на "Дискавери" начался в 18:25 с песни "That Thing You Do" (The Wonders).



Во время подготовки к выведению "Хаббла" его солнечные батареи были повернуты к Солнцу, чтобы обеспечить собственное питание и подзарядить аккумуляторы спутника.

В 23:56 Холи захватил спутник манипулятором и поднял с FSS. С отстыковкой разъема HST перешел на собственное питание. По команде из STOCSS открылась крышка апертуры.

В 01:41 EST (06:41 GMT), строго по графику, Холи завел "Хаббл" за борт и выпустил в самостоятельное "плавание". В этот момент "Дискавери" находился на высоте 619 км над Атлантическим океаном и юго-западным берегом Африки. "HST свободен изучать звезды," — объявил Бауэрсокс.

Космический телескоп был оставлен на наиболее высокой орбите с 1990 г. — 593.8x620.3 км с периодом 96.693 мин. По сравнению с орбитой 13 января, телескоп "приобрел" 7.5 км в перигее и 22.1 км в апогее.

Через несколько минут пилоты "Дискавери" выдали небольшой импульс расхождения — очень осторожно, чтобы реактивным выхлопом не повредить солнечным батареям спутника. Вскоре после этого операторы полезной нагрузки подтвердили, что телескоп возобновил работу в стандартном режиме и принимает команды через орбитальный ретранслятор TDRS.

После отхода от телескопа платформа FSS была возвращена в транспортное состояние, а манипулятор уложен и обесточен.

Впервые за весь полет у астронавтов появилось время поделиться впечатлениями с репортерами. В 04:55 на получасовую связь с экипажем Бауэрсокса вышли корреспонденты радио AP, телевизионных программ NBC "Today" и CBS "Up to the Minute" и телесети CNN. Основными героями были Смит, Ли, Харбо и Тэннер. Джо Тэннер рассказал, что он чувствовал во время первого выхода. "Это был момент, которого я долго и с нетерпением ждал. Я испытываю огромное чувство удовлетворения, потому что наконец сделал это." "Нам не выпало ничего такого, с чем мы не могли справиться, — сказал Грег Харбо. — Каждый раз мы были на высоте. Все прошло отлично." Марк Ли сказал, что он наблюдал выведение "Хаббла" со смесью

удовлетворения и облегчения. "Все было выполнено, и я очень счастлив, что мы смогли приспособиться к ситуации."

"С моей точки зрения, мы сделали больше, чем собирались, — заявил Джон Кэмпбелл из Центра Годдарда. — Я бы сказал, что мы достигли 110-процентного успеха."

В 05:30 экипаж "Дискавери" поздравил с выдающимся успехом директор NASA Дэниел Голдин. "Вы открыли новое окно в мир," — сказал он.

С 09:25 до 18:25 экипаж отдыхал.

## 19-20 февраля, среда-четверг.

### День 10

Во время подъема экипажа в 18:25 "Дискавери" был в 88 км впереди "Хаббла" и уходил примерно на 9 км за виток.

Почти весь десятый день астронавты провели в подготовке к посадке. Бауэрсокс и Хоровитц проверили работу аэродинамических поверхностей "Дискавери" (элевоны, руль направления и воздушный тормоз). Традиционный для предпосадочного дня тест 38 двигателей системы RCS был отменен, так как 31 двигатель использовался во время сближения с "Хабблом" и его повторного выведения на орбиту. Остальные семь будут опробованы "в рабочем порядке" в течение дня или при подготовке к сходу с орбиты.

До последнего дня приземление планировалось на 01:41 EST, но перед полуночью 19 февраля Бауэрсокс и Хоровитц провели коррекцию орбиты. "Дискавери" перешел на более низкую орбиту высотой 578.3x618.8 км с периодом 96.517 мин. Теперь он удалялся от "Хаббла" на 0.66° за виток. После этого был назван новый расчетный момент посадки — в 01:50, с запасным временем на следующем витке в 03:32. Капком Кевин Крегел сообщил экипажу, что погода ожидается подходящая, даже с учетом более жестких требований к ночной посадке. Была, правда, некоторая доля вероятности дождя над океаном в радиусе 30 морских миль, который мог бы помешать приземлению.

Прогноз на следующую ночь во Флориде был плохим, и поэтому NASA намеревалось использовать и посадочные возможности на авиабазе Эдвардс — в 03:23 и 05:04 EST.



Там, правда, ожидался ветер. Как сказал в четверг Уэйн Хейл, на "Дискавери" мало криогенных компонентов и других расходных материалов. Поэтому его нужно посадить не позже чем в воскресенье, все равно где.

Остальные астронавты приводили в порядок кабину, укладывали инструменты, использовавшиеся во время работ с "Хабблом".

В 05:06 началась 30-минутная пресс-конференция экипажа. Астронавты рассказали о том, что они могут увидеть с рекордной высоты своего полета. "Вид отсюда абсолютно фантастический, — сообщил Тэннер. — Почти все Соединенные Штаты видны в одно окно."

Стив Холи успел понаблюдать комету Хейла-Боппа и с удовольствием рассказывал: "У нее, оказывается, два хвоста, один почти втрое длиннее другого. Потрясающее зрелище. Это отличное место для наблюдений — высоко над атмосферой."

Сразу после пресс-конференции, в 06:25, была убрана в грузовой отсек антенна связи через ретранслятор в диапазоне Ku. На связи с кораблем остались только немногочисленные наземные станции.

В 09:25 экипаж отправился спать.

## 20-21 февраля, четверг-пятница.

### День 11 и посадка



Последний день на орбите начался в 17:25 с музыкального поздравления экипажа ЦУПу — песни "Sloop John B." (Beach Boys). Хьюстон в ответ сообщил, что настало время "заводить мотор" и передал на борт песню "Born To Be Wild" (Steppenwolf).

После завтрака астронавты начали подготовку к спходу с орбиты. Около 22:00 были закрыты створки грузового отсека "Дискавери". Астронавты надели высотные-компенсационные костюмы и зафиксировались в креслах. К 00:15 Хьюстон должен был дать Бауэрсоксу разрешение на сход с орбиты в 00:38. Вместо этого ЦУП предложил Кену подождать еще один виток — над посадочной полосой была низкая облачность. Лишь

около 02:00 стало ясно, что облачность рассеивается, и Бауэрсокс получил разрешение на посадку.

В 02:20 над Индийским океаном, юго-восточнее Мадагаскара, пилоты "Дискавери" начали выдачу тормозного импульса. Медленно снижаясь, корабль прошел над северным побережьем Австралии, через Новую Гвинею, севернее Гавайских островов и к Калифорнии. Где-то в этом районе он вошел в атмосферу.

Майкл Грабуа, Пол Мэли и Роджер Балетти сообщили о том, как снижающийся шаттл смотрелся в 03:17 на высоте около 60 км над ночным Хьюстоном. Корабль в виде очень яркой точки прошел от горизонта до горизонта за 4 минуты, и от края до края тянулся освещенный полной луной плазменный след — как будто кто-то провел над небом оранжевым маркером. Через 4 минуты послышался звуковой удар.

Телекамера, установленная на крыше хьюстонского ЦУПа, позволила заснять, как корабль проходит над городом и идет на фоне Луны. Кевин Крегел сообщил об этом экипажу: "Вы засветили все небо кораблем и его следами". Кен Бауэрсокс сказал уже после посадки, что при пролете над Хьюстоном астронавты "почти что видели" стадион "Astrodome".

Была глубокая ночь, но полная луна неплохо освещала болотистую местность у посадочной полосы №15 в Центре Кеннеди. "Дискавери" сделал круг севернее посадочной полосы и пошел на посадку. Чтобы сделать ночное возвращение более безопасным, по просьбе пилотов по центру полосы через каждые 60 метров недавно установили 52 мощные галогенные лампы. Бауэрсокс был первым, кто сажал шаттл с их помощью. Внезапно появившись над залитой светом полосой, "Дискавери" коснулся бетона в 03:32:26 EST (08:32:26 GMT). Через 11 секунд опустилось носовое колесо, а в 03:33:26 корабль остановился.

"Дискавери", добро пожаловать после успешного второго полета по обслуживанию "Хаббла", — радировал Кевин Крегел. — Вы работали так, что эти пять выходов показались легкими."

"Возвращение было просто великолепным, — оценил Бауэрсокс последний этап



полета. — Единственной проблемой было лунное сияние. Ребята, она была яркая!"

Это была 35-я посадка в Космическом центре имени Кеннеди (при этом из 14 последних полетов 13 закончились приземлением во Флориде) и 9-я ночная посадка шаттла (пять из них были выполнены в Калифорнии, четыре — во Флориде). Специалисты NASA утверждают, что с началом сборки Космической станции ночные посадки станут более обычным делом.

Предварительный осмотр показал, что повреждены 45 плиток на нижней поверхности "Дискавери", из них на девяти размер повреждения превышает один дюйм (25 мм). Шины колес и тормоза оказались в хорошем — для посадки на бетон — состоянии. В 06:45-08:00 "Дискавери" был отбуксирован во 2-й отсек Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF, где его будут готовить к полету по программе STS-85. 23-й старт "Дискавери" запланирован на 17 июля.

Бауэрсокс и его экипаж с полосы были доставлены на квартиры астронавтов, где встретились с семьями и прошли послеполетное медицинское обследование. На пресс-конференции Бауэрсокс с большим удовольствием рассказывал о посадке. "И вот дорога, вымощенная желтым кирпичом, перед вами. И вы просто следите, чтобы корабль спускался точно на дорогу, вымощенную желтым кирпичом." Он сказал, что лампы по оси полосы очень ему помогли.

"Хотя наша часть работы сделана, я буду с нетерпением ждать первых контрольных снимков, чтобы убедиться, что все прошло хорошо," — сказал Стивен Холи.

На орбите "Дискавери" оставил дооснащенный, подремонтированный и отчасти подплатанный Космический телескоп. Инструменты WF/PC-2 и FOC возобновят наблюдения через 3-4 недели. Первые данные с инструментов STIS и NICMOS должны поступить через 8-10 недель — в мае, а всего на проверку на орбите и калибровку новых инструментов и блоков отведено 18 недель. После этого инструменты будут использоваться в программе наблюдений Космического телескопа. Оба новых прибора будет эксплуатировать Научный институт Космического телескопа в г.Балтимор.

"Если вам кажется, что мы имеем сейчас хорошую науку и получаем отличные снимки, то все это ничто в сравнении с тем, что мы увидим через 3-4 месяца," — заявил менеджер проекта дооснащения "Хаббла" Фрэнк Сеполлина. "Мы просто не знаем, что мы увидим," — добавил Эд Вейлер.

В декабре 1999 г. к "Хаббл" должна прибыть следующая бригада монтажников-высотников (миссия STS-103). К ее ранее определенным задачам добавилась еще одна — более тщательный ремонт теплоизоляции.

Около 13:00 астронавты "Дискавери" вернулись на базу Эллинтон под Хьюстоном, где им была устроена традиционная торжественная встреча.

\* Пилоты шаттлов жаловались на то, что им трудно удержаться на осевой линии посадочной полосы SLF во время пробега. В связи с этим в декабре 1996 г. компания "Advanced Electrical Installations Inc." установила на осевой линии полосы с интервалами 61 м 52 лампы фирмы "Hughey & Phillips Inc." мощностью 80 Вт с изменяемой яркостью. Их настройка выполняется по докладу пилота тренировочного самолета STA. Крайние лампы установлены на расстоянии 754 м от концов полосы, в оптимальной точке касания. Интересно, что когда SLF была построена, лампы на осевой линии были, но они выступали над поверхностью полосы на 2 см и были сняты как угроза шинам колес шаттла. Нынешние лампы выступают не более чем на 3 мм — величину, которая является одновременно максимальной шероховатостью полосы.

\* Технологии, разработанные для Космического телескопа имени Хаббла, успешно служат людям на Земле. Так при создании спектрографа STIS был достигнут значительный прогресс в технологии ПЗС-приборов. На их основе был разработан и уже используется новый нехирургический способ биопсии грудной железы.

\* Первый канадский манипулятор RMS, разработанный и изготовленный компанией "Spar Aerospace", рассматривался как вклад Канады в программу "Space Shuttle". Впоследствии NASA заказало "Spar" несколько экземпляров RMS на общую сумму более 600 млн \$. Манипуляторы RMS безупречно работали на борту шаттлов более чем в 45 миссиях, начиная с 1981 г. В настоящее время "Spar" изготавливает по заказу Канадского космического агентства мобильную систему обслуживания и входящий в нее манипулятор Космической станции SSRMS.



## ИТОГИ ПОЛЕТА

## STS-82 — 82-й полет по программе "Space Shuttle"

**Космическая транспортная система:**

ОС "Дискавери" (Discovery OV-103 с двигателями №2037, 2040 (Block IA), 2038 (Block I) — 22-й полет), внешний бак ET-81, твердотопливные ускорители: набор RSRM-58/BI-085.

**Старт:** 11 февраля 1997 в 08:55:17.087 GMT (03:55:17 EST, 11:55:17 DMB)

**Место старта:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39A, подвижная стартовая платформа MLP-1

**Посадка:** 21 февраля 1997 в 08:32:26 GMT (03:32:26 EST, 11:32:26 DMB)

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

**Длительность полета корабля:**

9 сут 23 час 37 мин 09 сек,  
посадка на 150-м витке

**Начальная орбита** (11 февраля, 1-й виток, высоты над эллипсоидом):

$i = 28.47^\circ$ ,  $H_p = 347.86$  км,  $H_a = 582.66$  км,  
 $P = 93.697$  мин

**Задание:** Техническое обслуживание и замена приборов на Космическом телескопе имени Хаббла

**ЭКИПАЖ:****Командир:**

командер (капитан 2-го ранга) ВМФ США

Кеннет Дуэйн Бауэрсокс  
(Kenneth Dwane Bowersox)

4-й полет, 271-й астронавт мира,  
170-й астронавт США

**Пилот:**

Скотт Джей 'Док' Хоровитц  
(Scott Jay 'Doc' Horowitz)

2-й полет, 343-й астронавт мира,  
218-й астронавт США

**Специалист полета-1:**

Джозеф Ричард 'Джо' Тэннер  
(Joseph Richard "Joe" Tanner)

2-й полет, 318-й астронавт мира,  
201-й астронавт США

**Специалист полета-2, Бортинженер:**

д-р Стивен Алан Холи  
(Steven Alan Hawley)

4-й полет, 146-й астронавт мира,  
76-й астронавт США

**Специалист полета-3:**

Грегори Джордан Харбо  
(Gregory Jordan Harbaugh)

4-й полет, 244-й астронавт мира,  
151-й астронавт США

**Специалист полета-4, Руководитель работ с полезной нагрузкой:**

Марк Чарлз Ли (Mark Charles Lee)

4-й полет, 215-й астронавт мира,  
126-й астронавт США

**Специалист полета-5:**

Стивен Ли Смит (Steven Lee Smith)

2-й полет, 316-й астронавт мира,  
200-й астронавт США

**Выходы в открытый космос:**

13 февраля 1997 г., Марк Ли и Стивен Смит, 6 час 42 мин

14 февраля 1997 г., Грегори Харбо и Джо-зеф Тэннер, 7 час 27 мин

15 февраля 1997 г., Марк Ли и Стивен Смит, 7 час 11 мин

16 февраля 1997 г., Грегори Харбо и Джо-зеф Тэннер, 6 час 34 мин

17 февраля 1997 г., Марк Ли и Стивен Смит, 5 час 17 мин

\* Министерство торговли США уже выдало лицензии девяти компаниям, некоторые из которых имеют иностранных партнеров, на 11 различных проектов коммерческих ИСЗ дистанционного зондирования. Аппараты будут выполнять съемку с разрешением до 1 метра, ранее достигавшемся только разведывательными спутниками. Ожидается, что не менее 6 таких КА будет запущено в течение ближайших 2-3 лет. Компания "Earthwatch Inc." (г. Лонгмонт, Колорадо, около 200 сотрудников), действующая в партнерстве с "Ball Aerospace" и японской "Hitachi Ltd.", может запустить свой первый КА на российской РН с космодрома Свободный уже в апреле-мае 1997 г. В производстве находятся два КА с разрешением 3 м и два — с разрешением 1 м.





## КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

### Последние дни группы военных бурановцев

*И.Маринин, НК.* Тяжелые времена испытывает Российская армия. За сокращением вооружений следует сокращение численного состава, затем снова и снова, и кажется, что конца этому не будет. Неоднократно сокращению подвергался и Государственный НИИ ВВС им.Чкалова и, в частности, его Чкаловский филиал, расположенный рядом с Чкаловским аэродромом под Москвой.

Последнее сокращение особенное: под него попала группа бурановских космонавтов-испытателей.

*Наша справка:* Группа была авиационно-космических систем в ГК НИИ ВВС им.Чкалова (ныне — Чкаловский летно-испытательный центр) образована приказом Министра обороны СССР в августе 1987 года. В ее задачи входило: научить "Буран" летать в атмосфере и в космосе.

Тогда в нее вошли только два летчика (из шести, прошедших ОКП в 1979-1980 гг. и получивших квалификацию космонавт-испытатель) — Иван Иванович Бачурин и Алексей Сергеевич Бородай (В.Е. Мосолов, Н.Ш. Саттаров, А.М. Соковых и В.М. Чиркин по разным причинам в группу включены не были). Именно Бородай и Бачурин выполнили шесть посадок на аналоге "Бурана" — БТС-02.

В октябре 1988 г в группу был включен Л.К.Каденюк. (Нынешний космонавт Украины был в отряде космонавтов ЦПК ВВС с 1976 по 1983 г., с 1983 по 1988 г. работал летчиком-испытателем в ГК НИИ ВВС).

В апреле 1992г в группу пришло еще два космонавта-испытателя А.С.Пучков и А.Н.Яблонцев (ОКП в ЦПК прошли в 1989-1991гг). После ухода И.Бачурина в отставку (декабрь 1992г) группу возглавил А. Бородай.

В январе 1993г в группу был зачислен В.И.Токарев (ОКП 1989-1991гг), который и возглавил ее после ухода в запас Алексея Бородая.

Последним пришел в группу Н.А.Пушенко в феврале 1995 г. (ОКП 1989-1991г).

С инициативой по сокращению этой группы космонавтов-испытателей выступил на-

чальник Чкаловского летно-испытательного центра генерал-майор Гребенников в марте 1996 г. Необходимость сокращения группы авиационно-космических систем он обосновал отсутствием задач и перспектив для космонавтов-испытателей. Главком таких задач уже давно не ставит, а программа "Буран", для которой фактически формировалась группа, практически закрыта.

30 сентября 1996 г. вышла директива Главного штаба ВВС №123/3/07 16 о расформировании группы. 28 ноября 1996 г. вышла директива Начальника ГК НИИ ВВС в соответствии с которой А.Пучков, Н.Пушенко, В.Токарев и А.Яблонцев были выведены за штат института. (Л.Каденюк уволился еще в феврале 1996 г в связи с избранием его кандидатом для полета на шаттле и принятием гражданства Украины).

Судьба космонавтов-испытателей НИИ ВВС оказалась неопределенной, и каждый нашел свой выход из сложившейся ситуации. А.Пучков (48 лет) и А.Яблонцев (41 год) решили увольняться в запас. Н.Пушенко (44 года) возвращается на испытательную работу. Решения по ним еще не приняты, но документы оформлены и отправлены в Министерство обороны.

Валерий Токарев (тоже 44 года) решил попытаться пробиться в отряд космонавтов ЦПК ВВС. Он опытный летчик-испытатель (1-й класс), в 1989-91 гг. прошел общекосмическую подготовку в ЦПК и получил квалификацию "Космонавт-испытатель". В марте-апреле 1997 г. он планирует пройти медицинскую комиссию, после чего добиваться зачисления в отряд.

Таким образом, до середины 1997 г. группа бурановских космонавтов-испытателей ГК НИИ ВВС перестанет существовать.

В ближайших номерах мы постараемся рассказать о гражданских бурановцах — космонавтах-испытателях Летно-исследовательского института имени Громова, которые тоже в результате прекращения программы "остались без работы".



## Открыта мемориальная доска Н.П.Каманина

**22 февраля.** И.Маринин, НК. Сегодня, в канун Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота (ныне — День Защитников Отечества) в знаменитом "Доме на набережной" (ул. Серафимовича) состоялось торжественное открытие мемориальной доски, посвященной Герою Советского Союза генерал-полковнику авиации Николаю Петровичу Каманину.

Личность Каманина овеяна рассказами и легендами. Еще в 1934 году ему пришлось участвовать в спасении челюскинской экспедиции. Именно за этот подвиг Николаю Каманину было присвоено звание Героя Советского Союза. Затем он участвовал в Финской и Великой Отечественной войнах, где командовал авиадивизией и авиакорпусом. После войны руководил ДОСААФ, командовал воздушной армией. С 1966 по 1971 г. был помощником Главкома ВВС по космосу, где курировал подготовку всех советских космонавтов. Награжден девятью орденами и множеством медалей.

Не одно десятилетие прожил Николай Петрович в этом знаменитом своими жильцами доме и отдал много сил организации быта его жильцов.

В митинге, состоявшемся на ступенях подъезда, принял участие сын Николая Петровича — Лев Николаевич, а так же летчики-космонавты Виктор Горбатко, Владимир Шаталов, Александр Викторенко, Ирина Соловьева и Валентина Пономарева, а так же



Лев Николаевич Каманин рядом с памятной доской, посвященной отцу. Фото автора.

администрация "Дома на набережной" и многие друзья и соратники Николая Петровича.

## США. Кэди Коулман назначили дублером

**18 февраля.** И.Лисов по сообщению NASA. Дональду Томасу, специалисту полета STS-83, не повезло: 29 января, заканчивая обычную тренировку, он сломал лодыжку на правой ноге. А поскольку до старта 3 апреля остается всего ничего, и перспектива выздоровления астронавта неясна, ему назначили дублера.

Майор ВВС США, 36-летняя Катерина 'Кэди' Коулман начала подготовку в качестве дублера Томаса и может заменить его в экипаже, если нога Дональда не успеет срастись. Выбор дублера был сделан исходя из

опыта Кэди, требующего минимального объема дополнительных тренировок.

Сейчас Томас продолжает изучать порядок проведения более 25 экспериментов, главным образом по материаловедению, составляющих научную программу 16-суточного полета лаборатории MSL-1, а Коулман ускоренным темпом "везжает" в программу. Кэди участвовала в полете STS-73 с лабораторией LMS-1, где помимо материаловедения были проведены и биомедицинские эксперименты. Она имеет хороший опыт научно-исследовательской работы на борту, и часть экспериментов ей уже знакома.



Томас был назначен одним из двух выходящих членов экипажа (на случай экстренного выхода) и уже успел пройти полный цикл подготовки к нему. Поэтому Коулман также восстанавливает навыки внекорабельной деятельности.

Директор операций летных экипажей Дейв Листма надеется, что Томас, почти завершивший подготовку к полету, успеет войти в строй.

NASA прекратило назначать дублирующие экипажи в 1982 г., с началом эксплуатационных полетов системы "Space Shuttle". Это позволило снизить расходы на подготовку экипажей (не говоря уже о том, что при проектировавшейся тогда частоте полетов для этого просто не хватило бы имеющихся тренажеров).

С тех пор дублиры бывали только у специалистов по полезной нагрузке (PS) и лишь в исключительных случаях — у специалистов полета (MS). Так, дублировали друг друга экипажей (не говоря уже о том, что при проектировавшейся тогда частоте полетов для этого просто не хватило бы имеющихся тренажеров).

В целом американская "бездублирная" система оправдала себя, хотя не обошлось без мелких неприятностей. Известен даже случай, когда запуск военного экипажа STS-36 в феврале 1990 г. был задержан на несколько суток из-за простуды командира Джона Крейтона. С другой стороны, американцам определенно везло — руки-ноги они ломают редко, да и сердечных приступов, как у Геннадия Манакова, им пока не доставалось.

## Джон Гленн предложил провести День космоса

**20 февраля.** *С.Головков по сообщениям Рейтер, ЮПИ.* Бывший астронавт Джон Гленн отметил 35-ю годовщину своего космического полета объявлением плана общенационального Дня космоса, который пройдет 22 мая. Этот праздник посвящен речи Президента Джона Кеннеди, в которой он

поставил цель осуществления экспедиции на Луну.

Гленн и другие спонсоры Дня космоса надеются, что он будет отмечен в школах и городах страны. В Вашингтоне будет открыта статуя астронавта и специальная выставка в Национальном аэрокосмическом музее.

В одной из вашингтонских школ организована специальная Internet-страница [www.spaceday.com](http://www.spaceday.com) с космическими новостями.

"День космоса даст нам момент отпраздновать и вспомнить вместе о великих достижениях и будущих возможностях в космосе," — заявил Джон Гленн.

Орбитальный космический полет 40-летнего Гленна на корабле "Friendship 7" состоялся 20 февраля 1962 г., после десятия переносов и отсрочек, и продолжался 4 час 56 мин. Несмотря на отказ "автопилота" и ложный сигнал об отделении теплозащитного экрана, полет закончился успешно. Когда Гленн эвакуировали с места приводнения в Атлантическом океане, Кеннеди поздравил его и сказал: "Нам нужно пройти долгий путь в этой космической гонке".

В 1974 г. Гленн был избран сенатором от штата Огайо и трижды переизбирался на этот пост. Вопреки ожиданиям, сегодня он заявил, что не намерен баллотироваться на пятый срок в 1998 г.

Правда, 75-летний Джон Гленн в ноябре сделал более сильное заявление: он передал руководству NASA ("И я только наполовину шутил"), что готов отправиться в космический полет на шаттле, пусть даже только в качестве пассажира. "Так что когда они захотят провести гериатрические исследования, то у них уже есть на меня фоновые данные. И я готов."

## Стори Масгрейв уходит

**10 февраля.** *Рейтер.* Ветеран американского отряда астронавтов, участник шести космических полетов Стори Масгрейв объявил сегодня о своем уходе из NASA.

Год назад руководители NASA сказали ему, что полет STS-80 в ноябре 1996 г. по видимому, будет для него последним. На



прошлой неделе Стори было сказано, что решение окончательное.

“Они сказали мне, что я не полечу снова, поэтому я ухожу из NASA, — сказал Масгрейв в интервью Рейтер. — Это было не мое решение. Это было не то решение, которое мог принять я.”

С уходом Масгрейва из NASA (позже в этом году) закончится его 30-летняя карьера в космическом агентстве. Хотя Стори и говорит, что он подпрыгнул бы от радости от возможности нового полета, решение не было для него несчастьем.

Дэвид Листма, директор операций летных экипажей Космического центра имени Джонсона, сказал, что время Масгрейва прошло и что он должен уступить дорогу молодым астронавтам, которым нужно набраться опыта для работы на Международной космической станции. “Сейчас у меня в отделе астронавтов 50 с лишним человек, которые ни разу не летали на шаттле, — сказал он. — И я должен дать им летный опыт.”

Масгрейв отверг предложение заняться административной работой — помогать готовить экипажи шаттлов — и сказал, что он хочет заняться новыми проектами. “Они хотели, чтобы я остался и работал, но я летчик, — сказал Масгрейв. — Я знаю, что мое космическое призвание не закончилось. Оно просто переходит в другую сферу.”

Стори Масгрейв рассматривает предложение вести телевизионные программы по науке и хочет найти путь, чтобы донести романтику космических полетов до публики. “Они хотят, чтобы я делал с ними работу, которой хватит на пять жизней. Космос должен быть превращен в искусство, о нем нужно говорить, его надо выразить.”

*И.Лисов, НК.* В последние годы в отряде астронавтов NASA были две живые легенды — Джон Янг, пришедший в 1962 году и летавший в космос до 1983 г., и Стори Масгрейв. Только они двое остались из “героической” эпохи лунных экспедиций. Уже ушли почти все астронавты, набранные в конце 1970-х и начале 1980-х годов, а Джон и Стори все еще были, связывая легендарное прошлое с сегодняшним днем.

Я не буду пересказывать в очередной раз биографию Масгрейва — мы печатали ее дважды, если не трижды. Попробую рассказать о том, что оставалось за ее рамками

“Стори Масгрейв родился 19 августа 1935 года в Бостоне, штат Массачусеттс,” — это начало официальной биографии. А вот продолжение: жил на молочной ферме, работал на тракторе, кочевал с матерью-алкоголичкой, которая, как и алкоголик-отец, довела себя до преждевременной смерти [2]. Недаром Стори пошел в армию сразу по окончании школы и только после службы смог получить высшее образование.

Масгрейв стал кандидатом в астронавты 4 августа 1967 г. в числе второго набора ученых-астронавтов. Как пишут Дональд Слейтон и Майкл Кассутт [1], группа была набрана специально под программу “Apollo Applications” — программу прикладных исследований на базе космической техники, разработанной для лунной экспедиции. Новые астронавты должны были полететь уже в 1970-1971 г.

Но параллельно с отбором (NASA объявило прием заявлений, заказало Национальной академии наук составить “ранжир” кандидатов по их научным достоинствам, а за собой оставило последнее слово) шло обсуждение бюджета NASA на 1968 финансовый год. В январе 1967 г. сорел вместе с экипажем “Apollo 1”, требовались деньги на доработку корабля, Конгресс собрался ограничить число заказанных “Saturn 5” пятнадцатью экземплярами, и все перспективные планы пошли псу под хвост. Ни неограниченная во времени программа лунных экспедиций, ни исчерпывающая съемка Луны с пилотируемых кораблей, ни серия из четырех-пяти орбитальных станций не могли быть осуществлены. В планах оставались примерно шесть полетов “Apollo Applications”, для которых у NASA уже были пять подготовленных ученых-астронавтов.

18 сентября 1967 г., в первый день занятий новой группы, Дональд Слейтон честно сказал им, что по сути они не нужны. “Я хотел дать им шанс уйти,” — вспоминал он. Большинство осталось, Масгрейв в их числе.

Ни один из одиннадцати не был летчиком, даже любителем. Естественно, Слейтон на-



правил их на летную подготовку. Масгрейв влюбился в небо навсегда — он заработал квалификацию летчика-испытателя и с тех пор он налетал около 18000 часов — *два полных года*, оставив далеко позади профессиональных летчиков типа Джона Янга и Джо Энгла, выполнил более 500 парашютных прыжков, часть из них — для исследования аэродинамики человеческого тела (!), другие — с завязанными глазами, и только высотмер говорил ему, когда раскрывать парашют.

В 1970-м Стори и остальные ученые, кроме Харрисона Шмитта, вошли в группу "Skylab". К моменту назначения экипажей в ней было семь кандидатов на три места ученого-пилота в экипаже, из них трое из первой группы ученых. Кервин, Гэрриотт и Гибсон получили места в основных экипажах, Масгрейв — в первом дублирующем. Слетать на "Skylab" ему не довелось, зато Стори отрабатывал в бассейне гидроневесомости выход для спасения аварийной станции.

За этим последовали долгие годы работы над шаттлом, выходными скафандрами и правилами внекорабельной деятельности, назначение в один из первых экипажей, и шесть полетов в течение 14 лет. "Неважно, полечу ли я или нет, слетаю раз или десять, дело не в этом. Дело в том, что я нашел свое призвание." Из шести полетов в двух Масгрейв работал в открытом космосе, в двух выполнял секретную военную программу, один начался с аварийного старта... В первый полет Масгрейв отправился в возрасте 47 лет, в последний — в 61. Это был рекорд, который будет побит нескоро.

"Это была блестящая карьера, — сказал Масгрейв в интервью во время последнего полета. — Я имел привилегию и возможность следовать моему призванию в течение 30 лет."

Формально NASA не ограничивает возраст летающего астронавта, но рано или поздно приходится уходить всем.

Даже Стори Масгрейву. "Я не могу уйти из этого дела. Я не могу уйти от самолетов. Я не могу уйти от того, чем является космический полет, и ночь перед ним, и все обучение этой игре и безупречное выполнение ее. Я просто не в состоянии уйти от этого, и кому-нибудь... придется сделать это за меня."

Физическая форма Масгрейва и сейчас не вызывает сомнений, а сам он считает, что чувствует себя лучше, чем в 40 или в 50. Вернувшись после шестого, 18-суточного полета, на послеполетной пресс-конференции он приветствовал знакомых журналистов медвежьими объятиями — и улыбался до ушей.

Кстати, средний возраст астронавта NASA — 42 года, а средняя продолжительность работы в отряде — 11 лет. Немногие из тех, кто пришел в это дело, хотя на самом деле остаться в нем навсегда.

"Если вы хотите, чтобы была сделана невыполнимая работа, выбирайте Стори," — говорил его товарищ по набору 1967 г. Уильям Торнтон. Такой, казалось бы, невыполнимой работой стал ремонт "Хаббла" в декабре 1993 г. Но Стори и его коллеги сделали невозможное, и теперь уже другая команда астронавтов идет их дорогой.

К каждому полету Стори готовился по 16 часов в сутки. На каждый полет Масгрейв заполнял несколько блокнотов своими соб-



Стори всегда берет с собой много компьютеров. Фото NASA.



ственными планами, да еще и вез с собой чуть ли не десять персоналок для работы. Его дотошность в выполнении задания превзошла все возможные пределы, а способность работать в любой обстановке была легендой. Свой полетный костюм он обшивал липучками — чтобы иметь возможность закрепить на себе ручки, книги, блокноты, инструменты и т.д.

На орбите старался "жить самой полной жизнью, какой я могу, стараться выполнить задание как можно лучше и в то же время воспринять полностью, как человеческое существо, что такое космический полет". Его любимым удовольствием было закрыть окна кабины, выключить свет и привыкнуть к темноте. А когда шаттл уходит в тень и Стори открывает иллюминаторы — перед ним было "возвышенное зрелище: видно все небо, внизу проходят метеориты, горят огни городов, восходит Луна, сверкают молнии..."

Полет 1996 года был "настоящим экстазом. Если это был последний космический полет, то именно на нем можно было бы остановиться."

И в то же время он открыто говорит, что он *очень боится* старта на шаттле. Учитывая



все перипетии его карьеры — морской пехотинец, астронавт, летчик, парашютист — Масгрейв доволен, что до сих пор жив. Каждый полет — это дополнительный риск, кото-

## НОВОСТИ ИЗ НКАУ

### Космические планы Украины

*С.Головков по материалам газеты "Всеукраинские ведомости".* Генеральный директор НКАУ Александр Негода заявил на пресс-конференции 8 февраля о том, что его агентство просит выделить на космическую деятельность лишь необходимый минимум — 100 млн \$. Но лишь часть обещанного выделена.

По состоянию на конец 1996 г. работы по изготовлению второго украинского спутника "Січ-1М" были профинансированы только на 15%, и его запуск пришлось отложить на 1998 г. КА "Січ-1", запущенный в августе 1995 г., отработал уже три расчетных срока и продолжает трудиться.

В 1996 г. за выполнение иностранных заказов было получено втрое больше, чем из казны. Это позволит выполнить в 1997 г. два пуска украинско-российских КА типа АУОС и демонстрационный пуск РН "Дніпро", созданной на основе МБР SS-18 (Р-36М2 — Ред.).

А.Негода сообщил, что Украина построит на своей территории наземную станцию системы связи "Globalstar", эксплуатация которой принесет больший доход, чем собственно пуски спутников РН "Зенит".

Проект национальной космической программы на 1998-2002 г., который НКАУ представит правительству, предусматривает сосредоточение на 5-7 проектах с целью запуска нескольких украинских спутников, работа над которыми позволит сохранить ведущие космические предприятия и отраслевую науку.



рый он принимает из любви к космосу. Он также открыто говорит о своих сомнениях в работах по пилотируемой программе. В частности, на пресс-конференции 31 октября он говорил, что для выходов по программе строительства Космической станции необходимо значительное усовершенствование тренажеры, гидробассейны, барокамеры, средства виртуальной реальности и провести больше учебно-тренировочных выходов, чем запланировано.

Дожив до 61 года, Масгрейв сохранил юношеское чувство восхищения и жажды нового. Степень магистра искусств по литературе, которую Стори получил в 1987 г. в промежутке между полетами, стала шестой в его послужном списке. До этого он заработал двух "бакалавров", двух "магистров" и докторскую по медицине. В мае 1997 г. Стори собирается получить еще две магистерские степени — по истории (диссертация об интерпретации фантастических фильмов) и по психологии творчества.

Он говорит, что вся его жизнь была постоянным поиском значения и смысла, поиском связи между наукой и верой. Он пишет стихи, цитирует Блаженного Августина, слушает Мадонну, занимается фотографией, балетом, орнитологией, шахматами, садоводством, подводным плаванием и пробегает по пять миль в день. Вплоть до 1989 г. он сочетал должность астронавта NASA днем с должностью хирурга в денверском госпитале ночью, а также и профессора физиологии в Университете Кентукки. Все его знакомые говорят в один голос, что Стори не разбрасывается — он знает, как жить взвешенно и гармонично.

Стори не боится признать себя человеком эксцентричным. Ну ладно, сияющая лысина — фирменный признак астронавта — была дана ему от природы. А вот имя "Story", прикрепленное к полетному костюму вверх ногами — это уже от себя. Кент Роминджер, его

пилот в последнем полете, говорил, что Стори был самым буйным ребенком на борту. "Просто видеть всю эту энергию и настоящую любовь к космическому полету — это было очень выразительно."

Он часто говорил о том, что верит в существование внеземных цивилизаций. Он пытался связываться с инопланетянами силой мысли во время полетов, но так и не добился успеха (или, быть может, не признался в нем?).

Дэвид Листма говорил о своем знаменитом подчиненном: "Стори не очень соответствует форме, когда люди вспоминают о первых семерых астронавтах" со стальными глазами". Он приносит в дело философию свободного духа."

В декабре Масгрейв, с видимым смиренным говоривший о том, что седьмому полету не быть (он не стал возражать начальству и даже не спросил "почему?"), сказал, что может послужить NASA в творческой работе, возможно, в обучении, или в качестве "генератора альтернативного мышления". В космической программе, говорил он перед шестым полетом, "не хватает одной вещи — ее сердца и души". Похоже, однако, что высшие руководители NASA, в большинстве своем дельные чиновники, но отнюдь не поэты, просто не готовы обсуждать такие проблемы всерьез. Как говорит сам Масгрейв, NASA "движется политикой извне и управляется политически изнутри".

"Первое, что вы должны иметь — это страсть. Она должна быть в вашем сердце и вашей душе."

#### Источники:

[1] Deke!: U.S. Manned Space from Mercury to the Shuttle. By Donald K. Slayton, with Michael Cassutt. 1995.

[2] Renaissance Man //Christian Science Monitor, Nov. 17, 1996.

[3] Сообщения информационных агентств за октябрь 1996-февраль 1997 г.

\* Объединенные Арабские Эмираты выдают контракт на изготовление спутника GSM ("НК" №26, 1996) в 3-м квартале 1997 г., заявил 19 февраля менеджер проекта Хатем Лутфи. Компания "Al-Thuraya" для эксплуатации спутниковой системы из двух КА была образована в январе. В середине февраля началось рассмотрение предложений. В качестве фаворита рассматривается "Aerospatiale", у которой уже сложились хорошие отношения с арабскими заказчиками. Министр почт и телекоммуникаций Франции Ф.Фийон уже направил письмо своему коллеге в ОАЭ, после чего в январе председатель "Aerospatiale" побывал с визитом в Абу-Даби. Первый спутник будет запущен до 2000 г.



## АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

### “Galileo” вновь над Европой



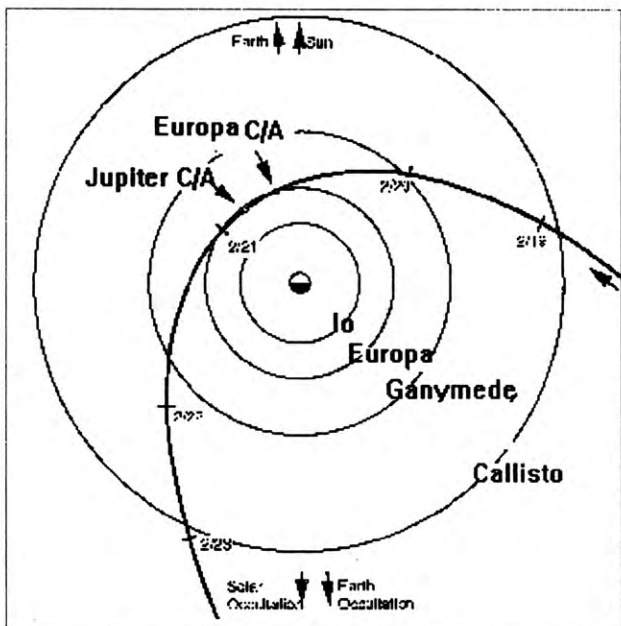
**10 февраля.** И.Лисов по сообщениям JPL. Неделя с 10 по 16 февраля — это последний этап передачи информации

о первом пролете Европы в декабре. Часть передаваемой информации заполняет пробелы, вызванные нарушением связи во время соединения с Солнцем, часть представляет собой дополнения к переданной ранее частичной информации. Наконец, будет передана новая информация — результаты наблюдений с высоким разрешением темного материала и областей с пятнами на Европе, снимки Европы для глобального

картирования, данные измерений полей и частиц с высоким разрешением, информация по вулканам Ио и по процессам на поверхности Ио при входе в тень и выходе из нее, данные по горячим пятнам Юпитера, его кольцу, и снимки Амальтеи и Тебы.

В начале недели станция выполнит разворот, чтобы восстановить ориентацию на Землю. Из-за взаимного движения Юпитера и Земли периодически возникает необходимость “подправить” положение оси станции.

В течение недели будут выполняться навигационные снимки с целью определения и коррекции траектории пролета станции у Европы 20 февраля.



**22 февраля.** И.Лисов по сообщениям JPL, Рэйтер. 20 февраля в 17:03 GMT американская АМС “Galileo” во второй раз прошла над поверхностью спутника Юпитера Европы.

Событие E6, как называют его в проекте “Galileo” (E — Европа, 6 — 6-й виток вокруг Юпитера) началось 16 февраля в 16:00 PST (24:00 GMT) по бортовому времени станции. Циклограмма основных событий в период E6 и последующей передачи информации приведена в Табл.1 (время — бортовое, по Гринвичу; расстояния — до центров небесных тел). К сожалению, в некоторых пунктах она расходится с описанием, составленным на основе ежесуточных сообщений Эда Хёрста из Лаборатории реактивного движения, распространенных Ронном Баалке.

Участок орбиты “Galileo” вблизи перигея 6-го витка. JPL





Табл. 1. Циклограмма пролета "Galileo" у Европы 20 февраля 1997 г.

Дата	Время	Событие
17.02.1997	00:00	Начало пролета
—	00:15	Маневр OTM-20
—	21:43	Первое наблюдение Ио (камера SSI)
18.02.1997	08:34	Наблюдения полярных сияний на Юпитере (UVS/EUV)
19.02.1997	00:55	Картирование полярных сияний на Юпитере (UVS)
—	02:31	Первое наблюдение поясов южной экваториальной зоны Юпитера (SSI)
—	23:01	Съемка Тебы (SSI)
20.02.1997	12:03	Наблюдения Terra Incognita на Европе (NIMS)
—	12:04	Наименьшее расстояние до Ио (401000 км)
—	16:05	Наблюдение линии Аригопы на Европе (NIMS)
—	16:36	Регистрация южного альфвеновского крыла Европы (F&P)
—	17:03	Съемка Европы с высоким разрешением (PPR)
—	17:04	Заход за Европу
—	17:04	Наименьшее расстояние до Европы (2150 км)
—	17:04	Вход в тень Европы
—	17:16	Выход из-за Европы
—	17:17	Выход из тени Европы
—	20:53	Периодовый (652000 км)
—	21:06	Регистрация магнитного экватора Юпитера (F&P)
—	21:55	Съемка Амальтеи (SSI)

Дата	Время	Событие
21.02.1997	01:23	Глобальная цветная съемка Европы (SSI)
—	10:04	Последнее наблюдение поясов Юпитера (NIMS)
—	10:56	Последнее наблюдение Ио (SSI)
—	16:26	Наименьшее расстояние до Ганимеда (318000 км)
22.02.1997	22:55	Наименьшее расстояние до Каллисто (279000 км)
23.02.1997	01:30	Начало передачи информации
24.02.1997	04:00	Маневр OTM-21
25.02.1997	11:47	Дополнительная научная программа
—	13:27	Вход в тень Юпитера
—	15:33	Наблюдение колец Юпитера (NIMS)
26.02.1997	00:44	Продолжение работы с Землей
—	01:15	Выход из тени Юпитера
—	03:00	Окончание регистрации магнитных полей и частиц (F&P)
—	19:13	Заход за Юпитер
27.02.1997	08:48	Выход из-за Юпитера
14.03.1997	01:15	Маневр OTM-22
17.03.1997	17:10	Ориентация на Землю
20.03.1997	23:38	Первый навигационный снимок для G7
21.03.1997	01:59	Начало регистрации полей и частиц — событие G7
30.03.1997	16:00	Конец передачи данных E6

Началом пролета по сути является момент, когда на станции начинает работать первая пролетная программа. В нее заложены операции, которые станция выполняет в течение 5 суток. Для события E6 выполнение программы началось 16 февраля в 15:05 PST (23:05 GMT) по бортовому времени КА, или примерно на 53 мин позже по времени приема сигнала на Земле. Вторая пролетная

программа была заложена вечером 18 февраля и выполнялась с вечера 20 до 22 февраля.

Вопреки обычным правилам, первые несколько часов E6 были отведены на передачу информации о пролете E4. Из-за нарушений связи в период соединения с Солнцем передать всю информацию с E4 так и не удалось, но операторы вытаскивали со стан-



ции последние биты информации, прежде чем записать на то же место новую. Первыми были включены приборы для регистрации магнитных полей и частиц.

Ночью и утром 17 февраля проводилась профилактика бортового "магнитофона". Эта операция проводится дважды за виток — перед встречей со спутником и в апоцентре витка. Ленточное ЗУ перематывается от начала до конца, чтобы пленка легла как можно лучше. Раньше профилактику делали раз в 90 суток, но после очередной сбоя магнитофона в декабре ее стали проводить в среднем раз в 30 суток.

В период Е6 были запланированы наблюдения так называемых белых овалов на Юпитере и спутников — Ио, Тебы, Амальтеи, Ганимеда, Каллисто и самой Европы, измерения магнитно-пылевой обстановки, включая сеанс высокоскоростных измерений при пересечении магнитного экватора Юпитера.

Во второй половине дня 17 февраля и на следующий день проводились наблюдения тора Ио ультрафиолетовыми инструментами. Они выполняются на каждом витке, каждый раз в различное время и вдоль различной трассы.

Вечером 17 февраля операторы должны были отправить на станцию команды на выполнение маневра OTM-20, который планировался на 18 февраля. Ввиду малого отклонения траектории станции от расчетной маневр не проводили.

18 февраля спектрометры UVS и EUV снимали полярные области Юпитера, UVS картировал ночное (изучение распределения водорода в атмосфере) и дневное (глобаль-

ное распределение энергии, излучаемой в УФ-области) полушария. По данным предыдущих и этого витка будет составлена первая карта распределения водорода, служащая изучению переноса энергии и динамических процессов в верхней атмосфере Юпитера. Целью наблюдений полярных сияний было определить энергию падающих электронов.

В конце дня выполнялись наблюдения выброса из вулкана Пеле на Ио. Выбросы снимаются на фоне кометы, тогда, когда вулкан находится на краю видимого диска.

19 февраля наблюдался один из белых овалов Юпитера. Белые овалы — это атмосферные вихри на границах между противонаправленными зональными потоками, podobные Большому красному пятну, но не столь долгоживущие. Механизм их работы и причина долгой жизни неясны. По распределению частиц в облаках, тепловым характеристикам и картам в видимом и ИК-диапазонах будет получено более или менее полное описание этих образований. Кроме того, снимались два скана поверхности Юпитера в направлении север-юг, были сделаны съемка при постоянном угле Солнце-Юпитер-КА и последняя съемка полярных сияний. NIMS провел съемку одного горячего пятна. Второй темой дня была Ио. Были сделаны последние измерения по тору Ио, засняты заход Ио за Юпитер и вулканы Ио. Ну и Теба, как запланировано.

20 февраля большая часть работы была посвящена Европе. Кроме этого, "Galileo" наблюдал белые овалы Юпитера, вулканы Ио и ее освещенную сторону, вел топографическую съемку Ио. Наконец, станция наблюдала Амальтею и Ганимед и вела измерения полей и пыли в самом сердце магнитосферы.

В 09:03 PST станция прошла на минимальном расстоянии 586 км от поверхности Европы (в 1247 раз ближе, чем "Voyager 1" и в 587 раз ближе, чем "Voyager 2"), над точкой 17° ю.ш., 324° з.д. Относительная скорость станции составила 5,7 км/с. Все прошло без замечаний.

Особенностью этого пролета был малый угол Солнца — почти вся Европа была освещена — что благоприятно для изучения состава поверхности. Приборы станции выпол-

\* Выступая 13 февраля на ежегодной сессии Американской ассоциации содействия науке, научный руководитель проекта "Stardust" Дональд Браунли сообщил некоторые дополнительные подробности программы этой станции. В 2006 г. "Stardust" должен доставить образцы космической пыли из комы кометы Вильда-2. Не исключено, что в них будут присутствовать так называемые "космические бусы" — стеклянные шарики, сплавленные с металлом, которые могут быть кристаллами первичного планетного вещества. Также возможно, что среди этой пыли встретятся образцы вещества внутренней части Солнечной системы — это будет означать, что пыль была хорошо перемешана.



няли глобальную и региональную съемку и наблюдения с высоким разрешением, для которых были выбраны районы с линиями и светлые равнины. Запись сигналов во время радиозатмения позволит уточнить диаметр спутника и провести поиск вблизи Европы свободных электронов и заметной магнитосферы.

21 февраля было сделано несколько наблюдений Ганимеда — в глобальном масштабе и отдельно освещенной и теневой стороны — камерой SSI, спектрометром NIMS и фотополариметром-радиометром PPR. PPR также использовался для заключительных съемок Европы в режиме поляриметра. Продолжались съемки вулканов Ио и белых овалов Юпитера. В конце суток была сделана глобальная цветная съемка Каллисто камерой SSI.

Около 07:00 PST на станцию была передана программа на первую половину следующего этапа перелета — между E6 и G7.

22 февраля станция провела наблюдения белых овалов с помощью NIMS, с 15:00 до 17:30 PST "Galileo" выполнил последнюю съемку приборами NIMS и PPR тех областей Каллисто, которые были наиболее удобны

для этого витка, для изучения состава поверхности и тепловых свойств.

Третий пролет Европы запланирован на ноябрь 1997 г. Предложение JPL о продлении работы "Galileo" еще на два года пока не принято окончательно, но NASA обещало выделить на этап GEM (Galileo Extended Mission — Продленная миссия "Galileo") 30 млн \$ за счет общей экономии средств на слежение и управление КА. За два года этапа GEM станция пройдет мимо Европы 8 раз, а затем выполнит исследование Ио с близкого расстояния. Если, однако, состояние станции будет ухудшаться из-за тяжелых условий работы вблизи Юпитера, количество пролетов у Европы придется сократить.

Ученые предполагают, что под ледяной корой Европы имеется жидкий океан. На дне земных океанов, у горячих источников, обнаружены уникальные формы жизни. Что-то похожее может существовать и на Европе.

Уже задумывается специальный аппарат для исследования Европы, названный "Ice Clipper". (Как бы это перевести? Ледовый клипер? Ледорез? Не знаю.) Инициативная группа разработчиков надеется получить финансирование этого проекта в рамках программы "Discovery" NASA.

## В просторах Солнечной системы

*И. Лисов по сообщениям групп управления КА.*

### "Mars Global Surveyor" (MGS)

**14 февраля.** Съемка Плеяд марсианской камерой МОС с целью калибровки фокуса камеры производилась 11 февраля в течение одного часа. По предварительным результатам, дополнительного прогрева камеры для устранения влажности в ней не требуется. В течение двух следующих недель будет выполнено еще 4 сеанса съемки Плеяд для уточнения положения фокуса.

12 февраля проводилась калибровка гироскопов станции. Обычно MGS аппарат вращается по часовой стрелке, если смотреть

на него с Земли. В этот день на три часа станция была закручена против часовой стрелки.

14 февраля группа управления загрузила на MGS следующую командную последовательность C5. В ней прописаны команды, которые будут исполняться на борту в течение 4 недель, начиная с 17 февраля. Сейчас станция отрабатывает последние сутки на последовательности C4.



\* Представители NASA и ISAS договорились о приоритетах в исследовании Марса американскими станциями серии "Mars Surveyor" и японским аппаратом "Planet B". Стороны также договорились об обмене информацией с американского инфракрасного телескопа SIRTAF и японского "Astro-F" в интересах программы "Origins". В переговорах, прошедших в Токио 28-29 января, участвовали заместитель директора NASA Весли Хантресс и Генеральный директор ISAS Ацухиро Нисида.



После 99 суток полета станция удалилась на 24.30 млн км от Земли и находится в 98.95 млн км от Марса. Гелиоцентрическая скорость станции составляет 28.78 км/с. Все системы КА находятся в отличном состоянии.

**21 февраля.** Сегодня проведен еще один часовой сеанс съемки Плеяд камерой МОС. Еще три состоятся в период 24-28 февраля.

17 февраля был выполнен полный сброс содержимого памяти бортовых компьютеров

MGS. Группа управления хотела убедиться в том, что значения критических параметров программного обеспечения прописаны правильно. Это был второй подобный сброс за время полета.

После 106 суток полета станция удалилась на 27.71 млн км от Земли и находится в 90.93 млн км от Марса. Гелиоцентрическая скорость станции составляет 28.25 км/с. Все системы КА находятся в отличном состоянии.

## США. "Cassini" поступил на электронспытания

**14 февраля.** Сообщение JPL. Успешно пройдя месячный цикл вибро- и термобариспытаний, космический аппарат "Cassini" вернулся на сборочный комплекс Лаборатории реактивного движения для заключительного этапа испытаний систем.

Изготовлены и установлены на орбитальный блок станции золотистые одеяла теплоизоляции. 24-слойная ЭВТИ защитит "Cass-

ini" от перепада температур, характерного для открытого космоса.

Весной станция будет отправлена в Космический центр имени Кеннеди для предстартовой подготовки. Там же в конце весны орбитальный аппарат будет состыкован с изготовленным в Европе посадочным аппаратом "Huygens".

Программа "Cassini" остается в графике и в пределах бюджета.

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

### Япония. Запущен спутник "Haruka"

*И.Лисов по сообщениям NASA, CSA, ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс, ЮПИ и Дж.Мак-Дауэлла.* **12 февраля** 1997 г. в 04:50 GMT (13:50 по местному времени) со стартового комплекса Космического центра Кагосима (Утиноура-тё, провинция Кагосима, Япония) выполнен первый пуск PH M-5 с японским спутником "Muses B". Пуск прошел успешно, и через 8 минут космический аппарат отделился от 4-й ступени PH и был выведен на высокоэллиптическую орбиту с наклоном 31.3°, высотой 232x21462 км и периодом 374.9 мин. Привлеченные ISAS средства слежения в Сантьяго (Чили), на станции Сёва (Антарктида) и в Голдстоуне (Калифорния) вступили с ним в связь.

После выведения на орбиту аппарат официально получил вместо проектного обозначения "Muses B" (Mu Space Engineering Satellite) собственное имя "Haruka", что означает "очень далеко". Кроме того, японцы дали

этому же спутнику созвучное с японским английское название HALCA (Highly Advanced Laboratory for Communications and Astronomy — Очень совершенная лаборатория для связи и астрономии). Наконец, "Haruka" также иногда обозначается порядковым номером научного спутника (SS-16) и именем программы (VSOP).

Согласно сообщению Секции оперативно-го управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическому аппарату "Haruka" было присвоено международное регистрационное обозначение 1997-005A. Он также получил номер 24720 в каталоге Космического командования США.

КА "Haruka" представляет собой космический радиотелескоп, созданный в рамках международного проекта радиоастрономического интерферометра со сверхдлинной базой (VLBI — Very Long Baseline Interferometer). Эта программа известна под названием



VSOP или VLBI SOP (Space Observatory Program). Разработкой "Muses-B" руководил Институт космических и астрономических исследований. В международной программе VLBI SOP участвуют специалисты Национальной астрономической обсерватории Японии, Лаборатории реактивного движения NASA и Национальной радиоастрономической обсерватории NRAO Национального научного фонда США, европейских Системы VLBI и Объединенного института VLBI, Канадского космического агентства и австралийского института ATNF.

Спутник изготовлен компанией NEC. Основной аппарата является корпус в форме параллелепипеда размером 1.5x1.5x1.0 м, к которой крепятся две трехсекционные панели солнечных батарей суммарной площадью 7 м<sup>2</sup> и антенна, изготовленная фирмой MELCO. Антенна диаметром 8 м выполнена в виде сетки из позолоченных молибденовых нитей на кевларовой основе и разворачивается с помощью шести штанг. На корпусе установлены 8 двигателей системы реактивного управления с запасом топлива 62 кг. Масса КА 830 кг, из которых 252 кг приходится на антенну. Точность наведения на объект — 0.01°. Детекторы радиосигналов работают в диапазонах 1.60-1.73, 4.7-5.0 и 22.0-22.3 ГГц. Сброс научной информации осуществляется через ориентируемую антенну диаметром 45 см на частоте 14.2 ГГц со скоростью до 128 Мбит/с.

В течение первых 10 суток полета должны были состояться 4 маневра подъема перигея до высоты 1000 км, однако к 21 февраля перигей был поднят только до 500 км. Субрефлектор основной антенны планировалось раскрыть на 12-й день, а саму антенну — на 14-й (эта операция считается отдельным технологическим экспериментом). Затем последуют проверка антенны, широкополосного канала сброса информации, качества малошумящих усилителей. Одновременно будут накапливаться данные для точного определения параметров орбиты КА (в этом участвует американская JPL и его ориентации, без которых невозможно "привязать" наблюдения. Выполнение научной программы начнется в мае 1997 г. Расчетный срок работы "Muses B" — от 3 до 5 лет.

Объектами наблюдения гигантского радиотелескопа станут ядра квазаров и активных галактик, которые, вероятно, "приводятся в действие" сверхмассивными черными дырами, космические мазеры, посылающие сигнал из областей образования звезд и из центров галактик, детали и движение околосветовых джетов субатомных частиц из ядер квазаров и активных галактик и другие экзотические объекты. Эти наблюдения могут оказаться бесценными для решения проблем происхождения, структуры и эволюции Вселенной. Так, наблюдения мазеров с высоким разрешением позволят определить с беспрецедентной точностью расстояния до них — с немедленными следствиями в части размера и возраста Вселенной.

"Haruka" будет работать в единой системе с 40 наземными радиотелескопами в 15 странах мира. Это сеть японских радиотелескопов, американская система VLBA, радиотелескопы NASA в Калифорнии, Испании и Австралии, европейская сеть из более чем 10 телескопов в пределах от Британии до Китая и система телескопов Южного полушария в Австралии и Южной Африке. Вместе они образуют как бы единый радиотелескоп с диаметром отражателя до 30000 км. Интерферометры такого вида позволяют точно определить длины волн, тонкие структуры спектров, показатели рефракции и очень малые линейные смещения.

До сих пор размер подобных систем ограничивался диаметром Земли. С увеличением размера пропорционально улучшается разрешающая способность, которая для максимальной частоты принимаемого сигнала составит 0.00013". Под таким углом рисовое зернышко в Токио можно было бы увидеть из Сиднея (или Лос-Анжелеса, или Монреала — каждое космическое агентство, выпустившее пресс-релиз к запуску "Muses B", назвало в качестве второй точки свое местонахождение).

Как заявил представитель ISAS профессор Хисаси Хирабаяси, для одномерного изображения "Muses B" имеет в 1000 раз лучшее разрешение, чем оптический Космический телескоп имени Хаббла, а по двумерному — в миллион. Иными словами, единственную точку на снимке "Хаббла" телескоп



"Haruka" мог бы разрешить на картинку 1000x1000 пикселей. Он также способен заглянуть намного дальше в пространстве и во времени.

Сведение и корреляция данных будет осуществляться в Японии, США (в лаборатории NRAO в Сокорро, на так называемом "корреляторе VLBA") и в Канаде. Интересно, что еще в 1986 г. с использованием американских спутников TDRS были проведены проверки возможности VLBI с антенной космического базирования. В 1996 г. полученные тогда данные были успешно использованы для проверки средств редуциции данных.

Японский МИД специально подчеркнул в сделанном 10 февраля заявлении, что проект "Muses B" служит развитию сотрудниче-

ства в области космических исследований между Японией и США. На предыдущей неделе стороны обменялись нотами в связи с реализацией этого проекта.

В связи с реализацией проекта VLBI SOP следует отметить, что JPL обеспечивает финансирование от программы "Origins" и другой VLBI-проект — российский "Радиоастрон" ("НК" №21, 1996). КА "Спектр-Р" предполагается оснастить несколько большей антенной и вывести на значительно более высокую эллиптическую орбиту. Запуск КА "Спектр-Р" планировался на 1998 г., однако из-за недостаточного финансирования его осуществление находится под угрозой

*О новой японской ракете см. статью "РН М-5".*

## Россия. Запущены 3 КА "Гонец" и КА "Космос-2337, -2338, -2339"



Пресс-центр ВКС. 14 февраля 1997 г. в 06:47:20 ДМВ (03:47:20 GMT) с 1-й пусковой установки 32-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк МО РФ боевым расчетом Военно-космических сил произведен запуск ракеты-носителя "Циклон-3" (11К68) с космическими аппаратами "Космос-2337", "Космос-2338", "Космос-2339" и "Гонец-Д1" №4, №5 и №6.

Спутники выведены на близкие к расчетной орбиты с начальными параметрами:

- наклонение орбиты 82,3°;
- минимальное удаление от поверхности Земли 1416 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли 1443 км;
- начальный период обращения 114 мин;

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическим аппаратам "Космос-2337, —2338, —2339" и "Гонец Д1 №4, №5, №6" были присвоены международные регистрационные обозначения от 1997-006А до 1997-006F. Они также получили номера от 24725 до 27730 соответ-

ственно в каталоге Космического командования США. (Установить точную корреляцию между номерами NORAD и реальными названиями спутников при групповом запуске затруднительно).

*Комментарий М.Тарасенко.*

Данный запуск предназначен для восполнения орбитальной группировки системы космической связи специального назначения "Стрела-3" и продолжения развертывания новой "гражданской" системы космической связи "Гонец-Д1".

### 1. КА "Стрела-3"

КА "Стрела-3" используются для осуществления связи в интересах Главного разведывательного управления Генерального штаба (ГРУ ГШ) МО РФ [1].

Эти аппараты запускаются с 1985 г. и находятся на вооружении с 1991 г. (см. Табл.1) [2]. Группы КА "Стрела-3" запускаются РН 11К68 на околокруговые орбиты высотой примерно 1400 км с наклонением 82,6 градуса и используются для ретрансляции специальной информации в режиме "запись-воспроизведение". Небольшая высота орбиты позволяет наземным пользователям (которыми могут быть разведывательно-диверсионные группы или разведывательная агенту-



ра) применять приемопередатчики небольшой мощности, массы и габаритов, а групповой запуск КА-ретрансляторов на орбиты с несколько различающимися параметрами расширяет "окна" для ведения сеансов связи. Для обеспечения более равномерного графика возможных сеансов связи КА-ретрансляторы запускаются в две рабочие плоскости, отстоящих друг от друга на 90 градусов по долготе восходящего узла. Запуск 14 февраля произведен в первую рабочую плоскость системы, которая в последний раз пополнялась в 1993 г.

**Табл. 1. Запуски спутников связи "Стрела-3" и "Гонец"**

№ п/п	Дата запуска	КА
1	15.01.85	Космос 1617-1622(2 рабочих КА "Стрела-3" + 4 ГВМ)
2	10.10.85	Космос 1690-1695 (2 рабочих КА "Стрела-3" + 4 ГВМ)
3	15.10.86	— (не вышли на орбиту из-за аварии РН)
4	13.03.87	Космос 1827-1832
5	08.09.87	Космос 1875-1880
6	15.01.88	Космос 1909-1914
7	10.02.89	Космос 1994-1999
8	14.09.89	Космос 2038-2043
9	08.08.90	Космос 2090-2095
10	22.12.90	Космос 2114-2119
11	17.05.91	Космос 2143-2148
12	28.09.91	Космос 2157-2162
13	12.11.91	Космос 2165-2170
14	13.07.92	Космос 2197-2202 (4 КА "Стрела-3" + 2 демонстрационных КА "Гонец-Д")
15	20.10.92	Космос 2111-2216
16	11.05.93	Космос 2245-2250
17	24.06.93	Космос 2252-2257
18	12.02.94	Космос 2268-2273
19	27.12.94	Космос 2299-2304
20	19.02.96	Космос 2328-2330 + Гонец-Д1 #1-3
21	14.02.97	Космос 2337-2339 + Гонец-Д1 #4-6

## 2. КА "Гонец-Д1"

КА "Гонец-Д1" представляют собой "конверсионный" вариант КА "Стрела-3", разработанный в рамках создания гражданской системы спутниковой связи "Гонец".



Создание системы "Гонец" предусматривает два этапа.

Система первого этапа (ныне называемая "Гонец-Д1") обеспечивает передачу данных в цифровом пакетном режиме (типа "электронной почты"). Она может быть использована для:

- организации связи в районах с неразвитой инфраструктурой;
- связи в чрезвычайных ситуациях;
- создания выделенных сетей связи (ведомственных, корпоративных и т.п.);
- контроля за местоположением и состоянием транспортных средств;
- сбора информации от стационарных датчиков (например, для экологического и промышленного мониторинга, сбора геодезических, гидрологических или сейсмических данных).

Система второго этапа (ранее фигурировавшая под названием "Гонец-Р", а теперь именуемая просто "Гонец") дополнительно к услугам пакетной связи должна обеспечивать и радиотелефонную связь.

Система первого этапа включает орбитальную группировку из 12 КА "Гонец-Д1" в двух орбитальных плоскостях.

Система второго этапа должна будет обеспечивать непрерывную связь в глобальном масштабе, поэтому состав ее орбитальной группировки должен быть существенно расширен по сравнению с группировкой первого этапа. Нынешними планами предусматривается конфигурация из 45 КА в 5 орбитальных плоскостях, разнесенных на 36 градусов друг от друга. (Ранее предполагалась конфигурация из 36 КА в 6 плоскостях).

Характеристики системы "Гонец" 1-го и 2-го этапов приведены в Табл. 2.



**Табл.2. Характеристики системы "Гонец"**

Характеристика	Гонец-Д1 (1-й этап)	Гонец (2-й этап)
Состав группировки	12 (2x6)	45 (5x9)
Период развертывания	1996-1998	1999-...
Количество радиолиний (земля-борт/борт-земля)	1/1	15/3
Объем бортового ЗУ	12 Мбит	8 Мбайт
Скорость передачи данных	2.4 Кбит/с	1.2-64 Кбит/с
Пропускная способность системы	100 Мбит/сут	10000 Мбит/сут

*Источник: пресс-релиз РКА*

Использование в системе низкоорбитальных КА-ретрансляторов позволяет применять пользовательские терминалы с маломощными ненаправленными антеннами. Для системы "Гонец" НИИ точных приборов разработаны абонентские терминалы различного назначения:

— стационарные абонентские терминалы обеспечивают передачу данных со скоростью до 9.6 кбит/с, а на втором этапе дополнительно полудуплексную речевую связь;

— терминалы подвижной связи предназначены для установки на транспортных средствах и также обеспечивают передачу данных со скоростью до 9.6 кбит/с, а на втором этапе дополнительно полудуплексную речевую связь. Кроме того по желанию заказчика такие терминалы могут быть оснащены дополнительной платой для определения местоположения по сигналам глобальных навигационных систем GPS или ГЛОНАСС. Терминалы, оснащенные такими платами, могут использоваться автономно для отслеживания местоположения оснащенных ими подвижных объектов;

— необслуживаемые терминалы предназначены для автономной работы в сетях дистанционного мониторинга и обеспечивают передачу данных со скоростью 1200 бит/с.

Для второго этапа также разрабатываются портативные абонентские терминалы предназначенные для полудуплексной речевой связи (по существу носимые радиотелефо-

ны, аналогичные нынешним сотовым телефонам).

В системе также предусматривается создание региональных центров, служащих для организации ведомственных и корпоративных сетей, сопряжения при необходимости с телефонными сетями общего пользования, выделенными сетями передачи данных и т.д.

Головными разработчиками системы "Гонец" являются НИИ точных приборов (г.Москва) и НПО прикладной механики (г.Железнодорожск).

Оператором системы является закрытое акционерное общество (ЗАО) "Космосервис", представляющее собой дочернее предприятие НИИ точных приборов

Управление системой "Гонец" ведется из Центра управления системой (ЦУС), расположенного на территории НИИ точных приборов.

Управление осуществляется по однопunktовой схеме, так что после запуска КА ЦУС НИИТП работает практически без взаимодействия с Главным центром испытаний и управления ВКС.

Первоначально проект "Гонец" планировалось осуществлять исключительно на внебюджетной основе. Для этого еще в 1990 г. была создана ассоциация "Смолсат", включавшая НПО "Союзмединформ", НПО ПМ и НПО точных приборов.

Однако, как и следовало ожидать, поиск внебюджетных источников финансирования был осложнен неготовностью негосударственных структур, вкладывать свои средства в проекты, еще не продемонстрировавшие своих возможностей.

В связи с этим, на начальном этапе разработка системы финансировалась по линии поддержки конверсионных программ, а основными ее пользователями стали государственные структуры (МЧС, МЧС, МО и др.)

Для осуществления работ по развертыванию первого этапа системы "Гонец" РКА были переданы две ракеты "Циклон-3" и двенадцать КА "Стрела-3" из арсенала ВКС.

Первоначально предполагалось развернуть группировку первого этапа двумя запусками по 6 КА "Гонец-Д1" в каждом. Однако впоследствии РКА и ВКС договорились об





осуществлении запусков со смешанной нагрузкой (по три КА "Гонец-Д1" и "Стрела-3" в каждом). (До этого в июле 1992 г. были запущены 2 демонстрационных КА "Гонец-Д" ("Космос-2201" и "Космос-2202").)

Такой подход позволяет обоим ведомствам иметь более благоприятные конфигурации орбитальных группировок при заданном темпе пусков.

Первый пуск был осуществлен 19 февраля 1996 г. [1], а дальнейшие планировалось осуществлять с интервалом в 9 месяцев. Второй запуск, однако, задержался с ноября 1996 г. до февраля 1997 г. На сегодняшний день третий пуск планируется на конец 1997 г., а четвертый — на 1998 г.

#### Источники:

1. Новости космонавтики №4/119, 1996. — с. 42-45.
2. Днепровский ракетно-космический центр. — КБЮ, ЮМЗ; 1994.
3. Пресс-релизы и брошюры РКА и НИИ точных приборов.

## Япония. Запуск JCSat-4

*И.Лисов по сообщениям ИТАР-ТАСС, Рейтер и Дж.Мак-Дауэлла. 17 февраля в 01:42 GMT (16 февраля в 20:42 EST) со стартового комплекса LC-36В Станции ВВС "Мыс Канаверал" был выполнен пуск РН "Atlas 2AS" (AC-127) с японским спутником связи JCSat-4. Спутник был выведен на так называемую "суперсинхронную" переходную орбиту с наклонением 23.5° и высотой 221x94251 км.*

Согласно сообщению Секции оперативно-го управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическому аппарату JCSat-4 было присвоено международное регистрационное обозначение 1997-007A. Он также получил номер 24732 в каталоге Космического командования США.

JCSat-4 является четвертым из шести спутников, изготовленных американской компанией "Hughes Space & Communications" для японской фирмы "Japan Satellite Systems Inc." ("Kabushiki-gaisha Nihon Sateraito Sisutemizu"). Он изготовлен на основе базовой конструкции HS-601 и оснащен 28 ретрансляторами диапазона Ku и 12 — диапазона С.

JCSat-4 предназначен для ретрансляции телевизионных программ, различной цифровой и другой информации на Японию, Австралию, Новую Зеландию и Гавайские острова. Он должен заменить запущенный 7 марта 1989 г. JCSat-1, срок службы которого значительно сократился из-за течи из топливного бака системы ориентации и стабилизации. Расчетная точка стояния спутника на стационарной орбите — 124° в д.

Стоимость пуска, включая ракету и спутник, составила 200 млн \$.

## США. DSP F18 запущен новым "Титаном"

*И.Лисов по сообщениям ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс, ЮПИ и Дж.Мак-Дауэлла. 23 февраля 1997 г. в 20:20 GMT (15:20 EST) со стартового комплекса LC-40 Станции ВВС "Мыс Канаверал" был выполнен первый пуск новой американской тяжелой РН "Titan 4B" со спутником раннего предупреждения о ракетном нападении DSP F18.*

DSP F18 с двухступенчатым разгонным блоком IUS отделился от РН через 9 минут после старта и, по словам представителя ВВС, начальный этап выведения спутника "прошел совершенно нормально". Параметры начальной орбиты объявлены не были. Спутник, получивший официальное наименование USA-130, должен быть переведен на геостационарную орбиту.

Согласно сообщению Секции оперативно-го управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическому аппарату USA-130 было присвоено международное регистрационное обозначение 1997-008A. Он также получил номер 24737 в каталоге Космического командования США.

КА DSP изготавливаются компанией TRW и предназначены для обнаружения запусков ракет с помощью инфракрасного телескопа. Стоимость спутника составила 200 млн \$, стоимость носителя — еще 300 млн \$.

Запуски спутников DSP производились с 1970 г. Истории спутников DSP была посвящена подробная статья Дуэйна Дея (США) в журнале "Spaceflight" №1, 2 и 3 за 1996 г. Таблица запусков КА DSP предоставлена Д.Деем.



**Табл. 1. Запуски КА раннего предупреждения DSP**

Дата пуска	Название	Порядк. и заводской номер	Носитель и заводской номер
06.11.1970	—	F-1 (001)	Titan 3C-19
05.05.1971	—	F-2 (002)	Titan 3C-20
01.03.1972	—	F-3 (003)	Titan 3C-22
12.06.1973	—	F-4 (004)	Titan 3C-24
13.21.1975	—	F-5 (007)	Titan 3C-29
25.06.1976	—	F-6 (008)	Titan 3C-28
06.02.1977	—	F-7 (009)	Titan 3C-23
10.06.1979	—	F-8 (011)	Titan 3C-33
16.03.1981	—	F-9 (010)	Titan 3C 23-C-22
06.03.1982	—	F-10 (013)	Titan 3C 23-C-20
14.04.1984	—	F-11 (012)	Titan 34D-11
21.12.1984	USA-7	F-12 (006R)	Titan 34D-13
28.11.1987	USA-28	F-13 (005R)	Titan 34D-8
14.06.1989	USA-39	F-14 (014)	Titan 4 K-1
13.11.1990	USA-65	F-15 (015)	Titan 4 K-6
24.11.1991	USA-75	F-16 (016)	STS-44I/US
22.12.1994	USA-107	F-17 (017)	Titan 4 K-14

Запуск РН "Titan 4B" номер К-24 в силу различных причин был осуществлен с двухмесячной задержкой относительно первоначально запланированной даты. Это был 20-й запуск РН семейства "Titan 4" и первый из четырех, запланированных на текущий год.

*Описание нового "Титана" см. в статье "РН "Titan 4B".*

## Биллу Гейтсу нравятся SS-18

**13 февраля.** С.Баженов, ИТАР-ТАСС. Корпорация "Microsoft" заинтересована в закупке у России крупной партии межконтинентальных баллистических ракет SS-18 для использования при выводе на орбиту телекоммуникационных спутников (см. "НК" №3, 1997). Как сообщили сегодня корреспонденту ИТАР-ТАСС в пресс-службе британского филиала "Microsoft", сделка готовится главным отделением корпорации в США под руководством президента компании Билла Гейтса.

Руководство американской телекоммуникационной компании "Teledesic", которое будет представлять интересы "Microsoft" на переговорах с российскими партнерами, отозвалось сообщить данные о ходе подготовки соглашения и количестве планируемых к закупке ракет SS-18. Между тем, по данным британской газеты "Daily Telegraph", западная программа модернизации космической сети Internet предполагает вывод на орбиту в общей сложности 840 низкоорбитальных спутников связи. Из них 22 планируется запустить в период с 2000 по 2001 год с помощью российских ракет на базе МБР SS-18, отличающихся исключительной надежностью — свыше 97%.

Детали готовящейся сделки держатся в тайне, однако, по оценке экспертов, каждый пуск ракеты может принести России до 15 млн \$.

**14 февраля.** В.Розачев, ИТАР-ТАСС. Всемирно известная корпорация "Microsoft" Билла Гейтса опровергла появившиеся в четверг сообщения о том, что она заинтересована в приобретении у России крупной партии межконтинентальных ракет SS-18 для запуска спутников. Об этом корреспонденту ИТАР-ТАСС заявила по телефону из расположенной в городе Редмонд (штат Вашингтон) штаб-квартиры компании ее официальный представитель Эрин Бруэр. "Microsoft" никогда не проявляла никакого интереса к ракетам, подчеркнула она.

Бруэр выразила предположение, что недоумение, видимо, возникло на основании переговоров, которые вела с российскими фирмами американская компания "Teledesic" об использовании российских ракет для вывода на орбиту спутников связи. "Teledesic" разработала смелый проект создания системы из 840 спутников, которая обеспечит доступ к глобальной компьютерной сети Internet. По словам Эрин Бруэр, именно этот проект поддерживает Билл Гейтс, но не в качестве представителя корпорации "Microsoft", а как частное лицо.

Согласно поступившему в отделение ИТАР-ТАСС пресс-релизу, компания "\$\$\$Teledesic" вела переговоры с российской компанией "Рособщешам" и КБ "Южное" о приобретении ракет-носителей для осуществления нескольких десятков пусков.



## ФРГ-США-Россия. Контракт на запуск малого спутника

*М.Тарасенко по данным пресс-релиза, предоставленного ПО "Полет".*

17 февраля Институт космических датчиков Немецкого института авиации и космонавтики (DLR) и Аэрокосмический институт Берлинского технического университета подписали контракт с российско-американским совместным предприятием Cosmos USA на осуществление запуска КА DLR-TUBSAT на ракете-носителе "Космос-3М" (обозначенной в соглашении как Cosmos SL-8).

КА должен быть выведен на орбиту в качестве дополнительной полезной нагрузки при запуске военного российского КА со 1-го Государственного испытательного космодрома МО РФ ("космодром Плесецк"). Запуск запланирован на четвертый квартал 1997 г.

DLR-TUBSAT представляет собой малый спутник, разработанный совместно Институтом космических датчиков DLR и Аэрокосмическим Институтом Берлинского технического университета. КА, имеющий массу 35 кг и размеры 32х32х32 см, оборудован видеокамерой с тремя оптическими головками с фокусными расстояниями 16, 50 и 1000 мм, которые способны передавать как покадровое, так и непрерывное изображение в монохроматическом и цветном режиме. Максимальное наземное разрешение получаемых изображений достигает 8 метров.

Аппарат предназначен для наблюдения объектами как в космосе, так и на Земле и в атмосфере, например: звездами, спутниками, частицами космического мусора, пожарами, вулканическими извержениями, наводнениями, очагами загрязнения, полярными сияниями и грозами.

Линия визирования камеры управляется с точностью, измеряемой угловыми секундами, с помощью трех волоконно-оптических лазерных гироскопов и одного звездного датчика в сочетании с тремя маховиками.

Это позволяет отождествлять и отслеживать даже такие небольшие объекты как суда и самолеты, используя интерактивный режим управления и привязку к видеоизображению, передаваемому в реальном масштабе времени.

(Достоинство удивления способность разработчиков разместить в таком маленьком аппарате такую мощную оптическую систему и при этом втиснуть в тот же 32-сантиметровый кубик и 35-килограммовую массу всю остальную служебную аппаратуру, обеспечивающую столь впечатляющие возможности.)

Компания "Cosmos USA", зарегистрированная в г.Чандлер, шт.Аризона, является совместным предприятием российского Конструкторского Бюро "Полет" (г.Омск) и американской фирмы "Assured Space Access, Inc." (г.Чандлер, шт.Аризона). Производственное объединение "Полет" изготавливает ракету "Космос-3М", а "Assured Space Access" (ASA) выполняет вспомогательные задачи по инженерному, интерфейсному и материально-техническому обеспечению коммерческих запусков с использованием этой ракеты, за контрактыванных через "Cosmos USA". В настоящее время "Cosmos USA" имеет три твердых контракта на запуски и ведет переговоры о большом количестве дальнейших пусков.

\* 13 февраля Расселл Эберст пронаблюдал USA-129 первым из наблюдателей в Северном полушарии. Орбита, определенная Пьером Нейринком 14 февраля, имеет следующие параметры: наклонение 97.87°, высота 274х1037 км, период 97.816 мин.

\* В аварии 17 января был потерян КА GPS Block 2R №2 с серийным номером SVN-42. В случае выхода на орбиту он получил бы идентификатор PRN-12. "Его предполагалось вывести в позицию 5 плоскости F системы GPS. "До аварии планировалось, что следующим будет запущен SVN-38 (старого типа GPS Block 2A), а затем SVN-43 (GPS Block 2R №3).

\* 12 февраля. Интерфакс. Россия запустит первый спутник с нового космодрома Свободный в конце февраля или начале марта, сообщили корреспонденту "Интерфакс" в пресс-центре ВКС. Специалисты ВКС выполняют по плану подготовку к запуску спутника связи "Зеня", который был доставлен в Свободный 7 февраля.



При подписании контракта президент ASA Майкл Рендайн (Michael Rendine) заявил: "Cosmos USA видит свою задачу в том, чтобы исключить любую надежность и низкую стоимость этой заслуженной российской ра-

кеты сделать достоянием западных коммерческих космических предприятий. Доступ в космос для проектов, подобных [проекту] DLR и Берлинского технического университета — вот для чего мы существуем".

## Малайзийский микроспутник стартует на российской ракете

**19 февраля.** *С. Головкин по сообщениям ИТАР-ТАСС, Франс Пресс.* Малайзия запустит свой микроспутник с помощью Российского космического агентства. Малайзийское министерство науки, техники и по делам окружающей среды обратилось с соответствующей просьбой к российской стороне через торгпредство России в Куала-Лумпуре.

Соглашение о разработке и изготовлении научно-исследовательского спутника весом в 50 кг было ранее подписано министерством с английской фирмой "Surrey Satellite Technology". Контрактом предусмотрено, что разработка будет вестись совместно с местными фирмами. Таким образом, это будет первый спутник, в создании которого участвуют малайзийские специалисты. Аппарат будет использоваться для развития связи, дистанционного зондирования и аэрокосмической техники. Разработка и запуск спутника обойдутся более чем в 30 млн ринггитов (12 млн\$).

Правительство также приняло решение образовать государственную компанию, которая будет владеть и управлять микроспутником, заявил после еженедельного заседания кабинета министр науки, техники и по делам окружающей среды Датук Лау Хиен Дин.

Ранее предполагалось, что ИСЗ "Tiung" (название дано в честь обычной в Малайзии птицы) будет запущен "Arianespace" бесплатно как часть предыдущего соглашения по запускам спутников связи "Measat". Однако французы могли запустить микроспутник только в 1998 г. Решение правительства Малайзии о запуске на российской РН было принято на прошлой неделе. По сообщению правительства, запуск с космодрома Байконур состоится до конца 1997 г.

Малайзия уже располагает двумя изготовленными за рубежом спутниками связи, запущенными с помощью французского агентства "Arianespace".

## Франция-Россия. Запустим еще один Первый спутник!

**20 февраля.** *Рейтер.* Копия первого советского ИСЗ будет запущена 4 октября 1997 г., в день 40-й годовщины старта первого спутника, с борта станции "Мир".

Копию спутника (в масштабе 1:3) изготовят школьники российского города Нальчик (Кабардино-Балкарская республика — Ред.) и французского острова Реюньон в Индийском океане, которые подписали сегодня в сеансе видеосвязи соответствующее соглашение.

Разделение работ следующим: нальчикские ребята изготовят корпус спутника, а реюньонские — радиопередатчик, который будет в точности повторять сигнал первого спутника. Участников необычного соглашения свел вместе один из французских специалистов, родом с Реюньона.

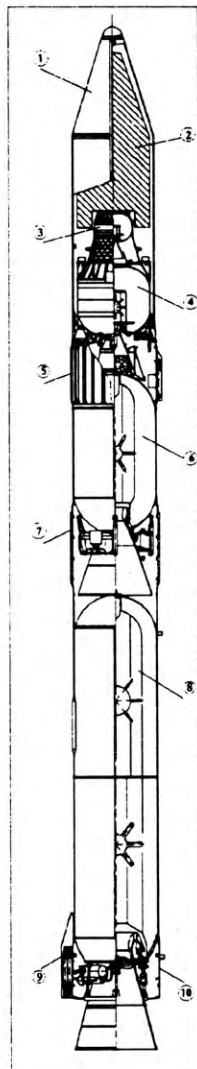
Второй Первый спутник будет доставлен на станцию и отправлен в автономный полет одним из российских космонавтов.

\* 17 февраля представитель НКАУ сообщил, что Украина подписала протокол о намерениях с Итальянским космическим агентством и компанией "Alenia Spazio" о совместном участии в проекте CESAR. Проект предусматривает запуск спутника для исследования ионосферы Земли после 2000 г. К настоящему времени в проекте решили принять участие Австрия, Венгрия, Италия, Польша, Словакия, Украина и Чехия. Кроме того, Украина и Италия продолжают на уровне экспертов о двустороннем участии в проекте "Globalstar".



# РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ. РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

## РН М-5



**12 февраля.** И.Лисов по сообщениям NASA, CSA, ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс, ЮПИ и Дж.Мак-Дауэлла.

При запуске 12 февраля впервые использовалась новая японская твердотопливная РН М-5. Как и спутник, она разработана в Институте космических и астрономических исследований при Министерстве просвещения Японии. Главным подрядчиком была компания "Nissan Motor Co.". Стоимость разработки составила 15 млрд иен (125 млн \$). Называемая также сумма 6.4 млрд иен (53 млн \$), по видимому, является стоимостью одного летного экземпляра.

Когда в 1990 г. началась программа разработки М-5, ее первый пуск планировался на 1995 г. Однако носитель пришлось дважды дорабатывать, так как были обнаружены трещины в корпусе ее твердотопливных ступеней. Запуск "Muses B" был первоначально объявлен на сентябрь 1996 г., но в июне перенесен на февраль 1997 г. В октябре 1996 была названа дата запуска 7 февраля со стартовым окном до 28 февраля.

Из-за проблем с проводами, которые удерживают солнечные батареи спутника до их раскрытия, его пришлось отложить с 7 до 11 февраля в 13:50. В этот день пуск не состоялся из-за сильных ветров в районе космодрома и был отложен ровно на сутки. Согласно сообщению японского агентства "Kyodo" и французского Франс Пресс, 12 февраля пуск состоялся в 13:50 местного времени. Агентство ЮПИ, однако, сообщило, что пуск состоялся в 13:58, с опозданием на 8 мин.

М-5, по утверждениям ее создателей, является наиболее тяжелой твердотопливной РН в мире. Ее диаметр 2.5 м, длина 30.7 м, стартовая масса — 128 тонн, а масса полезного груза, выводимого на круговую орбиту высотой 250 км — 1800 кг. Таким образом, М-5 вдвое грузоподъемнее используемых ранее твердотопливных ракет серии Mu-3S2 и вдвое — недавно разработанной РН J-1. С ее помощью можно запускать АМС к Венере, Марсу, астероидам и другим объектам дальнего космоса.

Некоторые данные по М-5 приведены в таблице, составленной на основе [1].

Характеристика	1-я	2-я	3-я
	ступень	ступень	ступень
Обозначение	М-14	М-24	М-34
Длина, м	13.65	6.71	3.55
Диаметр, м	2.50	2.51	2.2
Масса, т	85.5	34.1	11.1
Топливный заряд, т	71.7	31.1	10.1
Средняя тяга на у.м., кН	4119	1206	289
Удельный импульс, сек	...	288	301
Время работы	47.1	70.2	103.5

В полете М-5 №1 первая ступень М-14 отделилась через 25 сек после старта, вторая М-24 — через 213 сек, а третья М-34 — через 339 сек, закрутив предварительно отсек по-

1 — головной обтекатель; 2 — место для размещения ИСЗ; 3 — четвертая ступень (при необходимости); 4 — 3-я ступень; 5 — переходник; 6 — 2-я ступень; 7 — переходник; 8 — 1-я ступень; 9 — SMRC; 10 — хвостовой отсек. ISAS.



лезной нагрузки. Твёрдотопливный двигатель KM-V1 обеспечил выведение на начальную высокоэллиптическую орбиту и поделился. Успех пуска M-5 №1 был тем более приятен для разработчиков, что ни одна из ее ступеней не использовалась на предыдущих РН.

На второй M-5 летом 1997 г. планируется запустить лунный аппарат "Lunar-A" с тремя пенетраторами и сейсмометрами, а на третьей, в 1998г., — спутник Марса "Planet B", предназначенный для изучения магнитного поля этой планеты. Дальнейшие планы включают запуск рентгеновской обсерватории "Astro-E" в 1999, КА "Muses C" для доставки грунта с астероидов в 2001 и инфракрасной обсерватории IRIS в 2002.

Неоднократно отмечалось, что M-5 весьма сходна по характеристикам с твёрдотопливными межконтинентальными баллистическими ракетами.

*Источники:*

[1] Jane's Spaceflight Directory, 1996-1997. /Ed.: Andrew Wilson.

## РН "Titan 4B"

**23 февраля.** *И.Лисов по сообщениям ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс, ЮПИ и Дж.Мак-Дауэлла.*

Запуск 23 февраля явился результатом девяти лет работы, направленной на повышение характеристик, упрощение и удешевление наиболее тяжелой американской одноразовой РН "Titan 4" (которую теперь начали называть "Titan 4A").

Эта программа стоимостью 950 млн \$ была заказана ВВС США в 1987 г., еще до первого пуска "Titan 4", после того как в результате катастрофы "Челленджера" и аварии носителя "Titan 34D" 18 апреля 1986 г. они на некоторое время остались без средств запуска тяжелых аппаратов военного назначения. Головным подрядчиком по разработке и производству "Titan 4B" является компания "Lockheed Martin".

Обе аварии 1986 года явились следствием прогара стыков твёрдотопливных ускорителей. (Единственная авария "Titan 4" 2 августа 1993 г. была вызвана прогаром стенки секции ускорителя.) РН "Titan 4B" отличается от

"Titan 4" в первую очередь новыми ускорителями, изготовленными из легких композиционных материалов. Новые трехсекционные ускорители SRMU разработаны и изготовлены компанией "Alliant Techsystems". "Titan 4" использует семисекционные ускорители SRM фирмы "United Technologies Corp.". С уменьшением числа межсекментных стыков уменьшается вероятность прогара.

Основные параметры ускорителей SRM и SRMU приведены в Табл.1 [1].

**Табл. 1. Характеристики ускорителей SRM и SRMU**

Характеристика	SRM	SRMU
Длина, м	34.43	34.25
Диаметр, м	3.11	3.20
Стартовая масса, т	342.8	349.6
Масса топливного заряда, т	295.5	344.4
Средняя тяга на уровне моря, МН	7.117	7.562
Тип топлива	PBAN	HTPB
Время работы, с	126.5	145

Кроме этого, вариант 4B отличается усовершенствованной системой управления фирмы "Honeywell", модернизированной системой аварийного прекращения полета и стандартным механическим и электрическим интерфейсом с полезным грузом.

Максимальная масса полезного груза увеличена на 25% по сравнению с "Titan 4" и составляет 21800 кг на низкую околоземную орбиту. Совместно с разгонным блоком "Centaur" ракета способна доставить ПГ массой 5760 кг на геостационарную орбиту.

"Titan 4B" будет использоваться главным образом для запусков спутников Министерства обороны США. В отличие от РН "Titan 4", каждый экземпляр которой изготавливается с индивидуальными особенностями под конкретный КА, "Titan 4B" будет иметь стандартизованную базовую конфигурацию. Ожидается, что "Titan 4B" будет отличаться более высокой надежностью и более коротким циклом предстартовой подготовки.

Для первого запуска на новом носителе был выбран относительно дешевый аппарат DSP (характерная стоимость современного



разведывательного КА США составляет порядка 1 млрд \$). Но уже вторая РН "Titan 4B" будет использована для запуска уникальной американской АМС "Cassini" стоимостью порядка 1.8 млрд \$ в октябре 1997 г. Поэтому за первым пуском 4В "очень внимательно и с большим интересом" наблюдали представители NASA. Вице-президент "Lockheed Martin" по программе "Titan" Вик Уайтхед под-

черкнул в этой связи, что первый успех подтверждает возможность пуска "Cassini".

Всего в период до 2006 г. запланированы 19 пусков РН "Titan 4B".

*Источники:*

[1] Jane's Spaceflight Directory, 1996-1997 /Ed.: Andrew Wilson.

## Заказ на системы управления "Протонов"

**10 февраля.** По сообщению "Укринформ". Крупный заказ космической отрасли России выполнит в этом году производственное объединение "Коммунар". Украинское предприятие поставит в соседнюю страну около десяти комплектов электронного оборудования для РН "Протон".

Производственная программа "Коммунара" включает в себя и другие заказы известной фирмы ГКНПЦ имени Хруничева. По сло-

вам руководителей Харьковского предприятия, ожидается расширение объемов заказа на системы электронного управления для космических кораблей "Союз". Фирма имени Хруничева и "Коммунар" — давние и надежные партнеры.

Одновременно в цехах производственного объединения развернуто изготовление электронной аппаратуры для украинской ракеты "Зенит", которая собирается на "Южмаше".

## Геофизические ракеты со Шпицбергена

**17 февраля.** И.Пшеничников, ИТАР-ТАСС. Норвежский космический центр к концу года впервые начнет запуски геофизических ракет со Шпицбергена. Ранее норвежцы не использовали архипелаг для этих целей, опасаясь, что Россия могла расценить запуски научных ракет как военную деятельность. Об этом в интервью корреспонденту ИТАР-ТАСС сообщил сегодня директор норвежского ракетно-космического полигона на острове Аннёйа Ивар Нюхейм.

Он сказал, что на Шпицбергене в местечке Нью-Олесунн до конца года будет построена "мобильная стартовая платформа". Запуски двух первых ракет уже намечены на ноябрь и декабрь. Это будут американские твердотопливные ракеты типа "Black Brand-IX", которые в апогее достигнут высоты 700 км. На их борту будет аппаратура для изучения природы северного сияния. В дальнейшем планируется запускать со Шпицбергена по две геофизические ракеты в год.

В настоящее время норвежцы запускают геофизические ракеты с острова Аннёйа, на-

ходящегося за Северным полярным кругом в архипелаге Вестеролен в Норвежском море. По словам Ивара Нюхейма, ученые уже давно стремились начать запуски геофизических ракет со Шпицбергена, поскольку географическое положение архипелага — в высоких широтах — является уникальным для изучения северного сияния и других атмосферных явлений.

Как заявил Ивар Нюхейм, строительство пусковой ракетной платформы согласовано с МИД Норвегии и не противоречит международному Договору о Шпицбергене. О всех запусках ракет Норвегия намерена заблаговременно извещать российскую сторону с тем, чтобы не допустить повторения случая с норвежской ракетой, запущенной с острова Аннёйа 25 января 1995 года и ставшей неожиданностью для российских ПВО. Тогда Норвегия заблаговременно информировала Россию. Но, как говорит Ивар Нюхейм, "на российской стороне произошел сбой в цепи передачи информации".



## Как испытываются двигатели



О. Шинькович, НК. В январе на стендовой базе НПО "Энергомаш" прошла серия огневых испытаний второго доводочного образца нового двигателя РД-180. Как известно, этот двигатель изготавливается по контракту с американской компанией "Pratt & Whitney" для первой ступени перспективной ракеты "Atlas 2AR" компании "Lockheed Martin".

Рассказать о ходе работ и особенностях испытаний мы попросили заместителя главного конструктора по теме РД-180 в НПО "Энергомаш" Владимира Ильича Семенова.

Первые испытания успешно прошли в ноябре 1996 года (см. "НК" №25, 1996). После огневых испытаний двигатель был разобран и прошел полную дефектацию. Результаты дефектации не дали противопоказаний для дальнейших испытаний этого экземпляра. Конкретно этот ЖРД №1А<sup>1</sup> будет испытан повторно 24 февраля, после сборки и холодных проливов.

Сразу после №1А на стенд пошел второй экспериментальный двигатель РД-180 (2А). Он вытерпел 5 включений (при плане — 4). №2А также как и первый двигатель прошел короткое контрольное испытание (9 секунд), после чего стало ясно, что этот двигатель может быть допущен как минимум к такой же программе испытаний. Но чувствовалось, что параметры двигателя даже несколько лучше чем у первого, и поэтому было принято решение проводить второе включение по полному профилю тяги (186 секунд). РД-180 №2А развил уровень тяги в 89% от номи-

нальной (424 тонны — 100%).

Это вынужденно-плановое дросселирование соответствует по тяге работе РД-180 в составе первой ступени ракеты "Atlas 2AR", а продолжительность 186 секунд соответствует времени активной работы этой самой ступени.



№испытания	Дата	Длительность
1	6.01.97	9 сек
2	10.01.97	186 сек
3	15.01.97	186 сек
4	22.01.97	186 сек
5	28.01.97	186 сек

После успешных испытаний 10 января стало ясно, что двигатель можно пускать на режимах тяги значительно превышающих 89% номинала.

Испытание двигателя на форсированных режимах — это продуманная операция с целью скорейшего выявления всевозможных дефектов и недостатков конструкции. Проектировщикам известно, что если, например, обороты турбонасосного агрегата увеличить на 10%, то напряжения в конструкции увеличатся на 20%, а динамические нагрузки и того более, следовательно дефекты конструкции в особо напряженных местах проявятся быстрее. Чем быстрее они проявятся, тем меньше будет затрачено времени и денег на отработку двигателя.

1 Экспериментальные двигатели РД-180 обозначаются в порядке производства — 1А, 2А, 3А. Буква "А" указывает на количество огневых испытаний. При повторном испытании ЖРД будет иметь номер №1Б и т.д.

\* Уникальные оптические жидкости для контроля за качеством стекла, используемого при изготовлении оптических устройств, получены учеными кафедры экспериментальной физики Алтайского государственного университета. Это лишь одно из немногих направлений деятельности кафедры, связанной с разработками новинок для отечественной космонавтики и исследования космоса. Сейчас, например, физики исследуют влияние космоса на композитные полимерные материалы. Нужные для работы образцы им доставлены с космической станции "Мир". Это работа, по мнению ученых, имеет большое значение, так как композитные материалы начали использовать довольно широко. Из них делают и утюги, и "невидимые" бомбардировщики, которые не засекают радарные установки. Незаменимы эти материалы и в космонавтике.





Таким образом в трех последних испытаниях двигатель работал разное время на 100% тяги, т.е. той тяги, которой в конечном итоге двигатель должен обладать, но уже не для этой ракеты, а для следующего поколения ракет (Ex. — EELV).

Время работы двигателя на 100% тяги все время увеличивалось. На третьем испытании номинальная тяга удерживалась в течение 10 секунд, на четвертом — 60 секунд и на последнем испытании все 186 секунд прошли на 100% тяги.

Сейчас второй двигатель снят со стенда. Он пройдет такую же процедуру проверок как и первый экспериментальный двигатель. Осмотр "внутренностей" двигателя с помощью специальных приборов (эндоскоп или бороскоп) подтвердил отсутствие повреждений, так что №2А подвергнется лишь крупноблочной разборке.

После этого его соберут вновь и он пойдет на очередную серию испытаний.

Известен факт, что при испытаниях первого и второго двигателя конструкция ЖРД далеко не полностью соответствовала штатной комплектации, например бустерные насосы были использованы от двигателя РД-170. Тому было несколько причин. Чтобы уложиться в плотный график испытаний, основные усилия производства были направлены на наиболее важные узлы и агрегаты, в частности турбо-насосный агрегат (ТНА). Детали, которые играют не столь существенную роль в ЖРД, были позаимствованы с других изделий с минимумом конструктивных изменений.

Более того, конструкторы исходили из следующих предпосылок: поскольку двигатель собран не в штатной комплектации, где параметры одного агрегата четко увязаны с параметрами другого, то его энергетическая увязка по нагружению ТНА будет хуже чем в штатном двигателе. И следовательно, этот агрегат будет проверен в более худших условиях, чем при работе в штатном изделии. В товарном ДУ при таком же расходе компонентов и таком же уровне тяги обороты ТНА будут ниже, температура на турбине меньше, напряжения снизятся. Так что эти испытания очень важны с точки зрения экспери-

ментальной отработки. Не малую роль здесь играет и выигрыш по времени.

Планы следующих испытаний по отработке РД-180 таковы: 24 февраля повторные испытания первого двигателя (№1Б), дальше на стенд должен пойти двигатель 3А. Этот ЖРД будет по внешним обводам соответствовать летному экземпляру, у него должна быть полная совместимость коммуникаций ДУ с внешним интерфейсом ступени ракеты. Для того чтобы двигатель с такими обводами поставить на стенд, потребуется примерно 20-25 дней для подгонки магистралей стенда по координатам. Для этой цели сделан эталонный макет двигателя с точными внешними обводами. В первых числах марта эталон уйдет на стенд, потребуется дней 20, чтобы не на самом двигателе, а на макете произвести всю подгонку.

К моменту окончания этих работ в ЦНИИ-маше уже должна пройти статические испытания рама двигателя (она отличается от первых двух экземпляров). К завершению монтажных работ на стенде из производства выходит собственно третий двигатель (№3А) — это практически штатное летное изделие, хотя он и относится к категории доводочных.

На нем конструкторы надеются увидеть как будет работать товарный двигатель. Испытание №3А будет также состоять из 5 включений. На стенд двигатель №3А установят в период с 31 марта по 5 апреля и весь апрель отведен ему на испытания.

Вслед за двигателем №3А на испытания пойдет перебранный второй двигатель (№2Б), затем в НПО "Энергомаш" пройдет приемо-сдаточные испытания четвертый двигатель (№4А), после чего в конце мая — начале июня он пойдет в США для испытаний в Центре Маршалла. Дело в том, что из всех 10-ти экземпляров доводочных двигателей американские партнеры предложили провести испытания одного РД-180 на территории Соединенных Штатов.

На стенде в Центре Маршалла испытания не могут длиться больше 70 секунд. Планируется, что двигатель пройдет там 4-5 испытаний, программа которых пока еще не согласована с партнерами. Это очень важные демонстрационные испытания, которые должны помочь компании "Lockheed Martin" в



деле продвижения вперед в рамках конкурса на новый носитель (EELV). Это как раз тот проект, для которого понадобится двигатель РД-180 со стопроцентной тягой. Для американцев очень важно продемонстрировать двигательные технологии для заказчика у себя.

Параллельно всему этому, приблизительно 25 февраля, в США будет отправлен силовой, электрический, заправочный макет двигателя для холодных испытаний. С этим макетом американцы будут работать, при участии команды НПО "Энергомаш", весь год, а точнее до 15 декабря 1997 года.

На этом макете в первую очередь будет проиграна транспортировка изделия. В России делается специальный контейнер для ЖРД, вместе с ним уедет и ЗИП. В Америке будет проиграна операция доставки РД-180 в Денвер, на фирму "Lockheed Martin".

После макет двигателя поступит на стыкомонтажные операции с хвостовым отсеком "Атласа" (стыковка с силовым цилиндром и т.д.). Эти работы планируется провести где-то до середины апреля. Далее макет уйдет на другой стенд, находящийся также в Денвере, где будет полностью отработана оптимальная методика захлаживания двигателя. Впервые американцы продемонстрируют свою работу на таких испытаниях. К тому же это вдвойне интересно — датчики будут российские, а регистрирующая и обрабатывающая аппаратура — американская.

Также там впервые будут проведены работы по качанию камеры. Эта работа по плану должна закончиться к августу. НПО "Энергомаш" — единственное в России предприятие, плодотворно развивающее идею многокамерных ЖРД. Это очень эффективное решение, позволяющее приходиться к компактным компонентам двигателей при обеспечении требуемой энергетики. В свою очередь это привело к идее управления вектором тяги за счет качания огромной массы двигателя, а только его сопел.

Под занавес этот макет уйдет на испытания по силовому нагружению конструкции — камеры будут сняты, вместо них установят имитирующие специальные конуса, через которые будут передаваться нагрузки на раму, измеряться деформации.

В конце вновь будут поставлены камеры и будут измеряться амплитудно-частотные характеристики в режиме качания двигателей.

И эти испытания (в Вест Палм Бич) и испытания в Центре Маршалла должны закрыть все вопросы специалистов, связанные со стыковкой двигателя и носителя.

Пока эти работы будут проводиться в Америке, в России пройдут испытания двигателей №5, 6, 7 и т.д. Вся отработка двигателя должна быть закончена в первой половине 1998 года. Т.е. к маю НПО должно выйти на сертификационные испытания. Это будет очень напряженный график работ. Все очень переживают, потому что "любой сбой может выбросить нас в ковет".

Вообще критерием отработанности двигателя является время работы на больших режимах тяги (такая договоренность существует с заказчиком). Т.е. не число испытаний, а время наработки. И сейчас в НПО "Энергомаш" решаются проблемы со стендом, чтобы увеличить длительность испытаний с 186 секунд до максимума. Увеличить настолько насколько позволяют сегодня емкости с компонентами на стенде. Есть договоренность о увеличении времени испытаний до 250-270 секунд.

Каким образом определяется готов ли двигатель к серийному производству или нет? Сколько доводочных испытаний необходимо провести? Существует определенная норма на испытания. Она родилась по опыту отработки двигателя РД-170.

Звучит это так: на сертификационных испытаниях двигатель одноразового полетного использования должен отработать 7 полных циклов без съема со стенда.

Создается специальная комиссия, которая определяет программу этих семи испытаний, проходящих под названием "завершающие доводочные испытания двигателя" (ЗДИ). Они проводятся в гарантийном диапазоне изменения основных параметров двигателя. Т.е. на таких ужесточенных режимах, в рамках которых гарантируется надежная работа ДУ, а вне этих параметров уже не гарантируется.

Вслед за ЗДИ проводятся межведомственные испытания. При этом двигатель работает в более узком, менее напряженном, диа-



пазоне нагружений, он называется эксплуатационный диапазон изменения параметров. По сути это профиль штатной работы двигателя в составе ступени.

После подписания акта о межведомственных испытаниях этап экспериментальной отработки можно считать завершенным. Двигатель поступает в производство.

Перед тем как двигатель должен уйти "в товар", т.е. продан заказчику, он должен пройти контрольные приемо-сдаточные испытания (ПСИ). Эти испытания проводятся на штатный цикл его работы в составе ступени ракеты. И заказчик должен убедиться, что двигатель по своим параметрам полностью соответствует тому, что записано в конструкторской документации и технических условиях. Когда эти приемо-сдаточные испытания завершены, двигатель проходит послепусковую обработку и готовится "в товар" — подкрашивается и т.д.

После ПСИ двигатель не разбирается, а всего лишь проходит термовакуумную сушку, очищается от сажи, а затем проходит цикл пневмо- и электроиспытаний. Заказчик должен убедиться, что двигатель полностью герметичен, держит на прочность, у него проходят все электрические и командные сигналы системы управления, обеспечивается чистота всех внутренних полостей и трактов. После этого заказчик подписывает: "Двигатель принят, он годен для эксплуатации в составе ракеты."

Т.о. двигатель, который идет "в товар", проходит как бы два огневых испытания — один раз на ПСИ и второй уже непосредственно в полете.

Такова практика испытаний для всех ранее изготавливаемых российских двигателей в НПО "Энергомаш".

Подобная же практика предполагается и для РД-180. В программе записано, что испытатели должны завершить весь этап отработки на десяти экземплярах двигателя. Последние два двигателя предназначены для сертификационных испытаний. Один для ЗДИ, другой для МВИ. Но эта терминология отечественная и как это будет звучать у американцев — неизвестно.

Такова картина испытаний нового двигателя на НПО "Энергомаш".

В "НК" №25, 1996 мы упоминали, что НПО "Энергомаш" еще до завершения серии испытаний ожидает контракт на изготовление серии товарных двигателей для ракеты "Atlas 2AR". Все правильно, ведь чтобы получить через два года готовый к продаже двигатель, необходимо уже сейчас разместить заказы на комплектующие и материалы у подрядчиков. Поэтому обсуждение этого контракта находится сейчас в завершающей стадии — время не ждет.

Но этот контракт исходит из коммерческих интересов и перспектив загрузки только ракеты "Атлас". Это не тот контракт, который мог бы достаточно хорошо загрузить производственные мощности НПО "Энергомаш". Предприятие испытывает все-таки существенные затруднения в поддержании всей своей инфраструктуры.

Если же "Lockheed Martin" победит в конкурсе EELV, то НПО ожидает существенного увеличения заказа на РД-180. Итоги конкурса EELV будут подведены в начале 1999 года.

А пока полным ходом идет работа по проекту "Атлас". Летные испытания РН "Atlas 2AR" американцы планируют на конец 1998 — начало 1999 года. Поэтому в первой половине 1998 года РД-180 необходимо сдать заказчику.

\* 22 февраля. ИТАР-ТАСС. Запуск КА "Зеня" ракетой-носителем "Старт-1" с космодрома Свободный состоится 4 марта. Такое решение приняла Государственная комиссия по многоцелевому ракетному комплексу "Старт-1". Спутник изготовлен НПО ПМ по заказу ВКС и будет работать в интересах Министерства обороны РФ.

\* "Korea Aerospace" подписала с американской "Orbital Sciences" контракт на запуск в 1999 г. ракетой "Taurus" многоцелевого спутника "KompSat". OSC выполнила один пуск "Taurus" в 1994 г. и имеет еще два контракта.

\* NASA объявило 12 февраля о том, что выделит 0.5 млрд \$ в течение пяти лет на работы по повышению безопасности воздушного движения в США совместно с Федеральной авиационной администрацией. В течение 10 лет эти работы должны привести к сокращению аварийности авиаперевозок на 80%. Средства будут изысканы в рамках существующих авиационных программ NASA.



## КОСМОДРОМЫ

### Вице-спикер о Байконуре

**12 февраля.** И.Жуков. ИТАР-ТАСС. На космодроме Байконур, который в настоящее время арендуется Россией по соглашению с Казахстаном, сложилась "крайне тяжелая социально-экономическая обстановка". Такое мнение высказал сегодня в интервью корреспонденту ИТАР-ТАСС вице-спикер Государственной Думы Михаил Гуцериев, побывавший на Байконуре в начале этой недели во главе думской делегации.

По его словам, идет "серьезный отток профессиональных специалистов, высококвалифицированных кадровых военных, ученых и гражданского персонала". Причиной этого, сказал Гуцериев, являются "длительные задержки с выплатой заработной платы, серьезные социально-бытовые проблемы.

Более того, помещения космодрома находятся в достаточно ветхом состоянии", — добавил парламентарий.

Сейчас люди там "работают практически на голом энтузиазме", за последние годы государственное финансирование космодрома сократилось в несколько раз, отметил вице-спикер Госдумы. Михаил Гуцериев подчеркнул необходимость значительного усиления внимания со стороны государства к нуждам Военно-космических сил и, прежде всего, выделения средств на обеспечение функционирования Байконура. По мнению вице-спикера, ситуация на космодроме требует "незамедлительного вмешательства и помощи" со стороны российского правительства.

## НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### ЕКА. Введен в строй шестистепенной вибростенд



**21 февраля.** Сообщение ЕКА. Первая серия вибрационных испытаний модели 8-тонного КА "Envisat-1/Polar Platform" проведена на вибростенде "Hydra" с 6 степенями свободы в техническом центре ЕКА в Ноордвейке.

Стенд "Hydra" с гидравлическим приводом имеет платформу диаметром 5.5 м для крупногабаритных и тяжелых КА. На нем можно проводить обычные испытания с возбуждением колебаний вдоль трех осей, а также

возбуждения переходных процессов в шести степенях свободы, что весьма точно отражает реальную динамическую обстановку при выведении спутника на орбиту.

Первые после приемочных испытания были ограничены возбуждением колебаний вдоль вертикальной оси. Полное опробование стенда во всех режимах должно пройти в течение 1997 г.

"Envisat 1" — КА на базе полярной платформы с десятью инструментами для наблюдений Земли и мониторинга среды — должен быть запущен в середине 1999 г.

\* 21 февраля президент Бразильского космического агентства Луис Жилван Мейра Фильо заявил, что в 1997 г. Бразилия заключит соглашение о сотрудничестве с NASA. В частности, Бразилия примет участие в программе Международной космической станции. В настоящее время руководители бразильских аэрокосмических фирм оценивают предложенные направления сотрудничества. Бразилия вкладывает около 150 млн \$ в год в космический сектор. В первой половине 1997 г. планируется первый пуск прототипа PH VLS-1 с полигона Алкантара.

\* 17 февраля группа Стивена Беннетта (Британия) провела на одном из полигонов в Северной Англии пуск "любительской" ракеты, которая достигла высоты 5 км и превысила скорость звука, после чего потерпела аварию. В апреле группа Беннетта запустит увеличенный вариант той же ракеты (длиной 6.40 м вместо 3.05 м), который должен достичь высоты 24 км и превысить мировой рекорд для любителей (16 км). К 2000 г. Беннетт надеется запустить спутник



## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

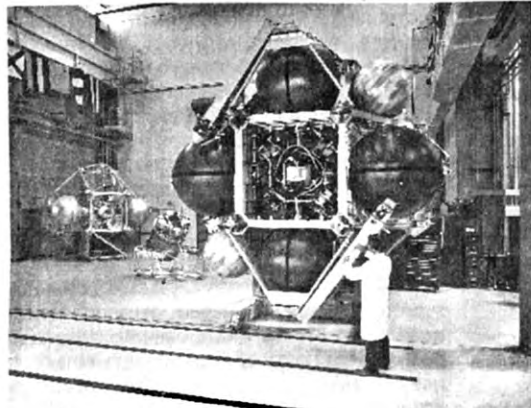
### Еще один вариант сборки МКС



14 февраля. И.Лисов. НК. Средства, предлагаемые для борьбы с катастрофическим отставанием от графика служебного модуля (СМ) МКС, меняются с необыкновенной быстротой.

Одним из решений, как сообщалось в предыдущем номере "НК", была пристыковка к связке ФГБ/Node 1 разгонного блока на базе блока разведения TLD (Рис. 1). Однако сейчас на первый план вышел другой вариант — предложенный Центром Хруничева так называемый ФГБ-2, который американцы хотели бы приобрести за 98 млн \$.

По-видимому, речь идет о запасном экземпляре (дублире) ФГБ, который первоначально предполагалось переоборудовать в корабль-танкер, а затем в универсальный стыковочный модуль. ФГБ-2 предполагается модифицировать, чтобы сделать возможным дозаправку из шаттла, и дооснастить американскими средствами связи, навигации и управления.



Блок разведения TLD. Фото NRL.

NASA обратилось к Центру Хруничева с предложением подготовить ФГБ-2 к запуску в июне 1998 г. Это позволило бы сохранить запланированный график сборки, по крайней мере в части двух первых пусков в 1997 г., и не потерять станцию в случае дальнейших задержек запуска СМ.

### Запуск ФГБ будет отсрочен?

11 февраля. С.Головков по сообщениям Рейтер, ЮПИ. Американское космическое агентство может отсрочить начало сборки Международной космической станции с ноября 1997 до мая 1998 г. из-за задержки запуска российского служебного модуля. Об этом сообщил близкий к проекту источник, пожелавший остаться неизвестным.

Дебра Ран, представительница NASA, в отсутствие американских руководителей проекта признала, что шестимесячная задержка первого пуска возможна. "Это одно из многих решений, которые мы рассматриваем, — сказала она. — Мы еще не приняли окончательных решений."

При наличии достаточного финансирования работ запуск российского служебного модуля может состояться в октябре 1998 г., а в ноябре или декабре на станцию может прибыть первый экипаж.

### Обещал — выполняй!

12 февраля. С.Головков по сообщениям Рейтер, ЮПИ. Советник Белого дома по науке Джон Гиббонс и директор NASA Дэниел Голдин отчитывались сегодня перед Комитетом по науке Палаты представителей о текущем состоянии российских работ по программе МКС.

"Я поддерживаю строительство МКС, с русскими или без них," — заявил председатель комитета Джеймс Сенсенбреннер (республиканец от Висконсина) и добавил, что

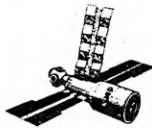


к этой программе пора отнестись поостроже.

Пытаясь умерить критику, Голдин и Гиббонс указали на важность ранее сделанного Россией вклада в форме опыта, который приобрели американские астронавты в работе на борту станции "Мир", и сообщили, какие действия могут предпринять США для завершения строительства станции в 2002 г. Как подчеркнул Гиббонс, премьер В.С.Черномырдин только что обещал выделить необходимые 100 млн \$ до конца февраля. "Мы оптимистичны в том, что премьер-министр выполнит свое обещание. Мы будем очень внимательно наблюдать, получит ли РКА обещанные до конца месяца деньги." Еще 250 млн \$ должны быть выделены до конца 1997 г.

Д.Голдин сказал, что в отношениях с российским правительством США "подошли к критической развилке". "Теперь у нас есть очень конкретное обязательство со стороны российского правительства с указанием конкретных сумм и дат... В то время как я остаюсь осторожным оптимистом в том, что на этот раз обязательство выразится в финансировании, мы предпримем действия, основанные только на фактических действиях, а не просто на заявлениях о намерении."

## Визит Дж.Сенсенбренера в Центр Хруничева



*О.Шинькович, НК.* Сегодня, 19 февраля, в Москву с визитом прибыл г-н Джеймс Сенсенбреннер, председатель Комитета по науке Палаты представителей Конгресса США. Целью его поездки была проверка выполнения Россией очередных обязательств по строительству служебного модуля — основного элемента МКС на начальном этапе.

Одним из пунктов его визита был Государственный космический научно-производственный центр имени М.В.Хруничева, где в настоящее время близится к завершению работа по ФГБ и продолжается работа по служебному модулю.

Господину Сенсенбреннеру показали цеха производства, в первую очередь контрольно-испытательную станцию (КИС), где сейчас стоит на электрических испытаниях ФГБ. Задержалась делегация и у динамического макета служебного модуля. Вообще было видно, что сенатора не очень-то впечатляют и интересуют эти "железки". Весь осмотр был закончен за 15 минут (Дэниел Голдин прошлым летом ходил около часа и искренне восхищался).

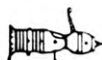
Очевидно, господин Сенсенбреннер не собирался подолгу разговаривать в русскими, срывающими график сборки станции "Альфа". Именно эту идею он и высказал в конце концов. Вид голой железки летного экземпляра СМ, где в данный момент обрабатывались отверстия под электроразъемы, действовал на конгрессмена удручающе. В разговоре с Анатолием Ивановичем Киселевым, проходившем в присутствии притихших журналистов, он избрал тактику прямого жесткого давления.

"Вся программа поставлена под угрозу... — гневно вещал г-н Сенсенбреннер. — Из того, что я смог увидеть, за последний год не достигнуто большого прогресса со служебным модулем."

Не очень-то слушая ответы, Сенсенбреннер еще и еще раз повторял свои обвинения России в срыве графика сборки станции, при этом обращаясь почему-то к А.И.Киселеву. Анатолий Иванович не собирался оправдываться за всю Россию и особенно за ее не стойкое в обещаниях правительство. Ответственный лишь за свою часть работ, которую кстати выполняет по графику, он пытался переадресовать упреки американского сенатора в соответствующие организации.

На самом деле непонятно, почему Сенсенбреннер посетил в первую очередь ГКНПЦ, а не РКК "Энергия" — головного разработчика российского сегмента МКС (там он так и не побывал). И почему в экскурсионном туре по цехам "Хруничева" сенатора не сопровождал Юрий Николаевич Колтёв, который по должности обязан оправдываться за невыполнение российских обязательств по станции.

"Мы хотели бы смотреть на Россию как на полноправного партнера," — сказал Дж.Сен-



А.И.Киселев показывает Дж.Сенсенбреннеру свое предприятие. Фото И.Маринина.

сенсенбреннер. Но в сложившейся ситуации к концу марта страны, принимающие участие в создании международной космической станции, должны "сделать вывод о роли России" в этом проекте, заявил американский гость. "Если Россия из-за внутренних проблем не сможет выполнить своих обязательств, остальному миру придется работать без нее".

В данный момент главный вопрос заключается в том, готово ли Правительство РФ финансировать проект и каким образом — реальными деньгами или векселями. Второй вариант не решит проблемы. "Пора давать настоящие деньги таким космическим фирмам, как Центр Хруничева, которые прекрасно справляются с работами."

После того, как г-н Сенсенбреннер покинул ГКНПЦ, Анатолий Иванович Киселев согласился ответить на вопросы журналистов российских средств массовой информации.

— Анатолий Иванович, мы, наверное, все-равне находимся в такой ситуации, когда американца приходится нас контролировать. Скажите хотя бы основное: зачем этот товарищ приехал, состояние программ с нашей точки зрения и в какой ситуации находится ваша фирма?

— Господин Сенсенбреннер, который отвечает за космические программы в Соединенных Штатах, один из самых крупных сена-

торов. До сих пор не понимаю, является ли он противником работы с Россией по станции или ее союзником. По-моему, он был и остается противником.

Я бы не сказал, что они нас контролируют. Дело в том, что есть много директивных документов, в том числе график создания станции, подписанный Гором и Черномырдиным 16 июля прошлого года. Что Сенсенбреннер ставит под сомнение? В свое время, в 1993 году, он был против того, чтобы русские работали с американцами по станции, и хочет сегодня еще раз доказать, что господа Гор и Голдин ошиблись и втянули Америку в работу с Россией вместо того, чтобы идти своим путем и делать станцию самостоятельно.

— А он имеет какой-нибудь вес в Конгрессе?

— Да, имеет. Иначе мы с ним так не разговаривали и его не принимало бы наше правительство. В его поездке ничего страшного нет — это проверка состояния дел по станции.

Я напомню вам о том, что с американской стороны головной фирмой по созданию МКС "Альфа" является "Boeing", с российской стороны — РКК "Энергия". Это по-крупному. А вообще привлечено около 120 КБ и заводов и еще много субконтракторов.

Оценим общий комплекс работ. Вот, например, наша фирма получила 40% финансирования. Но мы все равно продолжали делать сервисный модуль, понимая, что в противном случае ситуация будет чревата. Сенсенбреннер прав в одном: Сосковец обещал финансирование. И действительно, это было в январе-феврале прошлого года — никаких обещаний российское правительство не выполнило. 16 июля, когда подписывался последний график Черномырдина-Гора, точно также было готово постановление правительства. Деньги после этого выделили, но выделили в районе 30% и то это были в основном казначейские налоговые обязательства, а не живые деньги.

Последняя встреча 7 февраля в Вашингтоне: Черномырдин во всеуслышание заявил в



присутствии министров с российской стороны, с американской стороны — конгрессменов, что в феврале месяце он найдет деньги, 100 миллионов долларов именно на сервисный модуль, и 250 миллионов будут выделены до конца года и Россия выполнит свои обязательства. Но в чем сенатор Сенсенбреннер прав — за год было очень много обещаний, но почти ничего не сделано.

Ну теперь о делах нашей фирмы. Я почему так с ним [Сенсенбреннером] завелся и может быть не очень корректно себя вел? Я не могу отвечать за всю Россию, я не Президент России, а президент фирмы Хруничева.

*- Вообще это он себя некорректно вел.*

— Я ему ответил очень просто: С вашей стороны «Boeing» делает определенный отсек, корпус; «McDonnell» делает авионику, систему управления, навигацию; «Lockheed» делает солнечные батареи и так все другие фирмы Америки. Деятельности этих предприятий должно давать оценку Национальное космическое агентство Соединенных Штатов, а Российское космическое агентство — деятельности своих предприятий. Но Вы приехали ко мне и будьте хоть любезны меня слушать, я за свои слова отвечаю.

Я ему показываю график, вот видите, господин Сенсенбреннер, график подписанный 16 июля, вот восьмое событие — мы заканчиваем сборку сервисного модуля и передаем его на испытания в РКК «Энергия». Я еще раз повторяю — свои обязательства мы выполним. Какие могут быть ко мне вопросы? Денег нет? У меня действительно сегодня денег нет, я еще взял кредит для того, чтобы выполнить эти работы и выполнить этот вот график.

Мне иногда задают такой вопрос: Анатолий Иванович, а Вы уверены в том, что правительство вернет эти деньги и вы сможете банку вернуть кредит? **Не уверен!** Но надо делать дело.

Дело не только в том, чтобы сохранить технологическую цепочку и дальше двинуть работу. Необходимо сделать не только сервисный модуль летный, надо закончить большой объем наземной отработки. Мы продвинулись очень далеко. Закончены динамические испытания, этот макет разобран, из него сейчас делают электрический аналог, в июне

он должен быть сделан. Этот тот самый модуль, который стоит на Земле и сопровождает все время полет для того, чтобы отслеживать любые ситуации, которые могут возникнуть на орбите. Эти и все другие работы идут по графику.

Все, что записано за нашей фирмой в этом разделении труда, мы сделаем, что бы нам этого не стоило.

*- Анатолий Иванович, кредит обеспечивает только ваши работы или еще и производство комплектующих?*

— Часть комплектующих в том числе — там где мы видим наибольшие производственные циклы. Станция стоит на сборке примерно 6-7 месяцев, одни приборы нужны к первому месяцу, другие к шестому. То что необходимо к первому месяцу будет четко поставлено в срок. У Анатолия (А.А. Калинин, директор Ракетно-космического завода ГКНПЦ — Ред.) есть подписи всех директоров заводов — они этот график подписали. Я не могу работать один, у меня масса смежников.

Мы спросили у смежников, что (и сколько) необходимо для того, чтобы они купили себе материал, чтобы запустили технологическую цепочку? Вот эту работу мы и прodelали.

*- Анатолий Иванович, сколько процентов работы по служебному модулю падает на Вашу фирму, а что зависит от других?*

— Раньше оценивалось по принципу — кто сколько денег получает, сейчас очень трудно разделить. Мы начинали первые и очень много затратили. Если вести отсчет от металла, то прошло два с половиной года. Как оценивать этот вклад — я просто затрудняюсь, боюсь даже. Это надо знать каждого смежника. Например, у нас [на СМ] 64 системы, из которых 18 напрямую заказывает РКК «Энергия», напрямую работает со своими смежниками, также как с нами, между прочим. В этом вопросе мы у них смежники, а по ФГБ они у нас смежники. И работа идет с разработчиками этих систем — гироскопией, вычислительными машинами, которые они закупают во Франции — разрабатывают математику, оснащают стенды... Мне очень трудно оценить этот объем работ.

*- Анатолий Иванович, скажите, вот чисто теоретически — вдруг поступают*





деньги. Возможно ли сейчас вхождение в график или уже поезд ушел?

— Поезд ушел, но возможно сокращение отставания. В комплексе, на сегодня отставание оценивается примерно в один год. Если правительство выполнит свои обязательства, то его можно сократить примерно до 6-8 месяцев, скажем осторожно.

И как раз прорабатываются варианты — вплоть до того, что отложить первый запуск на полгода, а дальше строительство станции пойдет по графику. Но у американцев нет уверенности, что через полгода не будет того же самого.

- *И какие варианты есть, если американцы пойдут по своему пути?*

— У американцев есть два варианта. Первый: запуск ФГБ в ноябре 1997 года, они делают два модуля — один модуль управления, другой двигательный модуль. Один должен быть готов в 1998 году, другой в начале 99-го, а дальше строить станцию без России. Такой вариант технически возможен и у них есть все для этого.

Второй вариант: был рассмотрен вариант ФГБ-2, обсуждение его идет сейчас в Хьюстоне, там очень большие группы специалистов. Если будет принят вариант ФГБ-2, то мы готовы его сделать. Сейчас обсуждаются вопросы динамики и пр.

- *Но это по их заказу? Вы будете как субподрядчики?*

— Да, работы будут напрямую с американцами. Мы предложили вместо их двух маленьких модулей один ФГБ-2. Но возникает много вопросов — как дальше будут строить станцию, ее динамика, управление, прочность и т.д.

- *И тогда мы становимся чистыми гостями станции, а не хозяевами?*

— Если американцы сделают двигательный модуль и модуль управления, то мы станем *никто*.

Один из самых наболевших вопросов, которые сейчас обсуждают и американцы и РКА — это вклад каждой страны.

- *Если мы даем этот сервисный модуль, то наш вклад как оценивается, на сколько процентов?*

— Все цифры условны. Там есть такая оценка, но по этому вопросу работа между Коптевым и NASA еще не закончена. Возглавляет комиссию Краснов Алексей Борисович (заместитель начальника управления

международного сотрудничества — Ред.). Но я в эти цифры просто не лезу. Там фигурируют и корабли "Союз" и "Прогресс", там и наш "Протон" и сервисный модуль. Ну как это выразить в долларовом эквиваленте?

- *Анатолий Иванович, и скажите, чем закончится визит этого товарища в Россию. Когда можно сделать вывод о результатах визита?*

— Вот если в феврале мы получим реальные 100 млн долларов — во это будет самый лучший результат его визита. Пока же его [Сенсенбреннера] принимает у себя Большаков, покажет ему постановление правительства о выделении 100 млн долларов для этих целей. Потому что проект постановления лежал в папке у Черномырдина, я абсолютно точно это знаю, и наверное, он его уже и подписал. Но это же бумага, а не деньги. Вот почему он [Сенсенбреннер] так себя ведет? Потому что это опять все бумаги! И он это понимает.

У них в правительстве Соединенных Штатов никто не усидит если так будет сказано, что деньги выделены, а денег нет. Попробуй там этого не выполни.

Вот такие обещания и губят все дело.

Если мы в феврале не получим минимум 10 млн долларов, то я, как генеральный директор, выполнения графика не обещаю.

Вот я сегодня объяснял, что у станции много уязвимых мест. Мы имеем все-таки 30-летний опыт в этих работах. Во-первых, должно быть дублирование управления всей станцией. Они предусматривают управление только из своего модуля, обмен, правда, через наш СМ. И если что, то в этом случае они остаются просто в подвешенном состоянии. Как этой станции идти без дублирования невозможно.

Во-вторых, шаттлы должны летать как часы, корабли "Прогресс" — тоже самое. Но в жизни же так не бывает. То технические проблемы, то погода, и оставлять станцию без запасов топлива, которые гарантировали бы полет на 3-5 месяцев до следующего корабля — неумно.

Вот наш ФГБ-2, корпус которого сейчас обрабатывается. Все равно наступит такой момент, когда он понадобится просто по горло. Он в любом случае понадобится — как транспортный корабль снабжения, но он же и предусматривает и управление всей станцией. Т.е. и как дублер по управлению стан-



цией и как гарантированный запас топлива на борту.

Американцы нас попросили сейчас сделать такой маленький модуль, который они могли бы привезти на шаттле и производить перекачку топлива из шаттла. Вот это тоже дублирует наш "Прогресс". Такое дублирование должно быть. А мы предложили такую систему, благодаря которой возможна перекачка топлива из сервисного модуля в ФГБ, из ФГБ в "Прогресс", в шаттл. То есть сейчас хоть пошла нормальная техническая работа. Стали понимать, где места уязвимые у американцев и у нас.

Сенатор здесь делает свое черное дело.

*- Ходят слухи, что американцы подняли весь этот шум из-за того, что сами отстоят со своим модулем. И хотя свалить всю вину на Россию.*

— Я бы сегодня воздержался от таких заявлений, хотя в душе все прекрасно понимаю. Они все ждут, когда мы сорвемся с ФГБ. Ничего подобного не выйдет.

Почему они сейчас поднимают вопрос о том, чтобы на полгода сдвинуть запуск ФГБ? У них действительно есть опоздание со своим модулем.

А дальше они нам предлагают не просто отодвинуть запуск ФГБ, но еще за это время его дооснастить таким образом, что возможно будет делать перекачку топлива из шаттла, дооснастить новым математическим обеспечением, новым полетным заданием, чтобы можно было управлять ФГБ и всей станцией. Это то, для чего ФГБ не был первоначально предназначен.

*- А про финансирование ТКС сейчас речи совсем не идет?*

— ТКС — это, упрощенно, тот же самый ФГБ. Такие корабли планируются раз в год. Мы должны были получить с нашей стороны деньги. Но все это также в подвешенном состоянии... Мы можем сделать ТКС в 1998 году за счет дублера ФГБ, который мы сейчас делаем, если все будет отлично с ФГБ-1. От американцев эта часть программы не зависит.

## Встреча Дж.Сенсенбреннера с А.Большаковым

**19 февраля.** ИТАР-ТАСС. Российское правительство обеспечит выполнение своих обязательств по созданию международной космической станции, подчеркнул первый вице-премьер правительства РФ Алексей Большаков. Об этом он заявил сегодня в ходе встречи с делегацией конгресса США, возглавляемой председателем комитета по науке палаты представителей Джеймсом Сенсенбреннером.

По словам пресс-секретаря первого вице-преьера Эдуарда Крусткална, основной темой беседы Алексея Большакова с американскими конгрессменами стало участие России в реализации проекта по созданию международной космической станции "Альфа". Американская сторона, в частности, выразила озабоченность ходом выполне-

ния работ по созданию элементов станции. Алексей Большаков в этой связи подчеркнул, что российское правительство сделает все возможное как для проведения работ по станции в целом, так и для запуска служебного модуля в декабре 1998 года, в частности.

Он сообщил, что недавно правительство РФ приняло постановление, позволяющее обеспечить гарантированное финансирование работ по проекту, за ходом которого будет установлен постоянный контроль.

Во встрече с американскими конгрессменами также принял участие генеральный директор российского космического агентства Юрий Коптев.

\* 22 февраля под председательством первого вице-преьера А. Большакова состоялось совещание, посвященное состоянию и перспективам выполнения Федеральной космической программы. Доклад о работе РКА за истекший год сделал Ю.Н. Коптев. Намечены меры по совершенствованию структуры ракетно-космического комплекса и повышению эффективности предприятий, независимо от формы собственности. Особое внимание было уделено международным обязательствам России, и в первую очередь по МКС. Признано необходимым, чтобы федеральное правительство и РКА держали финансирование и исполнение работ под постоянным и строгим контролем. А. Большаков подчеркнул, что правительство делает все, что в его силах для сохранения положения России как одной из ведущих держав в космических исследованиях.



## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

### США: Нет израильским ракетам!

**20 февраля.** ЮПИ. Белый дом отдал ВВС США распоряжение не допустить визита делегации израильской компании IAI на Станцию ВВС "Мыс Канаверал", которая была приглашена туда местными законодателями. Об этом сообщила сегодня одна из тель-авивских газет.

"Israel Aircraft Industries" (IAI) является производителем легкой PH "Shavit", которая может вывести спутник массой 450 кг на низкую околоземную орбиту. В начале февраля сообщалось о возможном участии IAI в запуске американского спутника со станции Уоллопс, принадлежащей NASA.

После этого руководители коммерческого предприятия "Florida Space Port", арендуящего часть космодрома ВВС во Флориде,

предложили IAI рассмотреть возможность запусков с мыса Канаверал. Одновременно все члены Конгресса от Флориды подписали письмо израильскому президенту, в котором выражали интерес штата Флорида в привлечении туда IAI.

Однако в дело вступили политические соображения: американская политика в области космических запусков требует, чтобы для запуска спутников с ее территории использовались только американские носители. Следствием этого стал запрет на визит израильтян на Канаверал.

Сейчас США и Израиль ведут переговоры о внесении изменений в это положение в связи с предложением Израиля провести космический запуск с о-ва Уоллопс.

## ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

### Канадская программа космической астрономии

**6 февраля.** Сообщение CSA. В течение нескольких следующих лет Канадское космическое агентство (CSA) примет участие в нескольких проектах международных астрономических спутников.

Для программы VLBI SOP (см. статью "Запуск спутник "Нагика") канадский Институт космических и земных наук ISTS разработал системы цифровой записи, которые установлены на восьми наземных обсерваториях и телеметрических станциях, а также средства анализа сигналов, позволяющие исследовать форму и положение электрически заряженных газовых облаков и магнитных полей звезд.

Швеция, Финляндия, Франция и Канада работают совместно над проектом спутника

"Odin" ("HK" №24, 1996) Канада изготавливает систему охлаждения шведской научной аппаратуры, которая будет искать в галактических облаках и других холодных объектах молекулярный кислород и водяной пар — важные компоненты для эволюции жизни во Вселенной.

Совместно с США и Францией Канада работает над проектом спутника FUSE для ультрафиолетовой астрономии. На аппарате, который должен быть запущен в конце 1998 г., будет установлен канадский датчик малых ошибок FES (Fine-Error Sensor), позволяющий управлять точным наведением телескопа FUSE и получать цифровые изображения.

\* Научно-техническое управление Японии ведет переговоры с профсоюзом рыбаков о смягчении ограничений на запуски ракет-носителей с полигонов Танегасима и Кагосима. В настоящее время запуски можно производить только в течение двух 45-дневных периодов в январе-феврале и августе-сентябре. После 2000 г., когда потребуются выполнить 20 коммерческих запусков на одной только Н-2А, эти ограничения станут совершенно нетерпимыми.



## БИЗНЕС

### План коммерческих пусков ГКНПЦ



**17 февраля.** НК ГКНПЦ имени М.В. Хруничева опубликовал план коммерческих пусков РН "Протон" на 1997 г. В списке — шесть пусков на геостационарную орбиту и два пуска на низкие орбиты, в каждом из которых будет выведено по семь спутников системы "Iridium".

Дата пуска	Спутник	Точка стояния	Изготовитель	Владелец
24 мая	Teistar 5	93°з.д.	SS/Loral	AT&T Skynet (USA)
Июнь	Iridium (7)	—	Lockheed Martin	Iridium Inc (USA)
Июль	PAS-5	58°з.д.	Hughes	Panamsat (USA)
Август	Astra 1G	19.2°з.д.	Hughes	SES (Luxembourg)
Сентябрь	Sky-1	110°з.д.	SS/Loral	MCI/News Corp. (USA)
Сентябрь	Iridium (7)	—	Lockheed Martin	Iridium Inc (USA)
Октябрь	Astra 2A	28.2°в.д.	Hughes	SES (Luxembourg)
Декабрь	Asiasat 3	122° или 105.5°в.д.	Hughes	Asiasat (Hong Kong)

Третий пуск КА "Iridium" запланирован на 1-й квартал 1998 г. Кроме того, на 3-й квартал 1998 г. уже запланирован запуск индонезийского спутника "Garuda", принадлежащего компании ACeS. Этот спутник изготовит "Lockheed Martin" на основе базовой модели A2100AX. В 4-м квартале 1998 года возможен пуск КА "Astra 1H", а вообще на 1998 год уже запланированы запуски аппаратов "Echostar" и "Tempo 1".

На 1999 год планируется индонезийский M2A, два аппарата ICO среднеорбитальной системы связи компании "ICO Global" (Великобритания). Третий ICO планируется на 2000 год.

Известно, что ГКНПЦ получит 174 млн \$ за пуски трех семерок "Iridium'ов". Стоимость запуска стационарного КА официально не объявлялась, но оценивается в 70 млн \$. Таким образом, доход ГКНПЦ от восьми пусков в 1997 г. может составить почти 600 млн \$.

## СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

### Разработчики "Galileo" у Папы Римского

**12 февраля.** Сообщение JPL. Разработчики и исследователи проекта "Galileo" участвовали в конференции "Три Галилео" в Падуе (Италия) и были приняты Иоанном Павлом II.

Галилео Галилей прожил в Падуе 18 лет (1592-1610) и сделал здесь свои замечательные открытия. Второй Галилео — это американская АМС, которую представляли Билл О'Нейл, Торренс Джонсон и их коллеги. Наконец, третий — это новый 3.5-метровый ита-

льянский Национальный телескоп имени Галилео, построенный на Канарских островах.

Конференция была организована Падуанским университетом, Астрономической обсерваторией Падуи, NASA, JPL и DARA при содействии Международного астрономического союза. Более 20 американских участников рассказали о последних результатах, полученных со станции "Galileo", и приняли почетные докторские степени Падуанского университета. Д-р Лес Дейч разработавший



программу работ с "Galileo" через антенну низкого усиления, представил концерт органной музыки времен Галилео Галилея в Соборе Св. Антония.

Что же касается неожиданной встречи с Иоанном Павлом II, которому участники преподнесли альбом снимков со станции, то, как сказал Б. О'Нейл, "Папа казался очень заинтересованным результатами, полученными "Galileo". Он поддерживает продолжающе-

ся изучение Вселенной" Т. Джонсон добавил, что Папа призвал астрономов "осознавать человеческий аспект" их работы.

Выставка "Путешествие в космос" в Палаццо дель Раджион в Падуе станет продолжением конференции и продлится до 15 июня. В числе экспонатов — копия телескопа Галилея, книга его результатов, напечатанная в 1630 г. и модель станции "Galileo" в масштабе 1:10.

## НОВОСТИ АСТРОНОМИИ

### "Hipparcos" пересматривает размеры Вселенной



14 февраля. И. Лисов по сообщению ЕКА. Размер наблюдаемой Вселенной может быть примерно на 10% больше, чем предполагали до сих пор астрономы. Об этом заявил на со-

брании британского Королевского астрономического общества в Лондоне астроном из Кейптаунского университета (Южная Африка) Майкл Фист.

"Hipparcos" (High Precision Parallax Collecting Satellite), созданный европейскими инженерами и учеными, работал на околоземной орбите с 1989 по 1993 г. и определил точные положения на небе 120000 звезд (каталог "Hipparcos") и с несколько меньшей точностью — еще миллиона звезд (каталог "Tycho"). Выполненная после 1993 г. обработка результатов дала примерно стократное увеличение точности определения положения звезд. И теперь начинается "сбор урожая" научных открытий.

Шкала расстояний во Вселенной во многом основана на строгой зависимости между периодом и светимостью специально класса переменных звезд — цефеид, установленной в 1912 г. Генриеттой Левитт по наблюдениям наиболее близких из них. Чем ярче цефеида, тем больше период колебаний ее яркости. Видимая яркость цефеиды, расположенной в далекой галактике, в сочетании с ее периодом позволяет однозначно определить расстояние.

Так-то оно так, но измеренные КА "Hipparcos" расстояния до самых близких цефеид — тех, на которых была построена зависимость — оказались несколько больше, чем считалось в 1912 г. Следовательно, они в действительности несколько ярче, чем говорили рас-

счеты. Самые близкие цефеиды расположены в 1000-2000 св.годах. Это слишком далеко для точного определения расстояния даже с помощью "Hipparcos". Однако взяв 26 цефеид и сравнив их, Фист и работавший с ним Робин Кэтчпоул (Королевская Гринвичская обсерватория, Кембридж) получили согласующуюся статистику. Согласно их результатам, цефеида с периодом 1 сутки имеет светимость в 300 солнечных. Это "нулевая" точка графика. Самая медленная из 26 цефеид, I Килия, имеет период 36 суток и светимость в 18000 солнечных.

Следовательно, Большое Магелланово облако находится не в 163000 св.годах от нас, как считалось до сих пор, а в 179000. И "далее везде", включая поправки, которые Фист и Кэтчпоул сделали для шаровых скоплений с самыми древними звездами.

Как и любое покушение на основы, сообщение Фиста должно повлечь многочисленные возражения и комментарии. Но если она верна, находит неожиданное решение парадокс возраста Вселенной. В последние годы, с более точным определением постоянной Хаббла на одноименном космическом телескопе, возраст Вселенной оценивается в 9-



12 млрд лет. В то же время расчетное значение возраста самых старых звезд составляло 14,6 млрд лет, чего определенно не может быть. Если же все расстояния на 10% больше (а звезды, соответственно, на 21% ярче), то, во-первых, их расчетный предельный возраст сокращается до 11 млрд лет, а во-вторых, "хаббловский" возраст Вселенной увеличивается до 10-13 миллиардов лет. Эти величины уже можно считать согласующимися.

Интересный результат получен для Полярной звезды, которая также является цефеидой с периодом около 3 суток, хотя яркость ее меняется незаметно для человеческого глаза. "Hipparcos" нашел расстояние до Полярной равным 430 световым годам. Учитывая ее видимую яркость, исследователи были вынуждены заключить, что Полярная пульсирует не на основной частоте, а на одном из "обертонов", на 40% быстрее, чем ей положено. "Hipparcos" обнаружил еще несколько ненормально быстрых цефеид, что заставило исключить их из данных для определения шкалы расстояний.

Надежда на подтверждение, уточнение или изменение сделанного вывода связана теперь с изучением данных КА "Hipparcos" по другим классам переменных звезд. Так, на том же заседании Флор ван Левен из Королевской Гринвичской обсерватории сделал доклад по миридам, для которых, как оказалось, также существует зависимость период-светимость.

Сама Мира является "дряхлой" звездой чуть тяжелее Солнца, которая вступила в стадию красного гиганта и меняет яркость с периодом 11 месяцев с огромной амплитудой, а затем сбрасывает свои внешние слои в космос. "Hipparcos" определил расстояние до Мира в 420 световых лет. Исходя из видимого размера Мира, вычислен ее огромный фактический диаметр — 650 млн км. При таком диаметре звезда просто не может колебаться с нормальным периодом — он в два с лишним раза больше теоретического.

Сходными особенностями обладают и другие мириды. В обзор ван Левена и Патрисии Уайтлок (Южно-Африканская астрономическая обсерватория) включены 16 мирид на расстояниях 300-1000 св.лет. Ранее было

более или менее точно определено расстояние только до одной из них — R Льва. "Hipparcos" "приблизил" R Льва с 390 до 330 св.лет.

При подготовке к обработке данных "Hipparcos" в ЮАР и России были выполнены наблюдения нескольких мирид с помощью инфракрасных инструментов и оценена степень ослабления их света пылью. Учитывая этот эффект и "обертоновые" колебания, исследователи получили еще одну шкалу расстояний.

Применив ее к Большому Магелланову облаку, они получили расстояние от 166000 до 171000 световых лет (в зависимости от метода вычислений). Эти величины лежат между старой и новой оценками по шкале цефеид.

Полные варианты обоих сообщений приняты к публикации в журнале "The Monthly Notices of the Royal Astronomical Society".

Рожер Бонне, руководитель научных программ ESA, считает, что изменение шкалы расстояний во Вселенной оправдывает затраты, сделанные на проект "Hipparcos". "Когда сторонники "Hipparcos" защищали его, они соревновались с астрофизическими миссиями с более явным очарованием. Но они обещали замечательные последствия для всех областей астрономии. И мы уже видим, что даже группы, использующие Космический телескоп имени Хаббла, получают пользу от вердикта "Hipparcos'a" по шкале расстояний, который кладет фундамент всем их расчетам по расширению Вселенной."

Исследования переменных звезд по данным "Hipparcos", включая звезды типа RR Лиры, продолжают. Построению шкалы расстояний мешает эффект различного количества тяжелых элементов на светимости звезд. По мере изучения базовой астрофизики звезд различного происхождения и на разных стадиях жизненного цикла эти вопросы будут сняты.

Результаты, полученные для цефеид, будут обсуждаться 17 февраля в Сиэтле на ежегодном собрании Американской ассоциации содействия науке и на специальном Симпозиуме ESA по проекту "Hipparcos" в Венеции 13-16 мая. Именно в Венеции будут доложены результаты тех исследовательских групп, которые первыми получили доступ к его данным, а подготовленные каталоги будут опубликованы для мирового астрономического сообщества.



## ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

### Internet и спутниковые снимки

**12 февраля.** *О.Шинькович, НК.* Сегодня состоялось подписание соглашения между компаниями "Microsoft Co." и "Aerial Images, Inc.", в рамках которого "Aerial Images" предоставит "Microsoft" спутниковые снимки поверхности Земли высокого разрешения SPIN-2, охватывающие площадь более 2 млн км<sup>2</sup> (1% суши). Снимки будут использоваться для нового проекта "Microsoft" в сети Internet. Соглашение будет опираться на поддержку Межотраслевой ассоциации "Совинформспутник", имеющей контракт на эксклюзивную поставку спутниковых снимков разрешением 2 метра фирмам "Aerial Images" и "Central Trading Systems, Inc."

На сегодняшней пресс-конференции в РКА было рассказано об этом проекте более подробно.

Как известно, МА "Совинформспутник" обрабатывает и поставляет спутниковые снимки максимального разрешения доступного сегодня для потребителя. Эти снимки представляют собой цифровой продукт картографического качества, распространяемый сегодня в мире под торговой маркой SPIN-2. Эти снимки получены с российских спутников оптической разведки и доступны они стали только 5 лет назад. Именно тогда министерство обороны решило продавать двухметровые снимки. Данные SPIN-2 обеспечивают очень четкое, чистое изображение с уровнем детализации, достаточным для идентификации и точной локализации объектов на земной поверхности, имеющих размер не менее 2 метров.

Так вот, на основе этих снимков корпорация "Microsoft" готовит сетевой проект под условным названием "Карта мира". О подробностях проекта рассказал региональный директор MS Боб Клаф (Bob Clough).

Это будет грандиозный проект. В перспективе на сервере будут храниться снимки всех крупных городов, чье население насчитывает более 500 тысяч человек. Любой желающий, имеющий модем и доступ в Internet, сможет посмотреть на крышу своего дома абсолютно бесплатно. Тем же организациям, которые заинтересованы в использовании спутниковых снимков в своих интересах, необходимо будет заплатить за право перекач-

ки информации, хранящейся на сервере. Именно здесь, по замыслам организаторов, кроется коммерческий успех проекта. Спрос на качественные изображения Земли из космоса в настоящее время неуклонно растет и корпорация "Microsoft" старается идти в ногу со временем.

Для доступа к готовящейся базе данных изображений "Microsoft" разрабатывает программное обеспечение пользователя, которое будет распространяться бесплатно. Фирма "Digital Equipment Co." обеспечит проект современной компьютерной техникой. Предусматривается использовать компьютеры TEC, систему AlphaServer с дисковыми подсистемами StorageWorks. Общий объем 320-ти жестких дисков будет составлять около одного терабайта. Объем оперативной памяти сервера — 4Гбт. Сервер будет работать в среде Windows NT.

На загрузку базы данных уйдет не менее 6-9 месяцев. А открытие сервера предполагается 20 мая 1997 года. Сейчас "Совинформспутник" совместно с "Aerial Images" обрабатывает спутниковые снимки специально для этого проекта — бесплатный вклад двух компаний.

В этой базе данных будут лежать снимки, снятые спутниками в 90-х годах. Неудача с запуском "Кометы" в мае 1996 года была не к стати, но директор МА "Совинформспутник" Михаил Михайлович Фомченко надеется на то, что летом будет все-таки запущен очередной аппарат и тогда снимки будут обновляться.

В проекте много всевозможных тонкостей, предусмотренных создателями. Возник вопрос о том, а не могут ли быть использованы данные изображения во вред стране, чей город виден на экране? Михаил Михайлович в ответ привел цитату одной из 14-ти статей из Венской конвенции, принятой 10 лет назад, о принципах Дистанционного зондирования Земли. "ДЗЗ должно проводиться таким образом, чтобы не нарушать интересов зондируемых государств". Из этого следует, что если вдруг какой-то город становится, например, "горячей точкой", то доступ к его изображению будет закрыт для пользователей.



Всего компанией "Microsoft" отобрано 7 тысяч городов мира, видом которых на первом этапе могут полюбоваться все желающие. Реально спутниковые снимки "Совинформспутника" могут пока обеспечить 3-4 тысячи городов. С этим также хватает проблем. Например вид Москвы из космоса с разрешением 2 метра оказалось проблематично получить. А ведь без Москвы проект будет совсем не тот. Михаилу Михайловичу пришлось приложить массу усилий, чтобы получить разрешение министерства обороны, но осталось еще убедить в целесообразности дела ФСБ и ФАПСИ.

Рынок спутниковых снимков будет неуклонно развиваться, подчеркнул в заключение директор МА "Совинформспутник", уже сейчас существует жесткая конкуренция. Пока Россия лидирует со своими двухметровыми снимками. Но вот недавнее заявление

компании "Lockheed Martin" о создании коммерческой спутниковой системы с целью получения снимков с разрешением 1 метр не может не обеспокоить. В мире существует два подхода к обнаружению ранее секретных изображений. В России нижней планкой является разрешение — 2 метра уже не считается государственной тайной, в США к этому подходят по другому — все снимки сделанные ранее 1972 года не секретны. Чтобы сохранить статус кво на рынке Д33, России скорей всего придется рассекретить и снимки с разрешением 1 метр, к этому все идет.

В мае всем желающим посмотреть на крышу дома своего мы сообщим адрес интернетовской странички, где изображения этих крыш будет лежать.

## ЛЮДИ И СУДЬБЫ

### Умер Владислав Николаевич Богомолов

9 февраля 1997 г. на 78-м году жизни скончался видный конструктор, специалист в области жидкостных ракетных двигателей, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии и премии Совета Министров СССР, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, профессор, почетный гражданин г.Калининграда, бывший главный конструктор-начальник Конструкторского бюро химического машиностроения имени А.М.Исаева Богомолов Владислав Николаевич.

В.Н.Богомолов родился 14 сентября 1919 г. в деревне Тараканово Ивановской области. В 1946 году окончил Московский авиационный институт имени С.Орджоникидзе и начал трудовую деятельность в НИИ-1 МАП. В 1948 г. переведен в НИИ-88 Министерства вооружений. С 1952 — заместитель главного конструктора ОКБ-2. С 1959 по 1971 г. — первый заместитель начальника и главного конструктора ОКБ-2 (Конструкторское бюро химического машиностроения). С 1971 по 1985 г. — начальник и главный конструктор Конструкторского бюро химического машиностроения имени А.М.Исаева — одного из ведущих предприятий страны в области разработки жидкостных ракетных двигателей и двигательных установок.

При его непосредственном участии, а затем и под его руководством, создан целый ряд ЖРД и ДУ для пилотируемых и грузовых космических кораблей, автоматических космических аппаратов по освоению околоземного космического пространства и планет Солнечной системы, для баллистических ракет подводных лодок, зенитных управляемых ракет, крылатых ракет воздушного и морского базирования.

Среди наиболее известных разработок с участием и под руководством В.Н.Богомолова — ЖРД и ДУ для космических кораблей "Восток", "Восход", "Союз", "Салют", "Мир", автоматических космических аппаратов "Луна", "Марс", "Венера", "Зонд", "Молния", "Космос" и многие другие.

В.Н.Богомолов был награжден двумя орденами Ленина, орденом Октябрьской революции и медалями. Светлая память о Владиславе Николаевиче Богомолове, талантливом конструкторе, ученом, верном сыне нашей Родины, навсегда сохранится в наших сердцах.





## КАЛЕНДАРЬ ПАМЯТНЫХ ДАТ

### 90 лет назад

20 февраля 1907 г. родился Юрий Александрович Победоносцев, ученый и конструктор ракетной техники.

### 65 лет назад

19 февраля 1932 года родился астронавт 4-го набора NASA США (1965 г.) Джозеф Питер Кёрвин. Совершил один рекордный 28-суточный космический полет на орбитальной станции "Skylab" в 1973 г.

### 60 лет назад

13 февраля 1937 г. родился Борис Григорьевич Михайлов, ученый и конструктор ракетных систем управления.

13 февраля 1937 г. родился первый космонавт ГДР, Герой Советского Союза Зигмунд Йен, выполнивший космический полет с командиром Валерием Быковским на КК "Союз-31" и станции "Салют-6" в августе-сентябре 1978 г.

16 февраля 1937 года родился космонавт первого, "тагаринского", набора Валентин Васильевич Бондаренко. Он умер 23 марта 1961 г. от ожогов, полученных в результате пожара в барокамере, став первой жертвой на пути проникновения в космос.

### 50 лет назад

14 февраля 1947 года родился первый космонавт Вьетнама, Герой Советского Союза Фам Туан, выполнивший космический полет с командиром Виктором Горбатко на КК "Союз-37" и станции "Салют-6" в июле 1980 г.

### 40 лет назад

15 февраля 1957 г. было принято Постановление ЦК КПСС и СМ СССР №171-83сс о проведении запусков простейших ИСЗ с целью проверки конструктивных и технических решений.

### 35 лет назад

20 февраля 1962 г. в 14:47:39 GMT со стартового комплекса LC-14 на мысе Канаверал был произведен запуск РН "Atlas 109D" с кораблем "Mercury" №13. Подполковник Корпуса морской пехоты США Джон Гленн успешно выполнил первый в США трехвитковый орбитальный космический полет.

### 30 лет назад

14 февраля 1967 г. запущен советский КА "Космос-142" для исследования влияния ионосферы на прохождение сверхдлинных волн (15-45 кГц), излучаемых радиостанциями на территории СССР.

### 25 лет назад

14 февраля 1972 г. в 06:20 ДМВ с космодрома Байконур была запущена РН 8К82К "Протон-К" с разгонным блоком 11С824, которые вывели на траекторию полета к Луне советскую АМС Е-8-5 №408 "Луна-20". 21 февраля 1972 г. АМС выполнила мягкую посадку на Луне в точке 3°32'с.ш., 56°33'в.д. Был выполнен забор лунного грунта с помощью грунтозаборного устройства ЛБ-09, после чего 23 января возвращаемая ракета станции стартовала к Земле. Возвращаемый аппарат с лунным грунтом успешно приземлился 25 февраля 1972 г. в районе Джезказгана.



## КАЛЕНДАРЬ ПАМЯТНЫХ ДАТ

### 20 лет назад

18 февраля 1977 г. состоялся первый полет экспериментальной орбитальной ступени OV-101 "Enterprise" на самолете-носителе SCA.

19 февраля 1977 г. на первой японской РН типа Му-3Н был запущен исследовательский спутник MS-ТЗ "Tansei-3", предназначенный для регистрации УФ-излучения. Программа работы спутника не выполнена из-за отказа его управляющих реактивных сопел.

23 февраля 1977 г. японская РН N-1 вывела на стационарную орбиту (ГСО) экспериментальный ИСЗ ETS-2 "Kiku-2", предназначенный для отработки выведения и управления КА на ГСО и экспериментов по связи. Хотя носитель был произведен по американской лицензии, а спутник изготовлен американской фирмой, этот пуск сделал Японию третьей страной, способной запустить стационарный ИСЗ.

В период 18-23 февраля 1977 г. орбитальный аппарат AMC "Viking 1" сблизился до расстояния 70 км с Фобосом и произвел его фотографирование.

### 10 лет назад

18 февраля 1987 г. японская ракета N-2 вывела на орбиту экспериментальный спутник наблюдения за океаном MOS-1A ("Мотто 1A").

23 февраля 1987 г. была обнаружена вспышка Сверхновой SN-1987A в Большом Магеллановом облаке, остающаяся до сих пор предметом пристального изучения космическими и наземными средствами.

### 5 лет назад

12 февраля 1992 г. адмирал Ричард Трули подал в отставку с поста директора NASA.

20 февраля 1992 г. вступила в строй последняя российская атомная ПЛ проекта 667БДРМ с ракетами РСМ-54.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### "Звезда" Дмитрия Козлова

*К.Лантратов. Специально для "НК".*

*(Продолжение).*

#### 2. Куйбышевский корабль

24 августа 1965 года ЦК КПСС и Совмин СССР приняли постановление о расширении военных исследований в космосе. Было предложено создать специальные корабли и станции для ведения военно-исследовательских работ. Толчком для этого послужило расширение подобных работ в США. Штаты в то время очень активно прорабатывали несколько военных пилотируемых программ. В частности разрабатывалась орбитальная станция MOL (Manned Orbital Laboratory). Ее основной целью была оптическая разведка из космоса. Специально для MOL разрабатывалась специальная фотоаппаратура "Key Hole-10". В принципе, это был тот

же "Союз-Р", только орбитальный блок станции и пилотируемый корабль "Gemini B", соединенные в единый блок, планировалось запускать одной ракетой-носителем "Titan-3M". Лишь перед посадкой экипаж MOL переходил бы в спускаемый аппарат "Gemini B" и отделял корабль от станции. Вариант "Союза-Р", а затем и "Алмаза" был лучше: экипажи на орбиту доставлялись в отдельных транспортных кораблях. Тем самым срок активной работы станции в космосе увеличивался, появлялась возможность смены экипажей, хотя для этого и требовались дополнительные корабли и ракета-носитель.

Последней каплей, "подточившей камень" — советское космическое руководство — в вопросе военных исследований на орбите на



бортупилотируемых аппаратов, стал полет американского корабля "Gemini-4" в начале июня 1965 года. Его экипаж проводил несколько военно-прикладных экспериментов: фотографировал земную поверхность, наблюдал запуски баллистических ракет, отрабатывал сближение в космосе, имитируя инспекцию чужих спутников.

Еще в **первых числах августа** 1965 года председатель ВПК Леонид Смирнов подписал распоряжение о немедленном начале военных исследований на кораблях "Восход" и строительстве специального корабля на базе "Союза" (7К-ОК) с задачами: визуальная и фоторазведка, инспекция ИСЗ, возможность отражения атаки противника и отработка вопросов раннего предупреждения о ракетно-ядерном нападении.

Работы по станции "Алмаз" были тогда лишь на начальном этапе (первый полет этой станции намечался тогда на 1968 год). Поэтому было предложено сделать небольшой военно-исследовательский корабль, который можно было бы запустить в ближайшем будущем.

Постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 24 августа 1965 года установило конкретный срок первого полета такого корабля — 1967 год. Кораблю был присвоен индекс 11Ф73 и название "Звезда".

Учитывая большой опыт работ (тема "Союз-Р"), работу над новым аппаратом поручили куйбышевскому филиалу ОКБ-1. 7 июля 1966 года приказом Министра общего машиностроения №296сс Филиал №3 был определен главным разработчиком по военно-исследовательскому кораблю. Его планировали разработать, используя королевский 11Ф6157К-ОК. В КБ Дмитрия Ильича Козлова корабль получил конструкторское обозначение 7К-ВИ.

Такой заказ не был неожиданностью для Дмитрия Козлова. Разговоры о специальном

военном корабле велись на разных уровнях уже почти год. Потому еще до принятия Постановления от 24 августа 1965 года в Куйбышеве успели выпустить исходные данные и эскизный проект по кораблю 7К-ВИ и ракете-носителю 11А511 для него.

Начала 7К-ВИ практически не отличался от своего прототипа 7К-ОК. Он состоял из трех отсеков и в той же последовательности, что и "Союз": нижнего — приборно-агрегатного, где стоял двигатель, баки с топливом, служебные системы; среднего — спускаемого аппарата для возвращения на Землю космонавтов; верхнего — орбитального отсека, в котором должна была располагаться аппаратура для военных исследований.

Но в конце 1966 года Дмитрий Ильич Козлов отдал приказ полностью пересмотреть проект. Причин тому было несколько. В первом орбитальном полете корабля 7К-ОК "Союз" в конце ноября 1966 года произошла масса отказов, всплыло множество недостатков конструкции. Корабль не смог сесть в расчетном районе и был взорван системой АПО (автоматический подрыв объекта).

14 декабря 1966 года на космодроме Байконур при попытке запустить второй беспилотный корабль "Союз" произошла авария ракеты-носителя. Старт был отменен, но через 27 минут после выключения двигателя носителя, при сведении ферм обслуживания неожиданно сработала двигательная установка системы аварийного спасения корабля. Это послужило причиной взрыва ракеты, погиб человек. При этой аварии присутствовал и Дмитрий Козлов. Анализ причин аварии вскрыл множество недостатков системы аварийного спасения.

Чтобы не унаследовать недостатки "Союза" конструкция 7К-ВИ была полностью пересмотрена. В первом квартале 1967 года были выпущены новые исходные данные на разработку технической документации.

\* Министерство обороны США относится серьезно к угрозе столкновения астероидов с Землей, заявив 18 февраля представитель МО США Кеннет Бэкон. С помощью программы NEAT, выполняемой совместно с NASA, Пентагон развивает возможность обнаружения далеких астероидов и определения их орбит, которые могут измениться в дальнем космосе. Когда такая возможность будет создана, "встанет вопрос, должны ли мы подготовиться к разработке систем, которые могли бы реагировать на астероидную опасность?" Бэкон отметил, что заместитель министра обороны Пол Каммински несколько недель назад создал рабочую группу для изучения этих вопросов, которая должна представить свой отчет в октябре.

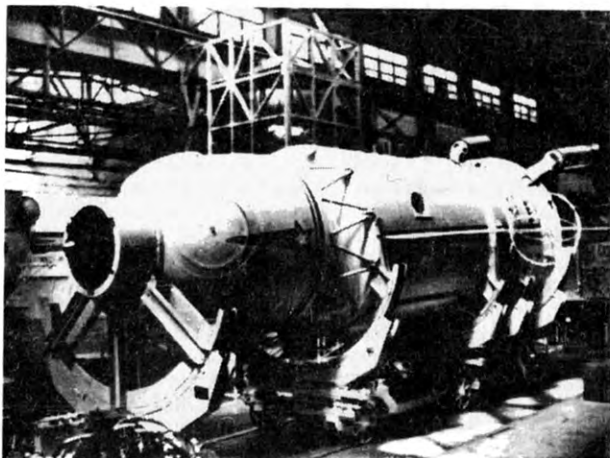


Фото 1. Внешний вид макета корабля 7К-ВМ. Фотографии сделаны в Филиале №3 ОКБ-1 в 1967 году. ЦСКБ-Прогресс.

Новый корабль должен был весить 6,6 тонны. Длительность автономного орбитального полета была определена в один месяц.

Для запуска "Звезды" ракета 11А511 уже не подходила по грузоподъемности. Чтобы вписаться в массу 6,3 тонны, которая была тогда пределом для этого носителя, конструкторы предложили сократить экипаж 7К-ВМ до одного человека. Однако этому воспротивились военные. Задачи, которые ставились перед кораблем, один пилот решить не смог бы. Второй космонавт без скафандра но с креслом и запасами системы жизнеобеспечения весил еще 400 кг. Поэтому в КБ Дмитрия Ильича Козлова разработали новую модификация ракеты 11А511, названная 11А511М "Союз-М".

Проект корабля получил поддержку у руководства космической отрасли и Ми-

нистерства обороны СССР. 21 июля 1967 года было принято еще одно постановление ЦК КПСС и Совмина по кораблю 7К-ВМ, в котором первый полет "Звезды" был назначен на 1968 год. В 1969 году корабль должен был быть принят на вооружение.

В новом варианте корабля 7К-ВМ спускаемый аппарат и орбитальный отсек поменялись местами. Теперь сверху размещалась капсула с космонавтами. Под их креслами был люк, ведущий вниз, в цилиндрический орбитальный отсек, который стал больше, чем на кораблях "Союз".

Экипаж корабля состоял из 2 человек. Ложементы располагались в СА таким образом, что космонавты сидели рядом, но навстречу друг другу. Это позволяло разместить пульта управления на всех стенках СА

*(Продолжение следует)*

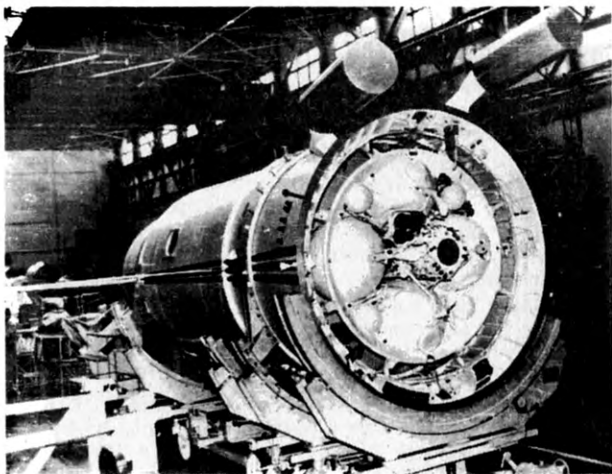


Фото 2. Внешний вид макета корабля 7К-ВМ ЦСКБ-Прогресс.