

22/23  
1996

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



журнал Компании "Видеокосмос"



# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

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

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

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

E-mail:  
cosmos@space.accessnet.ru

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

Рукописи не рецензируются  
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.Хруничева, Мемориально-  
го музея космонавтики и Ассо-  
циации Музеев Космонавтики.



Генеральный спонсор —  
ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Номер сдан в печать: 24.12.96



# Содержание: **НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ**

## Официальные документы

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Указ Президента РФ №1261 ..... | 4 |
| Указ Президента РФ №1442 ..... | 5 |
| Указ Президента РФ №1443 ..... | 6 |
| Указ Президента РФ №1444 ..... | 6 |
| Указ Президента РФ №1466 ..... | 7 |

## Вопросы законодательства

|  |   |
|--|---|
| Россия. К вопросу о "Законе о Космической деятельности в РФ" ..... | 7 |
|--|---|

## Пилотируемые полеты

|  |    |
|--|----|
| Россия. Полет орбитального комплекса "Мир" ..... | 9  |
| Джон Блаха голосовать не будет .....             | 10 |

|   |    |
|---|----|
| США. Старт STS-80 откладывается и откладывается ..... | 15 |
|---|----|

## Космонавты. Астронавты.

### Экипажи

|   |    |
|---|----|
| Изменения в составах экипажей .....                   | 17 |
| Интервью Шеннон Люсид .....                           | 19 |
| США-Канада. Бьярни Триггвасон назначен в экипаж ..... | 21 |
| Роберт Гибсон уходит в отставку .....                 | 21 |
| Экипаж STS-84 в России .....                          | 21 |
| США. Объявлен экипаж STS-87 .....                     | 22 |
| Новая группа российских космонавтов .....             | 23 |

## Новости из NASA

|   |    |
|---|----|
| Директор Центра Кеннеди уходит в отставку ..... | 25 |
|---|----|

## Марс-96

|   |    |
|---|----|
| Гибель станции "Марс-96" .....                                | 25 |
| Интервью перед стартом "Марса-96" .....                       | 26 |
| Предстоят новые испытания МАС и пенетраторов "Марса-96" ..... | 29 |
| Управление станцией "Марс-96" .....                           | 30 |
| Вероятность успеха миссии "Марса-96" .....                    | 31 |
| Пресс-конференция перед стартом "Марса-96" .....              | 32 |
| Предстартовая подготовка АМС "Марс-96" .....                  | 35 |
| Время старта изменить нельзя .....                            | 37 |
| Расчетная циклограмма пуска КА "Марс-96" .....                | 40 |
| Запуск и полет станции "Марс-96" .....                        | 42 |
| В ночь с 16 на 18 ноября .....                                | 42 |
| Плутониевая атака, которой не было .....                      | 47 |
| Что известно о причинах аварии? .....                         | 50 |
| Можно ли было спасти станцию? .....                           | 51 |

|   |    |
|---|----|
| Сколько мы потеряли и что теперь будет? ..... | 51 |
| АМС "Марс-8" .....                            | 53 |
| 1. АМС М1 .....                               | 53 |
| 2. Орбитальный аппарат .....                  | 54 |
| 3. Малые автономные станции .....             | 58 |
| 4. Пенетраторы .....                          | 60 |

|  |    |
|--|----|
| Американское участие в программе "Марс-96" ..... | 63 |
| Провал "Марса-96". Что же дальше? .....          | 64 |

## Автоматические межпланетные станции

|   |    |
|---|----|
| США. Запуск АМС "Mars Global Surveyor" .....        | 66 |
| США. "Галилео" обнаружил ионосферу Ио .....         | 70 |
| "Галилео": последние известия .....                 | 71 |
| "Галилео" исследует Каллисто .....                  | 71 |
| США. Предварительный-смотр проекта "Stardust" ..... | 72 |
| Наш марсоход у индейцев Навахо .....                | 72 |

## Искусственные спутники Земли

|   |    |
|---|----|
| Россия. В полете "Молния-3" .....                           | 73 |
| Аргентина-США. SAC-B и HETE на орбите — и мертвы .....      | 75 |
| С.Аравия-Малайзия. В полете "Arabsat 2B" и "Measat 2" ..... | 77 |
| Возвращаемые ИСЗ Китая .....                                | 78 |
| США. Проект SIRTf продолжается .....                        | 86 |

## Ракеты-носители.

|  |    |
|--|----|
| Россия. Есть ракета для "Прогресса М-33" ..... | 87 |
|--|----|

## Наземное оборудование

|   |    |
|---|----|
| США. Межконтинентальный антенный комплекс начинает работу ..... | 88 |
|---|----|

## Международная космическая станция

|   |    |
|---|----|
| Новости с американского сегмента .....                | 89 |
| США. NASA ищет подрядчиков по CRV/CTV .....           | 90 |
| Космическая робототехника на службе МКС "Альфа" ..... | 92 |

## Международное сотрудничество

|   |    |
|---|----|
| О китайско-бразильских спутниках .....      | 93 |
| Китай и Бразилия заключили соглашение ..... | 93 |

## Проекты. Планы

|  |    |
|--|----|
| Италия. Спутник SICRAL будет запущен "Ариан-5" ..... | 94 |
|--|----|



|                                    |    |  |     |
|------------------------------------|----|--|-----|
| КНР о своих планах в космосе ..... | 94 | <b>Новости астрономии</b>                                  |     |
| <b>Бизнес</b>                      |    | На Юпитере все-таки влажно? .....                          | 98  |
| США. "Hughes" заказывает           |    | "Хаббл" сообщает: погода на Нептуне                        |     |
| новые носители .....               | 96 | жуткая .....   | 98  |
| США. "Loral" выкупает свое         |    | Жизнь на Марсе была совсем                                 |     |
| космическое подразделение .....    | 96 | недавно? .....   | 99  |
| Россия-Германия. Проект "Eurockot" |    | Еще раз о ALH 84001 .....                                  | 99  |
| продолжается .....                 | 96 | Марс. Пылевая буря   |     |
| <b>Космическая биология</b>        |    | в полярных широтах .....                                   | 101 |
| <b>и медицина</b>                  |    | <b>Обзор публикаций</b> .....                              | 101 |
| Канада. Школьники вырастят         |    | <b>Календарь памятных дат</b> .....                        | 102 |
| "космические" семена .....         | 97 | <b>Короткие новости</b> .. 14, 16, 20, 22, 28, 37, 40, 41, |     |
| США. Протесты против полета        |    | 59, 79, 82, 85, 86, 88, 93, 95, 104                        |     |
| "Биона" .....                      | 97 | <i>На обложке:</i> Графика на тему "Марс-96"               |     |
|                                    |    | Олега Шитикова.  |     |

## ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ



**Указом №1261 от 26 августа 1996 г. Президент Российской Федерации наградил следующих работников Ракетно-космической корпорации "Энергия" имени С.П.Королева:**

За заслуги перед государством, большой вклад в становление и развитие отечественной ракетно-космической отрасли промышленности наградить:

**Орденом "За заслуги перед Отечеством" III степени**

Афанасьева Сергея Александровича — главного научного консультанта при генеральном конструкторе.

**Орденом "За заслуги перед Отечеством" IV степени**

Чертока Бориса Евсеевича — главного научного консультанта.

**Орденом Почета**

Воропаева Олега Николаевича — начальника отдела;  
 Долгополова Геннадия Александровича — заместителя генерального конструктора, заместителя руководителя научно-технического центра;  
 Звольского Станислава Антоновича — слесаря акционерного общества "Завод экспериментального машиностроения";

Петренко Станислава Александровича — директора и главного конструктора акционерного общества "Волжское конструкторское бюро", Самарская область;



Писачева Алексея Ильича — начальника участка акционерного общества "Завод экспериментального машиностроения";

Соловьева Владимира Алексеевича — начальника отделения — руководителя полета;  
Федотова Бориса Михайловича — начальника цеха акционерного общества "Завод экспериментального машиностроения".

#### **Орденом Дружбы**

Землякова Сергея Алексеевича — начальника отдела;

Капустина Анатолия Алексеевича — начальника отдела;

Кижаява Александра Петровича — начальника контрольно-испытательной станции акционерного общества "Завод экспериментального машиностроения";

Корешева Николая Васильевича — главного специалиста акционерного общества "Завод экспериментального машиностроения";

Лукьянову Эльвиру Александровну — ведущего инженера;

Николаева Виссариона Леонидовича — заместителя начальника отдела;

Шмакова Александра Васильевича — заместителя начальника управления акционерного общества "Завод экспериментального машиностроения";

Шмырева Владимира Александровича — мастера акционерного общества "Завод экспериментального машиностроения";

Щербачова Эдуарда Викторовича — начальника отдела — заместителя руководителя научно-технического центра.

Этим же Указом большой группе работников корпорации присвоены почетные профессиональные звания.

## **УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### **О награждении государственными наградами Российской Федерации К.Андре-Дез и Л.Эйрца**

За успешное осуществление международного космического полета на орбитальном научно-исследовательском комплексе "Мир" и проявленные при этом мужество и героизм наградить

#### **Орденом Мужества**

Клоди Андре-Дез — космонавта-исследователя, гражданку Французской Республики.

За активное участие в работе по обеспечению космического полета международного экипажа на орбитальном научно-исследовательском комплексе "Мир" наградить

#### **Орденом Дружбы**

Леопольда Эйрца — космонавта, гражданина Французской Республики.

Москва, Кремль  
16 октября 1996 г.  
№1442

Президент  
Российской Федерации  
Б.Ельцин

**УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****О присвоении почетного звания  
“Летчик-космонавт Российской Федерации”  
Онуфриенко Ю.И.**

За успешное осуществление международного космического полета на орбитальном научно-исследовательском комплексе “Мир” и проявленный при этом высокий профессионализм присвоить почетное звание “Летчик-космонавт Российской Федерации” подполковнику Онуфриенко Юрию Ивановичу — космонавту-испытателю Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина.

Москва, Кремль  
16 октября 1996 г.  
№1443

Президент  
Российской Федерации  
Б.Ельцин

**УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****О награждении государственными наградами  
Российской Федерации участников двадцать  
первой основной экспедиции на орбитальном  
научно-исследовательском комплексе “Мир”**

За успешное осуществление международного космического полета на орбитальном научно-исследовательском комплексе “Мир” и проявленные при этом мужество и героизм присвоить звание

**Героя Российской Федерации**

подполковнику Онуфриенко Юрию Ивановичу — космонавту-испытателю Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина.

Наградить

**Орденом “За заслуги перед Отечеством” III степени**

Усачева Юрия Владимировича — космонавта-испытателя Ракетно-космической корпорации “Энергия” имени С.П.Королева.

Москва, Кремль  
16 октября 1996 г.  
№1444

Президент  
Российской Федерации  
Б.Ельцин



## УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ О награждении государственными наградами Российской Федерации

(извлечение)

...За заслуги в области летных испытаний и исследований новой авиационной техники и многолетний добросовестный труд присвоить почетные звания:

### **"Заслуженный летчик-испытатель Российской Федерации"**

...Толбоеву Магомеду Омаровичу — летчику-испытателю, советнику по авиационно-космическим вопросам председателя Комитета по промышленности, строительству, транспорту и энергетике Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации...

Москва, Кремль  
19 октября 1996 г.  
№1466

Президент  
Российской Федерации  
Б. Ельцин

## ВОПРОСЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

### **Россия. К вопросу о "Законе о Космической деятельности в РФ"**

*М.Тарасенко. НК.*

В "НК" №20(135) на стр.10 опубликовано сообщение ИТАР-ТАСС "Принят закон "О космической деятельности"". К сожалению, в этом сообщении присутствует существенная фактическая ошибка, а эмоциональные оценки представляются не вполне адекватными существу дела.

#### *Что происходит на свете?*

Федеральный Закон "О космической деятельности в Российской Федерации" был принят еще в 1993 г. и вступил в силу 21 сентября 1993 г.

Документ, принятый Государственной Думой 4 октября 1996 г., представляет собой законопроект "О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О космической деятельности"". Принятие зако-

нопроект оформлено Постановлением Государственной Думы №43-II ГД.

Что же касается существа законопроекта, то предлагаемые поправки во многом запутывают или выхолащивают положения уже действующего закона.

В случае их принятия из федерального бюджета опять исчезнет "завоеванная в упорных боях" отдельная строка "Федеральная космическая программа". Полномочия органов исполнительной власти (Президента, Правительства и Российского космического агентства) урезаются, а полномочия законодательной власти (Государственной Думы и Совета Федерации) вообще не оговариваются.

Кроме того, отменяется раздел действующего закона, определяющего режим открытости федеральной космической программы для общественности.



Перечень критических замечаний на этом далеко не исчерпывается. Однако, чтобы не вгонять наших читателей в слишком глубокую депрессию, мы на этом остановимся и отметим, что, несмотря на угрожающие перспективы, которые сулит применение нового законодательства на практике, еще не все потеряно.

#### *Что же за всем этим будет?*

В соответствии с действующей законодательной процедурой, законопроект после принятия Государственной Думой был направлен в Совет Федерации.

В Совете Федерации поправки вызвали возражения, в частности, со стороны правового отдела, но из-за всеобщей поглощенности бюджетным процессом Совет Федерации не захотел обострять отношения с Думой и пропустил законопроект. По процедуре, если Совет Федерации не выносит никакого решения по принятому Госдумой законопроекту в течение двух недель, тот автоматически считается одобренным Советом Федерации и поступает на утверждение к Президенту.

В настоящее время эти поправки рассматриваются в аппарате Президента. Известно, что Совет обороны, возглавляемый Ю. М. Батуриным, имеет к ним серьезные претензии. В основном они связаны с вытекающим из них ухудшением структуры финансирования космической деятельности со снятием нормы о запрете "загрязнения космоса, ... в том числе преднамеренной ликвидации космических объектов в космосе". (Применительно к оборонным вопросам, отказ от этой нормы может подстегнуть проигрешное для России состязание с США в области противоспутниковых систем.)

Отметим, что по иронии судьбы основным моментом, из-за которого новый законопроект вызывает восторги в некоторых кругах является то, что в нем оговорено выделение на космическую деятельность "до 1% ВВП" из федерального бюджета (что якобы должно улучшить финансирование).

История этой формулировки насчитывает как минимум два года. Когда в 1994 г. был

второй после 1992 г. резкий провал финансирования российской космонавтики, на слушаниях в Госдуме 23 февраля 1995 г. впервые официально прозвучало требование выделение на федеральную космическую программу "не менее 1% валового внутреннего продукта" (см. "НК" №4(93), 1995).

Уже тогда из контекста обсуждения и ссылок на мировой опыт возникало подозрение, что авторы этого предложения не видят разницы между ВВП и федеральным бюджетом. Для бывшего советского человека это вполне простительно, поэтому позволим себе пояснить, что в современных развитых странах государственный бюджет составляет от 1/4 до 1/3 ВВП. При этом только в США и СССР затраты на космическую деятельность составляли порядка 1% государственного бюджета, а у космических держав "второго эшелона" они измеряются долями процента от бюджета.

Отметка в 1% ВВП расходов на космическую программу превышалась только США в середине 60-х годов, на пике лунной гонки.

Помимо разницы между ВВП и бюджетом, в поправках к Закону перепутали даже понятия "не более" и "не менее". Вставляя в законопроект фразу "до 1% ВВП", его разработчики, возможно, имели в виду "не менее 1%", но сомнительно чтобы кто-нибудь кроме весьма немногих людей, знакомых с подоплекой, истолкует эти слова таким же образом. "До 1%" значит "не более 1%". Таким образом, норма оказывается совершенно бессмысленной, т.к., как сказано выше, больше никто все равно и не дал бы, а меньше — это сколько угодно. Любая сумма, вплоть до нулевой, будет вполне удовлетворять новому критерию финансирования российской космонавтики.

#### *Что же за всем этим следует?*

Следует жить...

Сейчас вопрос о том, примут ли предложенные поправки силу закона или будут отклонены, зависит от решения Президента.

А потом... А потом дело дойдет до проекта "Закона о коммерческой космической деятельности"...





## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

### Россия. Полет орбитального комплекса "Мир"



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



*В. Истомин*

**21 октября. 66-й день полета.** Свой рабочий день "Фрегат-1" Валерий Корзун и "Фрегат-2" Александр Калери начали со сборки схемы аппаратуры "Микроакселерометр". Джон Блаха тоже работал в это время с акселерометром, но с американским, под названием PAS. (Установка полностью именуется Passive Accelerometer System и представляет собой узкий цилиндр, в котором движется небольшой металлический шарик. По этим движениям можно судить об остаточных ускорениях — Ред.) С утра ЦУП проводил оценку эффективности солнечных батарей комплекса.

После обеда российские космонавты проводили инвентаризацию, а Джон продолжил работы по ежедневному обслуживанию американской аппаратуры.

(Как сообщает американская координационная группа в ЦУПе-М, в ежедневные обязанности Блаха входят контроль работы биотехнологической системы BTS и проводимого на ней эксперимента по выращиванию бычьей хрящевой ткани CART, роста пшеницы в эксперименте "Оранжерея" и оценка состояния установки MIDAS для изучения сверхпроводящих материалов — Ред.)

Из замечаний к работе систем станции "Мир" можно отметить несостоявшийся сеанс связи через спутник-ретранслятор (СР).

**22 октября. 67-й день полета.** До обеда Валерий и Александр проводили медицинские эксперименты по программе "Кассио-

пея": "Портапресс" и "Плетизмо-тонус". Джон проводил фотографирование и сбор образцов по эксперименту CART (выращивание хрящевой ткани в условиях полета).

Сеанс измерений по Земле прошел с замечаниями: не включились лазеры аппаратуры "Алиса", не удался сброс информации с радиолокатора бокового обзора "Траверс" на Обнинск (замечание анализируется) и только стереосканер MOMS-2P отработал без замечаний.

"Фрегаты" продолжили инвентаризацию оборудования, а Джон пообщался с журналистами из Хьюстона. (Блаха дал интервью радиостанции WAZY в г.Вест-Лафайетт, где когда-то учился в Университете Пердью он и где теперь учится его дочь Кэролайн. На борт было передано поздравление отцу от дочери — Ред.)

**23 октября. 68-й день полета.** Валерий и Александр проводили замену панели насосов в контуре обогрева КОБ1, а затем попробовали несколько вариантов работы насосов, остановившись на четвертом.

(Контур обогрева КОБ1, входящий в систему регенерации воды из конденсата (СРВК), и раньше вел себя плохо. Вечером 14 октября ЦУП включил КОБ1, но давление в контуре стало падать и его пришлось выключить через два витка. 15 октября негерметичность в КОБ1 подтвердилась, поэтому работы с системой СРВК после обеда не выполнялись. В 10 часов утра контур был включен, давление в нем вначале упало, но затем стабилизировалось. В 16 часов экипаж обна-



вружил течь в районе панели насосов 5ПСЗ, проверка лакмусовой бумагой подтвердила, что это течь теплоносителя, поэтому в 17:50 контур был выключен. 16 октября космонавты провели восстановление работоспособности контура КОБ1, пустив теплоноситель через другую панель насосов.)

После обеда космонавты провели медицинский эксперимент "Когнилаб" и фоновые измерения аппаратурой "Микроакселерометр", разнесли дозиметры по местам экспонирования, провели отбор проб на микрофлору. Джон большую часть времени посвятил инвентаризации научного оборудования США.

Из замечаний к работе систем станции "Мир" можно отметить отказ системы "Воздух" (после перезапуска система возобновила работу) и повторение замечания от 22 октября — не было сброса информации на Обнинск, только теперь не пошла информация с аппаратуры MOMS-2P.

**24 октября. 69-й день полета.** До обеда Валерий и Александр провели тест новой технологической печи "Кратер-В". Печь установлена на виброизолирующей платформе и снабжена датчиками аппаратуры "Микроакселерометр". Предварительные результаты показали снижение уровня вибраций на два порядка. Джон в это время проводил тренировку по исследованию активности сердца при дозированной физической нагрузке.

После обеда Валерий и Александр поочередно провели медицинский эксперимент на французской аппаратуре "Когнилаб" и выполнили замену блока автоматики системы "Воздух". Чувствуется, что причина отказов на "Воздухе" в чем-то другом, т.к. замечание к системе после промера повторилось.

### **Джон Блаха голосовать не будет**

**24 октября.** И.Лисов по сообщениюм NASA, ИТАР-ТАСС, Рейтер, ЮПИ. Сегодня около 18:00 ДМВ состоялась пресс-конференция экипажа 22-й основной экспедиции на ОК "Мир". Отвечая на вопрос, чего ему больше всего не хватает, Джон Блаха поставил на первое место семью. "Единственное,

что мне здесь нужно — это моя жена Бренда. Если бы она была здесь со мной, я бы остался на четыре-пять лет."

За матчами Мировой серии Блаха следит по сообщениям радиолюбителей и информатора NASA. Недостатка земной тяжести не ощущается вообще. Время — летит. "Не могу поверить, что время летит так быстро, и начинаю опасаться, что оно летит слишком быстро, — сказал Блаха. — При такой скорости январь наступит через пару дней." Космический ветеран с опытом четырех коротких полетов уже убедился, что у длительной экспедиции — свои преимущества. "Я не подозревал, что на орбите нужно находиться все дольше и дольше, чтобы добиться большей эффективности. Я поражен, это превосходит мои ожидания. Мне здесь очень хорошо."

Блаха говорил пространно о пользе орбитальной космической станции и похвалил своих российских коллег — Валерия Корзуна и Александра Калери — за "впечатляющую" работу.

Репортеры также спросили американца, сможет ли он голосовать на президентских выборах в США 5 ноября непосредственно с борта "Мира". Блаха не был готов ответить на этот вопрос — он просто не знал, в чем проблема, о выборах забыл, а бюллетени для заочного голосования в Техасе рассылались через неделю после его старта. "Проще всего было бы разрешить моей жене проголосовать за меня, — сказал Блаха, и я даю ей полномочия на это."

Позже выяснилось, что NASA и члены избиркома округа Харрис, в котором находится Хьюстон, пытались организовать для своего самого далекого избирателя голосование по электронной почте. Технических препятствий к этому не было, но, как оказалось, законодательство штата Техас разрешает пересылку бюллетеня только обычной почтой, причем почтой американской. Не помогло и обращение к губернатору штата Джорджу Бушу.

Блаха, однако, не стал делать тайны из того, за кого бы он проголосовал на Земле — за Билла Клинтона. "Впрочем, любой — Билл



Клинтон или Боб Доул — был бы отличным результатом.”

*В.Истомин.*

**25 октября. 70-й день полета.** Утром Корзун и Калери работали с новым программным обеспечением, с электронной картой. После обеда у них появилось свободное время, т.к работа по ремонту французской медицинской аппаратуры “Нейролаб” была отменена.

Джон провел ряд измерений с акселерометром PAS, а большую часть оставшегося времени занимался инвентаризацией. Успешным был сброс информации с радиолокатора бокового обзора “Траверс-1П” на Обнинск, а также съемка ряда районов Европы аппаратурой MOMS-2P.

**26 октября. 71-й день полета.** У экипажа день отдыха. Утро космонавты начали с контроля наличия влаги в станции: кроме двух мест, везде было сухо. Затем все трое выполнили влажную уборку станции.

Сброс информации со спектрометра MOMS-2P на немецкий наземный пункт Нойштрейлиц прошел без замечаний, а вот съемка Парижа фотокомплексом КФА-1000 не получилась — все закрыл густой туман.

Так как система очистки воздуха по-прежнему барахлила, экипажу было предложено выполнить перестыковку разъемов, после этого система “Воздух” стала работать без замечаний. В награду Валере и Александру дали поговорить по телефону со своими семьями.

**27 октября. 72-й день полета.** Второй день отдыха космонавтов. Проблем было меньше, хотя не обошлось без неприятностей: вакуумный насос системы “Воздух” грелся и пришлось направить на него поток воздуха от вентилятора. Джон Блаха поговорил с семьей, весь экипаж пообщался с российским радиокomentатором. Автоматический сеанс съемок территории Германии аппаратурой “Икар-Дельта” (СВЧ-радиометрический комплекс), “Исток-1” (инфракрасная спектрометрическая система), МСУ-СК (многозональное сканирующее устройст-

во) прошел без замечаний, как и съемки Южной Европы аппаратурой КФА-1000.

**28 октября. 73-й день полета.** Основное время космонавты Корзун и Калери были заняты инвентаризацией. Автоматический сеанс съемок аппаратурой “Исток-1”, MOMS-2P, МСУ-СК, “MOS-Обзор” (спектрометр оптического диапазона для мониторинга подстилающей поверхности) прошел без замечаний. Работа с лидером “Алиса” не состоялась из-за ошибок при закладке программы.

Джону Блахе пришлось заниматься экстренной работой с аппаратурой BTS (выращивание хряща в условиях полета) — в питательной среде появился воздух. Пришлось эту самую питательную среду заменить. (Интересно, что эксперимент CART показывает более высокую метаболическую активность в клетках, что свидетельствует о более быстром их росте в космосе — Ред.)

Вечером сеанс связи через спутник-ретранслятор “Луч” не получился: ЦУП слышал экипаж, а космонавты ЦУП не слышали.

**29 октября. 74-й день полета.** Валерий Корзун до обеда занимался чисткой сеток вентиляторов, а Александр с Джоном изучали документацию по аппаратуре MISDE (датчики микроускорений; MISDE расшифровывается как Mir Structural Dynamics Experiment — Ред.) — в следующие два дня им предстояло заниматься прокладкой кабелей и установкой датчиков для этой аппаратуры.

После обеда Валерий и Александр занимались инвентаризацией, а Джон проводил измерения пассивными акселерометрами PAS. Экипаж доложил, что по его наблюдениям, лидеры “Алиса” не работали в запланированное время. Замечание анализируется. Видеоспектрометр MOMS-2P и аппарата “Траверс” работали без замечаний.

Ночью состоялось изменение дежурной ориентации станции “Мир”. Теперь продольная ось станции (вдоль базового блока) в течение двух недель будет ориентирована поперек плоскости орбиты. Это вызвано увеличением угла Солнца относительно плоскости орбиты, который превысил 45°. На этот



период проведения съемок Земли аппаратурой модуля "Природа" будет затруднено.

**30 октября. 75-й день полета.** Валерий продолжал заниматься инвентаризацией, лишь один раз превратившись для восстановления работоспособности ассенизационного устройства. В нем перестал работать вентилятор (оказалось, что он залит уриной) и пришлось проводить ряд замен.

Джон и Александр начали прокладку кабелей по американскому эксперименту MISDE. Вечером в телевизионном сеансе космонавты показали оранжерею с карликовой пшеницей. Было видно много колосьев на фоне уже пожелтевших листьев, однако специалисты считают, что большинство колосьев пустые.

**31 октября. 76-й день полета.** Александр и Джон продолжали заниматься прокладкой кабелей MISDE, а Валерий проводил промер температурного профиля технологической печи "Галлар". Эти данные были переданы специалистам, чтобы составить программу данных для выращивания в этой печи микрокристалла арсенида галлия.

Июминкой дня была ТВ-встреча с экипажем STS-84 (старт состоится весной, в экипаже летит российский космонавт Елена Кондакова, но почему-то именно ее и не было на встрече). В этот день в Америке отмечался праздник страха (Хэллоуин) и многие американцы пришли на встречу в страшных масках. Но никто из экипажа "Мира" почему-то не испугался и со станции не убежал. Кроме американского экипажа, приходили пообщаться и наши космонавты — Николай Бударин, Александр Лазуткин, Талгат Мусабаев, Василий Циблиев.

**1 ноября. 77-й день полета.** В 04:50 станция начала выполнять автоматический разворот в ориентацию, благоприятную для съемок Земли. Этот разворот длился 45 минут, затем последовала съемка аппаратурой MOMS-2P и МСУ-СК Хабаровского края в течение 5 минут и далее — разворот обратно в дежурную ориентацию в течение 90 мин. На проведение съемки было израсходовано около 6 кг топлива. Экипаж в это время мирно спал.

Работы по прокладке кабелей MISDE пришлось продолжать и на третий день — многие панели, через которые нужно было протаскивать кабели, оказались завалены аппаратурой. Но все же Александру удалось поработать и по российской программе — он выполнил ряд замеров уровня шума в базовом блоке (ББ) станции при открытых и закрытых панелях. Валерий выполнил работу по поиску конденсата воды во внутренних гермоотсеках станции.

**2 ноября. 78-й день полета.** День отдыха, сочетаемый с влажной уборкой, прокладкой кабелей для системы телеуправления автоматизированной платформы АСПГ-М "Сигма", установленной на модуле "Квант-2" и переговорами по телефону с домом.

**3 ноября. 79-й день полета.** День отдыха. В этот день говорил с семьей Джон. Валерий и Александр были освобождены и от этого.

**5 ноября. ИТАР-ТАСС.** Российско-американский экипаж в составе Валерия Корзуна, Александра Калери и Джона Плаха продолжает совместные работы на околоземной орбите на орбитальном комплексе "Мир". На сегодня намечены эксперименты с высшими растениями в установке "Оранжерея", съемки отдельных участков суши и акватории Мирового океана, определение параметров атмосферы в непосредственной близости от орбитального комплекса.

В период с 1 по 4 ноября программа полета включала в себя медико-биологические эксперименты по международному проекту "Мир-NASA", астрофизические и геофизические исследования. С помощью установленных на внешней поверхности комплекса приборов выполнен очередной цикл наблюдений за галактическими и солнечными вспышками, проведена серия экспериментов по регистрации потоков элементарных заряженных частиц высоких энергий в околоземном пространстве. В плане подготовки к работам по космическому материаловедению космонавты произвели замеры температурных полей в электронагревательной печи "Галлар".



Полет проходит нормально. Все трое космонавтов здоровы.

**8 ноября.** *Сообщение NASA.* В среду 6 ноября Корзун, Калери и Блаха выполнили ежемесячный сбор образцов бактерий в воздухе и на внутренних поверхностях станции, в питьевой воде и на коже. В пятницу 8 ноября они провели первый из двух запланированных цикл оценки образцов.

7 и 8 ноября в России отмечалась 79-я годовщина Великой Октябрьской социалистической революции. Джон Блаха продолжал визуальные наблюдения.

**10 ноября.** *ИТАР-ТАСС.* Валерий Корзун, Александр Калери и Джон Блаха продолжают совместные работы в рамках российско-американского проекта "Мир-NASA". На сегодня, в частности, на борту орбитальной станции "Мир" запланированы эксперименты по определению динамических характеристик орбитального комплекса, измерения спектров ионизирующего космического излучения, исследования особенностей развития высших растений в невесомости.

Завершается очередная неделя космической вахты Валерия Корзуна, Александра Калери и Джона Блахи. Научная часть программы полета экипажа в минувшие три дня включала геофизические и медико-биологические исследования, эксперименты по космическому материаловедению и астрофизике. Проводились фотосъемки и спектрометрирование земной поверхности, регистрация галактических и солнечных вспышек, исследования акустических и электромагнитных полей на станции и в модулях.

По результатам медицинского контроля, на "Мире" все здоровы. Полет проходит нормально.

*В.Истомин.*

**11 ноября. 87-й день полета.** Рабочий день космонавтов начался с биохимического исследования мочи, измерения массы тела и объема голени. Только после медицинского обследования космонавты приступили к завтраку.

Утром Валерий Корзун и Джон Блаха провели съемку установки по кристаллизации белка DCAM, а Александр Корзун измерял уровень шума в базовом блоке. После обеда Валерий занимался чисткой сеток вентиляторов, а затем вместе с Александром провел тестовый сеанс телеуправления черно-белой телекамеры КЛ-140 автоматической платформы АСПГ-М, установленной на модуле "Квант-2". Управление в этом сеансе осуществлялось из Бельгии, а персонал ЦУПа и космонавты помогали. Александр пытался восстановить работу четвертого лазера в лидаре "Алиса". К сожалению, попытка не удалась.

ЦУП провел один сеанс измерений аппаратурой "Рентген" и два сеанса тестов локатора бокового обзора "Траверс".

Из неполадок в системах можно отметить отключение системы кондиционирования воздуха (БКВ-3) из-за отказа вентилятора и неисправность в системе очистки воздуха ("Воздух"). После замены вентилятора БКВ-3 заработал, а неоднократные попытки включить "Воздух" к успеху не привели. Пришлось систему выключить и включить поглотительный патрон.

**12 ноября. 88-й день полета.** Утром командир и бортинженеру планировали замену правого притяжного ремня беговой дорожки в модуле "Кристалл", но все время пришлось потратить на поиски ремня, так и окончившиеся ничем. Затем все трое космонавтов провели исследование гемодинамики при функциональной пробе с дозированной физической нагрузкой.

После обеда Калери выполнил тестовую проверку аппаратуры "Микровзор", предназначенную для гематологических исследований. Закончили рабочий день российские космонавты изучением правил работы с электронной цифровой картой Земли.

Джон провел фотографирование бычьего хряща, который растет на борту в рамках эксперимента CART. Также Джон дал телеинтервью американским журналистам в Хьюстоне.



ЦУП занимался проверкой эффективности дополнительных солнечных батарей модуля "Спектр".

**13 ноября. 89-й день полета.** В 7 часов утра ЦУП завершил разворот станции продольной осью в плоскость орбиты. Сменилась дежурная ориентация станции. Появилась возможность возобновить съемки земной поверхности. В 10 часов утра были проведены съемки фотокомплексом КФА-1000.

Завтрак у Александра Калери начался чуть позже других из-за приема тестового препарата N-глицина, а после он провел сбор мочи по эксперименту RENAL (программа "Мир-NASA 2").

Валерий и Александр занимались инвентаризацией оборудования, а Джон готовил файлы по эксперименту MGAS (многоканальный газоанализатор) к записи на оптический диск. После обеда предпринимались попытки восстановить работоспособность аппаратуры "Алиса" и опять безрезультатно.

**14 ноября. 90-й день полета.** До обеда все три члена экипажа поочередно выполняли эксперимент "Упражнения" (оценка работоспособности скелетных мышц). После обеда состоялся телемост с Бельгией по телеуправлению платформой с телевизионной аппаратурой (АСПГ-М). Телеуправление прошло без замечаний, с хорошим качеством ТВ-изображения. Состоялся сеанс съемок стереосканером MOMS-2P территории Европы.

**15 ноября. 91-й день полета.** До обеда российские космонавты готовились к проведению экспериментов с новыми измерителями потока воздуха (ИП-1). Эти измерители определяют малые потоки воздуха, которые могут возникнуть при разгерметизации станции. Для имитации условий разгерметизации будет использоваться грузовой корабль. Экипаж должен провести несколько измере-

ний с разным положением датчиков в объеме станции.

Джон рано утром провел приватную беседу со своим врачом. Затем он выполнил измерения акселерометром PAS (измерения микроускорений станции, вызванных аэродинамикой) на фоне сеанса съемок Земли спектрометром "MOS-Обзор" и фотокомплексом "Природа-5". Выполнил он и сброс на компьютер MIPS данных с кодировки медицинских укладок. Зато работу по вскрытию аппаратуры BTS, в которой выращивается хрящевая ткань, Джон не проводил — пока нет разрешения российской стороны. Есть опасность развития микрофлоры станции при выбросе питательной среды из аппаратуры BTS.

**16 ноября. 92-й день полета.** Суббота — день отдыха. Космонавты проводили влажную уборку внутреннего объема станции. Встреча с семьями в ТВ-сеансе. Укладка отработанного оборудования в ТКГ (транспортный корабль грузовой "Прогресс М-32"). В автомате съемка стереосканером MOMS-2P и радиометрическим комплексом "Икар-Дельта" прошла без замечаний.

**17 ноября. 93-й день полета.** В этот день Валерию и Джону пришлось потрудиться. Дело в том, что в аппаратуре BTS, где выращивается бычий хрящ, перестала поступать питательная среда. Многочисленные попытки закачать среду насосом к успеху не привели и Джону и Валерию пришлось передавливать среду вручную. К счастью, это удалось, хотя и непонятно, какой объем удалось перекачать. Вечером состоялся ТВ-сеанс встречи с семьей Джона Блахи. Он также говорил в этот день со своим врачом. Российские космонавты в основном разговаривали по удаленному на ТКГ оборудованию. "За жизнь" с ними приходил поговорить Сергей Крикалев. Состоялся еще один сеанс съемок стереосканером MOMS-2P. Только теперь вместе с локатором бокового обзора "Траверс".

\* Весной 1997 г. планируется выпустить очередной "космический" фильм стандарта IMAX под названием "Миссия к "Миру"". В фильм включены съемки, проведенные в полетах шаттлов STS-63, STS-71, STS-74, STS-76 и STS-79, кадры старта и посадки "Союза" и подготовки космонавтов и астронавтов.



## США. Старт STS-80 откладывается и откладывается

*И. Лисов по сообщениям NASA, Центра Кеннеди, Рейтер, Франс Пресс.*

**NASA** 3 ноября. Эрозия сопла правого ускорителя, с которым 16 сентября стартовал "Атлантик" ("НК" №20, 1996), может стать причиной отсрочки запуска "Колумбии".

На состоявшемся вечером 28 октября (и продолжавшемся восемь часов) смотре летной готовности руководителей программы приняли решение не назначать запуск официально на 8 ноября, продолжая в то же время подготовку к нему по плану. Решение о пуске либо отсрочке должно быть принято на их следующей совещании в понедельник 4 ноября, когда будут известны результаты расследования эрозии изолирующего материала сопла. Как заявил менеджер программы Томми Холлоуэй, полет будет отсрочен на такое время, которое потребуется для полного выяснения ситуации.

Как известно, в районе критического сечения в изолирующем покрытии было обнаружено 60 желобков. Пока известно только то, что желобки глубиной от 2,5 до 13 мм образовались в первые 10 секунд работы ускорителей, причем под самым глубоким все еще оставалось 50 мм изоляции. Представители NASA пока не могут назвать каких-либо явных причин происшедшего.

Тем временем 21 октября на стартовом комплексе LC-39B в грузовой отсек "Колумбии" были установлены полезные нагрузки. 22 октября прошел гелиевый тест основной ДУ транспортной системы. Смотр стартовой готовности в тот же день подтвердил, что подготовка идет нормально.

22-23 октября прошел с большим успехом демонстрационный предстартовый отчет с участием экипажа Кена Кокрелла. 24-25 октября планировалось заправить баки орбитальной ступени высококипящими компонентами. Заправка была окончена только 31 октября из-за отказа насоса горючего на стартовом комплексе. Пиросредства устанавливали в воскресенье 3 ноября.

В скафандре №2, одном из двух, загруженных на борт 30 октября, при проверке обнаружилась течь воды. Скафандр пришлось достать и отремонтировать.

Несмотря на задержку заправки и установки пиротехнических средств, запуск все еще может быть выполнен 8 ноября.

**4 ноября.** Руководители полета "Колумбии" приняли сегодня решение отложить старт "Колумбии" примерно на неделю. Дополнительное время будет использовано для дальнейшего исследования эрозии сопел твердотопливного ускорителя при пуске STS-79. Запуск состоится не ранее чем 15 ноября, точная дата и время будут утверждены в зависимости от наличия полигонных средств.

**5 ноября.** Проведены проверочные испытания спутника WSF в грузовом отсеке "Колумбии". Створки грузового отсека закрыты.

**7 ноября.** Закончены проверки основных двигателей на отсутствие утечек.

**8 ноября.** Возникло замечание к топливным элементам "Колумбии". Установлено, что при сборке диафрагмы регулятора топливных элементов могла быть нарушена технология.

**11 ноября.** На проведенном сегодня повторном смотре летной готовности руководителей программы пришли к выводу, что повреждение тепловой изоляции в сопле ускорителя во время пуска STS-79 было вызвано особенностями технологии работ и не является опасным. Принято решение запускать "Колумбию" 15 ноября в 14:50 EST. Однако и эта дата является предварительной и зависит от того, состоится ли 13 ноября пуск "Атласа". Прогноз погоды вплоть до 17 ноября крайне неблагоприятный.

Утром 11 ноября при плановом обследовании систем шаттла было обнаружено, что утечка фреона из контура охлаждения батареи топливных элементов FC-1 находится akurat у допустимого предела. Сегодня утечка слабее. Было принято решение слить



фреон из контура, проверить на утечку и залить вновь. Замечание устранено.

Экипаж Кеннета Кокрелла прибыл в Космический центр имени Кеннеди накануне в 18:30 EST. Командир сообщил журналистам, что его команда намерена как следует отметить в полете День Благодарения. "Мы умудрились найти индюшатину и приправу к ней, добавим к ним зеленые бобы из бортового меню." Астронавты поужинали в 21:00 и отравились спать в 01:30. Завтра астронавты будут проверять летное оборудование и приедут на старт обследовать грузовой отсек "Колумбии".

Предстартовый отсчет начался 12 ноября в 13:00 EST с отметки T-43 час.

**13 ноября.** Предстартовый отсчет продолжается по графику. В 09:00 стартовый комплекс был эвакуирован для заправки криогенных компонентов бортовой системы энергоснабжения. Заправка продлится до 19:00.

**14 ноября.** Вчера не состоялся в назначенное время (с 15:44 до 17:18 EST) и был перенесен на сегодня коммерческий пуск РН "Атлас". Учитывая плохой прогноз погоды, вместо отсрочки старта "Колумбии" на сутки руководители полета приняли немедленное решение перенести его на 19 ноября. Запуск намечен на 14:53 EST. Посадка планируется на 5 декабря в 07:37 EST. Предстартовый отсчет остановлен и отведен на отметку T-19 час, с которой продолжится в 01:00 EST в понедельник 18 ноября.

На стартовой площадке производится слив излишка криогенных компонентов из комплекта обеспечения длительного полета EDO. Каких-либо существенных работ до возобновления отсчета не планируется. Спутники ORFEUS-SPAS и WSF не требуют дополнительного обслуживания, и грузовой

отсек открываться не будет. Экипаж останется в Центре Кеннеди до запуска.

С "Атлантика" 21-22 октября сняли основные двигатели, затем заменили иллюминаторы №8, 5 и 7. 30 октября провели функциональные испытания стыковочной системы ODS. Вся электропроводка между вспомогательной силовой установкой APU №2, отказавшей во время выведения корабля на орбиту в полете STS-79, была заменена 3 ноября. Причину отказа достоверно установить не удалось. Тем не менее этот инцидент не считается препятствием для предстоящего запуска "Колумбии".

4-5 ноября на "Атлантика" установили три основных двигателя. Интерфейсные испытания ПН с участием экипажа прошли 9 ноября.

Сборка правого ускорителя в VAB'e закончена 9-10 ноября. Планировалось провести бороскопическое исследование хвостового сегмента левого ускорителя и слив воды, которая могла попасть туда во время ливня в начале октября, и пристыковать внешний бак к ускорителям 14 ноября.

В первую неделю ноября в VAB'e начата сборка ускорителей для STS-82. На "Дискавери" проведена проверка на герметичность внешней шлюзовой камеры, на 15 ноября планировалась закончить установку системы орбитального маневрирования OMS.

25 октября Центр Кеннеди сообщил о результатах расследования инцидента с блоком OMS для STS-83, который был залит жидкостью из системы пожаротушения. Комиссия "United Space Alliance" с участием представителей NASA установила, что система была включена непреднамеренно в результате ошибки оператора. В качестве меры предосторожности заменены 14 одеял теплозащиты на блоке OMS.

\* Жизнь на Земле началась 3.85 млрд лет назад, или на 400 млн лет раньше, чем считалось, утверждает в номере журнала "Nature" за 7 ноября, и это произошло еще до того, как 3.8 млрд лет назад закончилась интенсивная бомбардировка Луны — и Земли. Датировка жизни основана на исследовании изотопного состава горной породы с о-ва Акилиа на юго-западе Гренландии. Анализ углеродных включений в апатит образцов проводился в Университете Калифорнии в Лос-Анжелесе. Установлено, что количество изотопа  $^{12}\text{C}$  почти в 100 раз выше, чем  $^{13}\text{C}$ . Легкого изотопа более чем на 3% больше, чем ожидалось, и это считается очень существенным доказательством.





# КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

## Изменения в составах экипажей

**2 ноября.** *И.Маринин.* НК. Месяц назад ("НК" №21, 1996 стр.13) мы сообщали о представлении астронавта NASA Уилльяма Шеперда коллективу ЦПК. Он и Сергей Крикалев были объявлены членами первой экспедиции на МКС "Альфа" 30 января 1996 года во время пребывания В.Черномырдина в США. Именно им предстояло расконсервировать первые три модуля станции.

Кандидатуры космонавтов на должность командира транспортного корабля "Союз ТМ", на котором первая экспедиция должна быть доставлена на станцию и обратно, были рассмотрены весной этого года руководством ЦПК. В результате решено рекомендовать Межведомственной комиссии утвердить на эту должность Анатолия Соловьева. Он полгода назад вернулся из своего четвертого космического полета и является одним из самых опытных российских командиров кораблей.

28 марта А.Соловьев успешно прошел Главную медкомиссию и был назначен первым координатором ЦПК в NASA, с перспективой быть первым командиром международного экипажа. 26 мая он отбыл в США. Пробыв там положенные три месяца, он возвратился и ушел в очередной отпуск. На посту координатора его сменил Юрий Маленченко. Именно Юрий Иванович стоял вторым номером (после Анатолия Соловьева) в списке командиров, предложенных для полетов на МКС "Альфа" и рассмотренных в РКА и РКК "Энергия". По всей видимости, именно его кандидатура намечена на должность командира экипажа второй экспедиции на "Альфу".

Далее по порядку шли Владимир Дежуров, Юрий Онуфриенко, Салижан (Саша) Шарипов и замыкал список Юрий Гидзенко.

Во время представления Шеперда Анатолий Соловьев был в отпуске и на церемонию не пришел.

К этому времени американская сторона прислала предложение считать Уилльяма Шеперда командиром экспедиции первого экипажа МКС "Альфа". Таким образом, на нем бы лежала ответственность за безопасность и здоровье экипажа; за поддержание станции в безопасной конфигурации; и за действия экипажа по выполнению программы полета.

Анатолию Соловьеву отводилась роль технического руководителя по российскому сегменту. На него возлагалась ответственность за выполнение технических операций на российском сегменте и за "помощь, оказываемую командиру экспедиции" по правильному техническому и оперативному воздействию на российский сегмент. Сергею Крикалеву отводилась роль бортинженера.

Российская сторона это предложение считала неприемлемым и предложила свой компромиссный вариант распределения обязанностей в экипаже:

Соловьев — командир ТК "Союз ТМ" и российского сегмента — технический руководитель, ответственный за выполнение всей программы полета.

Шеперд — командир экспедиции, но несет ответственность только за работы в американском стыковочном модуле Node 1, а также за проведение операций с шаттлами и размещение доставленных ими грузов в российском секторе МКС.

В свете всего вышесказанного, по мнению некоторых сотрудников ЦПК, у Анатолия Соловьева не было особого желания готовиться по программе "Альфа". И его можно понять.

Во первых — до сих пор не распределены роли в экипаже "Альфы". В момент прилета первой экспедиции МКС будет состоять из трех модулей (ФГБ — российской разработки и производства, но оплаченный американцами, Node 1 — американский стыковочный модуль и целиком российский служебный



модуль — СМ). Несмотря на то, что большая часть техники — российской разработки, и по логике ее обслуживание и расконсервация должна проводиться российскими космонавтами (американца со слабым знанием русского практически невозможно за 1-2 года подготовить для обслуживания всех систем комплекса), американская сторона по-прежнему настаивает, чтобы командиром экспедиции был их соотечественник. И вероятность переспорить партнеров очень маленькая, да и вряд ли кто-либо из чиновников РКА возьмется за отстаивание нашего престижа в этом вопросе. Российскому же командиру по-прежнему отводится только роль главного по транспортному кораблю, он будет лишь третьим должностным лицом после командира экспедиции и бортинженера комплекса.

Отсюда — во-вторых: Анатолий Соловьев, один из опытейших российских космонавтов, имеющий за плечами 4 космических полета на станции "Мир" и американском шаттле общей продолжительностью почти 453 суток и опыт 43,5 часов работы в открытом космосе, попадет на пять месяцев в полное подчинение астронавту Уилльяму Шеперду, космический опыт которого ограничен тремя короткими, даже по американским критериям, полетами общей продолжительностью 18 суток, причем даже не в должности командира или пилота шаттла, а в должности специалиста полета. В открытом космосе Шеперд не работал вовсе. Не солидно это как-то! Получается: кто платит, тот и заказывает музыку. Об опыте Сергея Крикалева и говорить не приходится, но ему по должности положено быть вторым. (Были, правда, в истории исключения, когда космонавтов с "Энергии" ставили командирами.)

В-третьих: А.Соловьеву 16 января 1998 года исполнится 50 лет. Это возраст, в котором полковники Российской Армии уходят в запас. Только в исключительных случаях приказом Министра обороны этот срок может быть продлен. А полет первого экипажа МКС намечен на май 1998. Кроме того, можно предположить очевидное — российский СМ не стартует в срок (отставание на сегодняш-

ний день составляет около 6 месяцев и работы задерживаются из-за отсутствия финансирования), а произойдет значительная задержка с его запуском. Тогда, автоматически отползет вправо и первый пилотируемый полет, ведь без СМ станция не может быть пилотируемой. В результате может возникнуть ситуация, когда Соловьеву придется уйти на заслуженный отдых, так и не слетав на МКС.

Другая вполне реалистическая ситуация — Россия вообще выходит из программы "Альфа", а отдельные предприятия нашей страны будут выступать только в роли подрядчика NASA. В этом случае возможен отказ NASA от транспортных услуг России. Тогда Соловьев остается вовсе "у разбитого корыта".

Видимо, именно эти факторы сыграли основную роль в его переводе на другую программу. По имеющимся у нас данным, Анатолий Соловьев хотел вообще уйти на пенсию из отряда космонавтов (По "Положению о космонавтах" можно уходить на пенсию, прослужив в отряде 10 лет, а 26 августа этого года исполнилось 20 лет службы А.Соловьева в отряде). Но — последовали разговор с руководством ЦПК, а также с Юрием Гидзенко, и с учетом дефицита опытных космонавтов в отряде ЦПК в конце октября было принято решение перевести А.Соловьева из группы "Альфа" в группу ЭО-24. Теперь он возглавит первый экипаж, в который входит Павел Виноградов и, предварительно, Леопольд Эйартц.

Юрий Гидзенко, который два месяца проходил подготовку в экипаже с Павлом Виноградовым, теперь будет готовиться по программе "Альфа" в первом экипаже. Его опыт несколько скромнее, хотя тоже по многим показателям превышает опыт Шеперда. Кроме того, в отличие от А.Соловьева, у Юрия впереди много времени. Ему всего 34 года и в любом случае он успеет перестроиться и не раз слетать в космос, возможно даже на бессмертный "Мир".



Подготовку в составе экипажа ЭО-24 Анатолий Соловьев еще не начал, ожидая утверждения Межведомственной комиссией.

Юрий Гидзенко начнет занятия в составе группы "Альфа-1" 26-27 ноября. Шеперд приступил к подготовке 17 октября, основное внимание он сейчас уделяет русскому языку и изучению бортовых систем транспортного корабля "Союз ТМ".

Сергей Крикалев приступил к подготовке 11 ноября и тоже изучает ТК "Союз ТМ". Ведь его две последние подготовки проходили в NASA и изучал он системы шаттлов. Последний раз Сергей сдавал экзамены по кораблю

в апреле 1991 года и освежить знания в памяти совсем не мешает.

6 декабря экипаж в составе Юрия Гидзенко, Сергея Крикалева и Уилльяма Шеперда отправится на двухнедельную сессию с NASA для изучения систем американского стыковочного модуля Node 1. На апрель следующего года намечена вторая сессия в NASA продолжительностью 3 недели.

И последнее: замена в экипажах согласована со всеми заинтересованными сторонами и будет с большой вероятностью утверждена на ближайшем заседании Межведомственной комиссии, намеченной на ноябрь.

### Космический опыт космонавтов и астронавта первой экспедиции на МКС "Альфа"

| Имя               | Возраст | Стаж в отряде | Кол-во полетов | Суммарный налет          | Кол-во выходов | Суммарная продолж. ВКД |
|-------------------|---------|---------------|----------------|--------------------------|----------------|------------------------|
| Крикалев Сергей   | 38 лет  | 11 лет        | 3 полета       | 471сут 14час 19мин 39сек | 7              | 36ч 29м                |
| Соловьев Анатолий | 48 лет  | 20 лет        | 4 полета       | 453сут 07час 28мин 52сек | 9              | 43ч 24м                |
| Гидзенко Юрий     | 34 года | 9 лет         | 1 полет        | 179сут 01час 41мин 46сек | 2              | 3ч 35м                 |
| Шеперд Уилльям    | 47 лет  | 12 лет        | 3 полета       | 18сут 08час 11мин 41сек  | —              | 0ч 00м                 |

### Интервью Шеннон Люсид

**24 октября.** И.Лисов по сообщениям NASA, Рейтер, ЮПИ. Шеннон Люсид сказала в ходе пресс-конференции в Космическом центре имени Джонсона, что последствия ее 188-суточного космического полета прошли очень быстро и почти полностью. "Через 24 часа после посадки я чувствовала себя во многом нормально." Как и следовало ожидать, послеполетные обследования выявили небольшую потерю кальция в костях, но больше ничего существенного. "Я была очень, очень удивлена тем, как быстро реабилитировалась. Это было намного легче, чем я думала."

В ближайшие недели ей все еще предстоит множество упражнений и брифингов для инженеров NASA и подрядчиков, работающих над Космической станцией. Что касается технической стороны, Шеннон уже посоветовала конструкторам Космической станции предусмотреть возможность возвращения ненужной аппаратуры на Землю. Иначе за много лет ее накапливается слишком много.

Шеннон успела почувствовать вкус повседневной жизни со стиркой, готовкой, счетами, по которым надо платить и всем тем, чего нет на станции "Мир". "Я живу, как жила всегда. Днем иду на работу, потом возвращаюсь



домой, готовлю ужин и пытаюсь поддерживать порядок в доме." Она все еще совершенно особо воспринимает будничные дела — сходить в магазин за книгой или овощами. В полете "было несколько раз, когда я внезапно осознавала свою изолированность". И тем не менее Шеннон покидала станцию "с некоторой степенью сожаления".

Вспоминая полет на "Мире", Шеннон не покупилась на добрые слова в адрес русских коллег — Юрия Онуфриенко и Юрия Усачева, которых затем сменили Валерий Корзун и Александр Калери. "Химия экипажа", как она выразилась, была ключом к успеху длительного полета. "Если люди совместимы и ладят между собой, полет пройдет отлично." (Ей не хватало, правда, собственной лаборатории.)

Больше всего запомнился один разговор на борту о временах холодной войны — Юры, когда росли, боялись Америки, а Шеннон — нашей страны. "Нас всех троих как будто осенило, как это удивительно. Мы трое, которые выросли в совершенно разных частях мира, смертельно боясь друг друга, сидим вместе на орбитальной станции, вместе работаем и нам нравится вместе жить."

Люсид сказала, что у нее никогда не было разногласий с Дабл-Юрами. "Оглядываясь назад, я поражаюсь, что мы никогда не ссорились. Может быть, потому, что я не знала нужных слов на русском, чтобы поссориться." Однажды Юры даже предложили подстричь Шеннон, но от этого она отказалась: у нее есть любимый парикмахер в Хьюстоне.

День Люсид складывался так — шесть часов экспериментов, два часа физических упражнений, полчаса личного времени. (Маленькое отступление — о физкультуре. Однажды летом Шеннон занималась на беговой дорожке в модуле Д. Надо сказать, что бегать положено с темпом 120 шагов в минуту. Шеннон же почему-то бежала медленно... и мо-

дуль пошел в резонанс! Легенда гласит, что в ЦУПе была изрядная паника и во избежание отрыва модуля руководитель полета Владимир Соловьев пообещал больше не пускать Шеннон на бегущую дорожку.)

В свободное время они говорили, шутили, по выходным смотрели кино. Любимым фильмом был "Apollo 13", дублированный на русский язык. Раз в неделю можно было поговорить по телефону с мужем и с детьми, узнать новости и дать им советы, а иногда Майкл Люсид и дети выходили выходили ночью из дома, чтобы увидеть летящую по небу станцию и помахать Шеннон рукой. "Мы махали и нам казалось, что мама машет в ответ," — говорила Каваи Люсид.

(Еще одно маленькое отступление — о семье. Майкл Люсид и Шеннон Уэллс встретились 30 лет назад, когда Шеннон пыталась устроиться техником в лабораторию фирмы "Kerr McGee Corp.". Майкл, работавший в должности менеджера, голосовал против того, чтобы ее принимать — кандидатка была слишком квалифицированной для этого места. Шеннон прошла все равно, через полгода стала химиком в исследовательском отделении фирмы, и уже после того как Майкл перестал быть ее начальником — они начали встречаться и через 10 месяцев поженились.)

В свои 53 года и после полугодового полета Люсид не собирается уходить из космоса. У нее нет любви к сидению за столом и к управленческой работе. "Она любит то, что делает, настолько сильно, что не будет и думать о том, чтобы заниматься чем-нибудь еще," — говорил Майкл. Шеннон подтвердила, что останется в отряде астронавтов и надеется полететь снова. Лучше всего, конечно, в экипаже марсианского корабля, но начальство "говорит, что пока это, пожалуй, невозможно".

\* 29 октября стало известно, что Федеральная авиационная администрация США выдала контракт на спутниковую региональную систему расширения GPS (WAAS) компании "Hughes Aircraft Co.". Система WAAS будет позволять самолетам выполнять полеты и заходить на посадку, определяя свое положение по данным спутниковой системы GPS. Стоимость контракта превышает 483 млн \$. Начальная эксплуатация системы WAAS должна начаться в 1998 г.



## США-Канада. Бьярни Триггвасон назначен в экипаж

### Canada

**4 ноября.** *И.Лисов по сообщению NASA.* Астронавт Канадского космического агентства Бьярни Триггвасон (Bjarni Truggvasson) включен в состав экипажа STS-85 ("НК" №19, 1996) и выполнит 11-суточный полет в качестве специалиста по полезной нагрузке на шаттле "Дискавери" в июле 1997 г.

Основной задачей Триггвасона будет работа с виброизолирующей установкой MIM (Microgravity Vibration Isolation Mount) канадской разработки. Установка MIM, по размеру соответствующая двум ячейкам для ПН на средней палубе шаттла, будет работать в течение 30 часов, а результаты измерений будут сбрасываться исследователям в реальном масштабе времени.

В сообщении NASA ничего не говорится о дублере Триггвасона, и, по имеющейся информации, дублер назначен не будет.

Из 11 астронавтов, отобранных в Канаде в 1983 и 1992 г., Джон Мак-Кей прекратил подготовку по медицинским показаниям, а Кеннет Мани и Роберт Стьюарт ушли, устав ждать. Остальные восемь либо уже слетали, либо имеют реальную возможность полета.

## Роберт Гибсон уходит в отставку

**6 ноября.** *И.Лисов по сообщению NASA.* Астронавт NASA, элптен ВМФ США в отставке Роберт 'Хут' Гибсон объявил о своем уходе из NASA с середины ноября 1996 г.

Роберт Гибсон был отобран в астронавты NASA в 1978 г. и в первый раз слетал в качестве пилота 41В в феврале 1984 г. Затем он командовал миссиями 61С (январь 1986), STS-27 (декабрь 1988), STS-47 (сентябрь 1992) и STS-71 (июнь 1995). Во время последнего полета Хут был командиром "Атлан-

тиса" и в первый раз состыковал шаттл с российской станцией "Мир". А.Я.Соловьев и Н.М.Бударин прибыли в составе его экипажа на станцию, а В.Н.Дежуров, Г.М.Стрекалов и Норман Тагард вернулись на Землю.

"Я предвижу новые вызовы и возможности, когда мне определенно хотелось бы быть частью команды NASA, — сказал Гибсон. — Я благодарен за возможность поработать со столь многими талантливыми и самоотверженными людьми в течение последних 18 лет."

Гибсон сообщил, что он займется частным бизнесом, но в подробности не вдавался. Как уже сообщалось, его жена астронавт NASA Реа Седдон направлена в длительную командировку в Нэшвилл для обеспечения программы "Neurolab". Логично предположить, что Хут также обоснуется в Нэшвилле.

"Нам не будет хватать лидерских качеств и квалификации Хута, — сказал директор операций летных экипажей Дэвид Листма. — Он играл ключевую роль в отряде астронавтов и в программе "Шаттл", и мы желаем ему всего наилучшего в его будущих предприятиях."

## Экипаж STS-84 в России

**10 ноября.** *И.Маринин.* НК. С 29 октября по 7 ноября этого года в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина прошли недельный курс подготовки астронавты NASA, входящие в экипаж STS-84.

Командиром экипажа "Атлантика" назначен Чарлз Прекурт, неоднократно бывавший в России. Пилот — Айлин Коллинз, единственная в NASA женщина-пилот с перспективой в дальнейшем стать первой женщиной-командиром корабля. Специалистами по операциям на орбите назначены: Карлос Норьега (одновременно руководитель работ с полезным грузом), Жан-Франсуа Клервуа (из космонавтов ЕКА) и Елена Кондакова (из космонавтов РКК "Энергия", Россия). Кроме того, в состав экипажа входят: Майкл Фул, который будет доставлен на ОК "Мир" этим рейсом шаттла для длительной экспедиции



(Мир-NASA 4) и Джерри Линенджер, который вернется после длительного полета (Мир-NASA 3).

"Атлантик", во время своего 19-го полета в июне 1997 года, будет стыковаться с российским орбитальным комплексом "Мир" (6-я стыковка). Поэтому в программу подготовки входило: ознакомительное занятие по орбитальному комплексу "Мир" в целом; отработка взаимодействия с российским экипажем ЭО-23 (первый экипаж В. Циблиев и А. Лазуткин, второй — Т. Мусабаев, Н. Бударин) по совместной российско-американской научной программе во время совместного полета; отработка срочного покидания комплекса в случае аварии. Кроме того, была обсуждена символическая деятельность на борту комплекса, а в фотостудии ЦПК проведено официальное фотографирование космонавтов и астронавтов.

Помимо ЦПК экипаж STS-84 посетил ЦУП ЦНИИМаш (г. Королев), где со специалистами Центра были обсуждены вопросы взаимодействия во время полета, а также РКК "Энергия" и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, где встретился с руководством этих организаций.

## США. Объявлен экипаж STS-87

**14 ноября.** И. Лисов по сообщению NASA. Очередной международный экипаж назначен NASA для полета по программе STS-87, посвященного исследованиям в условиях микрогравитации.

Кевин Крегел, пилот STS-70 и STS-78, назначен командиром экипажа. Пилотом будет майор ВВС США Стивен Линдси. Специалистами полета названы кэптен ВМФ США Уинстон Скотт (STS-72), астронавт NASA Калпана Чаула и астронавт космического агентства Японии Такао Дои.

Интересно отметить, что все четверо американцев пришли в космическую программу намного позже Такао Дои, который был отобран в группу астронавтов NASDA еще в 1985 г. для полета с японской космической лабораторией "Spacelab J" и дублировал в 1992 г. Мамору Мори. Уже в 1995 г., вместе с Чаула и Линдси, Дои прошел подготовку в NASA в качестве специалиста полета. Ненадолго "старше" Крегел и Скотт — они пришли в отряд NASA в 1992 г.

Калпана Чаула родилась и выросла в Индии, и в какой-то степени представляет в экипаже свою родину, хотя и стала со временем гражданкой США. Помимо американцев штатовского и индийского происхождения и японца, в этот же экипаж планируется включить специалиста по полезной нагрузке от Украины. К настоящему времени в Космическом центре имени Джонсона прошли отборочные испытания и тестирование четыре украинских кандидата — Леонид Каденюк и Вячеслав Мейтарчан (в июле) и Надежда Адамчук и Ярослав Пустовой (в октябре). NASA, однако, не подтверждает официально этих фактов и ни словом не обмолвилось об украинском члене экипажа STS-87 в своем официальном пресс-релизе.

Полет по программе STS-87 планируется на октябрь 1997 г. (запуск 9 октября 1997 г. — И.Л.) и продлится 16 суток. "Колумбия" будет нести четвертую американскую микрогравитационную ПН USMP-4. Основное направление исследований — изучение процесса затвердевания и кристаллизации расплавленных материалов. Уинстон Скотт и Такао Дои выполнят выход в открытый космос. На счету Скотта уже есть выход в полете STS-72, а Дои станет первым японским астронавтом, работающим в открытом космосе.

Отметим, что этот полет станет последним перед тем, как почти все силы программы "Спейс Шаттл" будут направлены на сборку Международной космической станции.

\* Во флоридском апелляционном суде находится дело национального парка "Берег Канаверал" против нудистов, использующих этот пляж к северу от Центра Кеннеди уже в течение 50 лет. Суд первой инстанции вынес решение в пользу администрации парка.



## Новая группа российских космонавтов

*И.Маринин. НК.* В Российском государственном научно-исследовательском центре подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина продолжается подготовка новой группы кандидатов в космонавты-испытатели.

В эту группу входят два инженера из РКК "Энергия" — К.М.Козеев и С.Н.Ревин и капитан медицинской службы из РГНИИ ЦПК О.В.Котов. Кроме них впервые на подготовку пришли инженер из ЦСКБ (г.Самара) О.Д.Кононенко и инженер-подполковник из военной приемки ВКС Ю.Г.Шаргин.

Коротко познакомим наших читателей с новыми кандидатами в космонавты.

Неофициальным лидером группы стал инженер-подполковник Военно-космических сил Юрий Георгиевич Шаргин. Видимо, сказался его возраст, а также опыт работы в области космоса и, конечно, организаторские способности.

Родился Юрий 20 марта 1960 года в военном городке (вблизи г.Энгельса) в семье военнослужащего. По окончании средней школы поступил в Военно-инженерную Краснознаменную академию имени А.Ф.Можайского и в 1982 году закончил ее по специальности "Летательные аппараты" со званием инженер-лейтенант.

Затем он несколько лет служил в стартовой команде на 31-й площадке космодрома Байконур, откуда осуществляются пуски многих РН семейства Р-7. Последние девять лет Юрий Шаргин служил военным приемщиком в Военном представительстве МО в РКК "Энергия", так что о космосе знает не понаслышке.

Несмотря на звание, подполковник Юрий Шаргин проходит подготовку по программе бортинженера.



"Группа Шаргина" — слева направо: Ревин, Кононенко, Шаргин, Котов, Козеев. Фото И.Маринина.

Бортинженерную подготовку также проходят и кандидаты в космонавты-испытатели от РКК "Энергия" — Константин Козеев и Сергей Ревин.

Константин Минович Козеев родился 1 декабря 1967 года в подмосковном Калининграде. В 1992 году он закончил Московский авиационно-технологический институт имени К.Э.Циолковского (МАТИ). Еще будучи студентом, в 1991 году пришел в Головное конструкторское бюро РКК "Энергия"; где и работает до сих пор.

Ревин Сергей Николаевич родился 12 января 1966 года в Москве. В 1989 закончил Московский институт измерительной техники по специальности "Автоматика и электроника". Затем четыре года работал в НПО измерительной техники, а в середине 1993 года перешел в ГКБ РКК "Энергия", где и работает.

Еще один будущий космонавт-испытатель — Олег Дмитриевич Кононенко — представитель Космического центра "ЦСКБ-Прогресс" из Самары. Это первый в истории случай, когда общекосмическую подготовку проходит кандидат от самарского предприятия. До сих пор бортинженеры всех космических кораблей были только из НПО "Энергия", за исключением полетов по военной программе



"Алмаз", где все члены экипажей были военными. Попытки подготовки бортинженеров в других фирмах предпринимались. Проходил подготовку инженер Киевского института электросварки имени Патона В.Г.Фартушный, инженер-испытатель МЗЭ "Звезда" В.Г.Северин, получивший впоследствии звезду Героя России за испытания, а В.Н.Челомей в ЦКБМ даже организовал свой отряд гражданских космонавтов. Но ни один из них в космос так и не поднялся. Теперь попытку делает инженер из ЦСКБ Олег Кононенко. Кстати, к космонавту ЛИИ имени М.М.Громова Олегу Григорьевичу Кононенко, пришедшему в отряд 30 июля 1980 года и погибшему 8 сентября того же года, он не имеет никакого отношения.

Олег Дмитриевич Кононенко родился 21 июня 1964 г. в г.Чарджоу Туркменской ССР. После школы Олег около года проработал на авиабазе Чарджоуского авиаотряда, а затем поступил в Харьковский ордена Ленина авиационный институт имени Н.Е.Жуковского, который и закончил в 1988 году по специальности "двигатели летательных аппаратов".

Распределился Олег Дмитриевич в Центральное специализированное конструкторское бюро в Куйбышеве (ныне Самара), где и работает до сих пор. Его последняя должность — ведущий инженер-конструктор.

И наконец, капитан медицинской службы — Олег Валерьевич Котов. Он родился 27 октября 1965 года в Симферополе, УССР. В 1988 году закончил Военно-медицинскую академию имени С.М.Кирова и стал военным врачом. По распределению Олег Валерьевич попал в ЦПК, где служит до сих пор в должности ведущего врача-испытателя, старшего научного сотрудника. Уже много лет Олег проводит тренировки космонавтов в барокамере, неоднократно испытывал режимы этих тренировок на себе. Будучи служащим Центра, он многие виды подготовки уже прошел факультативно и является как бы самым опытным слушателем из всей пятерки кандидатов.

Медицинскую комиссию Котов успешно прошел еще в 1993 году и почти три года ждал решения своей участи.

Есть у Олега и гражданская специальность. В 1992 он окончил Московский институт промышленной собственности и инноватики по специальности "патентное дело". Эта дополнительная профессия помогает ему в исследовательской работе.

Уникальность его зачисления на общекосмическую подготовку в том, что он по окончании ОКП получит квалификацию не космонавт-испытатель, а космонавт-исследователь. До сих пор все космонавты отряда ЦПК имени Ю.А.Гагарина становились только космонавтами-испытателями. Было единственное исключение, когда врач ЦПК готовился к полету в качестве третьего члена экипажа. Им был капитан медицинской службы А.В.Сорокин. В 1964 году Сорокин готовился для полета на КК "Восход" и в октябре был дублером Б.Б.Егорова. В космос Сорокин так и не слетал. Теперь попытка Олега Котова.

Все пятеро стали кандидатами в космонавты в начале года. Еще 9 февраля 1996 на коллегии РКА рассматривались личные дела и итоги медицинского обследования Олега Котова, Константина Козеева, Сергея Ревина и Юрия Шаргина и было рекомендовано зачислить их в отряды космонавтов.

На коллегии не был представлен только Олег Кононенко. Официальная причина — не готовы необходимые документы в полном объеме. Но, по мнению осведомленных источников в Самаре, многие в Москве не были заинтересованы в приеме в космонавты кандидата из ЦСКБ — "конкурента" РКК "Энергия". Вопрос об Олеге Кононенко был решен только 29 марта.

Конечно, возникали вопросы и другому "инородцу" — кандидату от ВКС, но против Председателя Госкомиссии Владимира Иванова никто не пошел.

Итак, 3 июня 1996 года новая группа приступила к общекосмической подготовке в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина и продолжает заниматься в настоящее время.





## НОВОСТИ ИЗ NASA

### Директор Центра Кеннеди уходит в отставку

**22 октября.** С. Головкин по сообщениям NASA, ЮПИ. Директор Космического центра имени Кеннеди Джей Хоникатт заявил о намерении уйти в отставку в начале 1997 г., после того как NASA найдет ему преемника.

Хоникатт работал в должности директора Центра с января 1995 г. и с самого начала планировал пересмотреть свои намерения через два года. Тем не менее Хоникатт признает, что решение уйти было для него "очень трудным", и он пока не имеет четкого представления, чем будет заниматься. Директор KSC никак не связал свою отставку с передачей эксплуатации шаттлов компании "United Space Alliance" и отверг заявления некоторых работников Центра, согласно которым безопасность полетов шаттлов снижается в результате такой передачи.

Джей Хоникатт работал в 1960-1966 г. в Редстоунском арсенале, а затем пришел в Космический центр имени Джонсона в качестве инженера по управлению полетом.

Впоследствии он возглавлял группу, которая готовила экипажи для посадки на Луну, с 1981 г. был техническим помощником руководителя Управления пилотируемых полетов NASA, а в 1987-1989 — заместителем менеджера управления Национальной транспортной космической системы "Space Shuttle". С марта 1989 по январь 1995 г. он был руководителем работ по программе "Space Shuttle" в Центре Кеннеди.



## МАРС-96

### Гибель станции "Марс-96"

**И. Лисов. НК. 16 ноября** 1996 г. в 23:48:52.795 ДМВ (20:48:53 GMT) с 39-й (левой) пусковой установки 200-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур боевыми расчетами ВКС был выполнен пуск РН "Протон-К" (8К82К) с космической головной частью, включающей разгонный блок Д-2 (11С824Ф) и космический аппарат "Марс-96" (М1 №520).

Второе включение разгонного блока, запланированное на 17 ноября в 00:57:46 ДМВ, прошло нештатно, и переход КА на высокоэллиптическую орбиту выполнен не был. Разгонный блок и станция "Марс-96" разделились и остались на низких околоземных орбитах. По данным Системы контроля кос-

мического пространства (СККП) РФ, КА "Марс-96" сошел с орбиты 17 ноября между 03:30 и 04:30 ДМВ (00:30-01:30 GMT). По данным, полученным с наземных средств СККП и Военно-космических сил МО РФ, разгонный блок 11С824Ф сошел с орбиты сутками позже, 18 ноября около 04:20 ДМВ (01:20 GMT), с падением остатков в южной части Тихого океана.

Так закончилась, не начавшись, единственная российская межпланетная программа текущего десятилетия. В какие-то несколько минут, из-за неизвестной пока неисправности, потеряли смысл семь лет работы тысяч людей, надежды на выполнение уникальной научной программы, была капитально подорвана репутация российской космонавтики.





## Интервью перед стартом "Марса-96"

23 октября. К.Лантратов.

**НК.** В преддверии запуска межпланетной станции М1 №520 по проекту "Марс-96" редакция обратилась в НПО имени С.А.Лавочкина (НПОЛ) с просьбой рассказать о нынешнем состоянии аппарата, о проблемах, с которыми столкнулись создатели АМС. Ответить на вопросы Олега Шиньковича (О.Ш.) и автора этой статьи (К.Л.) согласился Александр Михайлович Жданов (А.Ж.), заместитель начальника проектного отделения НПО имени С.А.Лавочкина.

Сперва, по просьбе корреспондентов "НК", Александр Михайлович рассказал о тех, кто в НПОЛ отвечает за программу "Марс-96".

А.Ж.: Прежде всего стоит упомянуть Генерального конструктора НПО имени С.А.Лавочкина Станислава Даниловича Куликова. Он недавно, менее года назад занял пост генерального, но успел много сделать для реализации программы "Марс-96". За все стороны проекта — проектирование, конструкцию, испытания, кооперацию — отвечает первый заместитель Генерального конструктора и Генерального директора Владимир Алексеевич Серебрянников. От проектного отделения "Марсом-96" руководит заместитель Генерального конструктора Рольф Саввич Кремнев. Он отвечает за проектные проработки аппарата, конструкторские решения по малым станциям и пенетраторам. Он же отвечает за проведение комплексных электрических испытаний и управление станцией в полете. Заместитель генерального конструктора Александр Моишеев отвечает за конструкторское подразделение, выпуск конструкторской документации и проведение испытаний аппарата. Валериан Николаевич Байкин — заместитель генерального конструктора НПОЛ — ведет комплексные электрические испытания и все полигонные работы, включая обеспечение запуска. Технический руководитель проекта Валерий Павлович Никифоров

отвечает за комплексные испытания "Марса-96" и его полигонную подготовку. За электрические испытания отвечает начальник комплекса Евгений Николаевич Маслов. И в заключение стоит отметить большой вклад в программу "Марс-96" исполняющего обязанности генерального директора НПО имени С.А.Лавочкина Валерия Николаевича Полецкого.

К.Л.: На заседании Госкомиссии 23 сентября говорилось об отставании в подготовке к запуску пенетраторов станции "Марс-96". В каком состоянии летные пенетраторы находятся сейчас и в каком состоянии они отправятся в полет?

А.Ж.: Летное изделие сейчас проходит тот полный объем работ и испытаний, который ему положен. Попутно идет еще отработка экспериментальных изделий, которая не может принципиально никак сказаться на летном изделии. Принципиальные решения уже давно приняты и подтвердились теми испытаниями, которые прошли в достаточном объеме, чтобы судить о качестве того пенетратора, который у нас получился на сегодняшний день. Наземная отработка экспериментальных изделий будет еще продолжаться и до старта, и после. В частности, планируются еще аэростатные сбросы. Но по результатам этих исследований решения можно будет принять в полете, когда машина полетит. На их основе можно будет "поиграть" или районом посадки, или углом входа в атмосферу. То есть если при последующей экспериментальной отработке возникнут какие-то вопросы, то мы сможем уже полетными делами как-то их подкорректировать.

О.Ш.: Прошедшие испытания подтвердили надежность пенетраторов?

А.Ж.: Испытания подтвердили надежность тех основных узлов, которые необходимо было подтвердить. Основное здесь было испытание на перегрузку при заглублении в грунт. Перегрузка не должна быть больше 500g. Для этого была разработана специальная система амортизации для той части пе-



нетратора, которая должна воспринимать эти перегрузки и оставаться на поверхности. Отработана и заглубляющаяся часть пенетратора. То есть — медленно, но уверенно мы прошли на стендах всю цепочку срабатывания механизмов при посадке и получили ту нормальную надежность, которая нам и нужна.

К.Л.: На Международном научном совете в середине февраля шла речь о том, чтобы сделать скалывающейся при касании поверхности Марса теплозащитную обмазку заглубляющейся части пенетраторов. Это нужно ученым для чистоты измерения химического состава грунта Марса. Как с ней обстоит дело?

А.Ж.: Как показали бросковые испытания, хотели мы этого или не хотели, теплозащита получилась скалывающаяся. Она не может выдержать удар о поверхность при такой перегрузке. Нам труднее было бы сделать ее не скалывающейся.

К.Л.: А малые станции тоже полностью отработаны?

А.Ж.: Да, малые станции готовы, хотя и тут еще идет отработка целой серии экспериментальных машин. В частности, еще предстоит серия выпуска каскада парашютов. Но предстоят лишь комплексные испытания, а фрагментарно все было отработано. Поэтому мы считаем, что конструкция летных аппаратов получилась отработанная и надежная. Опять же, если что вдруг откроется сейчас при испытаниях экспериментальных машин, то за 4-5 суток до подлета перед отделением мы тоже сможем поварьировать ориентацией аппарата, чтобы войти под тем или иным углом входа. У нас есть время на это, пока будет идти перелет к Марсу.

Я еще раз хочу подчеркнуть, что те ключевые элементы, которые надо было отработать перед выбором конструкции того или иного элемента аппарата, были отработаны и испытаны. И уже после этой отработки и испытаний определялся облик аппарата.

К.Л.: А что касается орбитального аппарата?

А.Ж.: Орбитальный аппарат прошел полностью весь цикл отработки.

К.Л.: А как обстоят дела с отработкой платформы TSP под комплекс "Аргус"? Ведь была приличная задержка с его поставкой.

А.Ж.: В том числе отработан и "Аргус".

О.Ш.: А как сказались задержки с поставкой научной аппаратуры и "Аргуса" на графике подготовки "Марса"?

А.Ж.: Из-за задержки с этой платформой было решено провести все испытания здесь, на предприятии, и лишь за месяц до старта отправить станцию на полигон. Ведь это было бы очень сложно: тащить туда вместе с машиной испытательную базу, массу людей. А тут все под рукой. Опять же все это требовало очень много денег. А такой вариант по полной предстартовой подготовке аппарата на предприятии был нами уже отработан с "Интерболом". Его мы отправили в Плесецк за 16 дней до старта. Затраты оказались на порядок меньше.

Так же сейчас и по "Марсу". Мы собрали всех нужных специалистов у нас на предприятии. Здесь, в удобных условиях, они и работали с аппаратом.

К.Л.: А успели пройти испытания аппарата на электронную совместимость в беззеховой камере?

А.Ж.: Да, они прошли в полном объеме. Их даже снимали зарубежные журналисты. Это был последний удобный случай, когда им можно было снять аппарат с развернутыми батареями и платформами, без АДУ. То есть таким, каким он будет на орбите Марса. Испытания прошли полностью. Во время них проявились некоторые "бобики". Так, например, начали затягивать крышку приборного контейнера — появляется короткое замыкание. Отпускаем — все нормально. Оказалось: жгуты сформировали так, что фланец в одном месте пережимал провод. Просто выпустили это место из виду. Ведь на аппарате этих жгутов — с полтоном. Очень долго пришлось искать это место, потом меняли кабели.

К.Л.: В феврале на Международном научном совете высказывалось опасение, что на



орбите Марса нельзя будет включать радиолокатор. Его тоже успели испытать на электромагнитную совместимость?

А.Ж.: Да. Вообще, последняя Госкомиссия выдала разрешение на работу всей научной аппаратуры на орбитальном аппарате без ограничений. Проведены все ее испытания. В общем, мы вполне уверены в орбитальной части полета. На нем — 740 кг научной аппаратуры. Если малые станции и пенетраторы — вешки в научном плане, то орбитальный аппарат — это "монстр". Это, видимо, последний из гигантов, которого человечество запускает на Марс в обозримом будущем...

К.Л.: И все-таки, как вы считаете, какова вероятность выполнения программы эти аппаратом?

А.Ж.: По орбитальной части вероятность не хуже чем то, что записано в вероятностных параметрах технического задания. Он очень хорошо отработан, проиграна целая серия нештатных ситуаций. То есть вероятность выполнения задачи орбитальным аппаратом достаточно большая для однопусковой схемы. Конечно, лучше было бы запустить две машины, но — опять же финансовая скудность.

К.Л.: Это по орбитальному аппарату. А как с вероятностью успеха пенетраторов и малых станций?

А.Ж.: Вероятность выполнения задачи двумя пенетраторами лежит в диапазоне величин надежности, требуемых в техзадании. Но тем не менее Академией наук и мировой научной общественностью рекомендовано считать пенетраторы факультативной задачей. На них, конечно, стоят очень интересные приборы. Но если с обоими пенетраторами ничего не получится, то у нас есть мощные орбитальные средства — телекамеры высокого разрешения, радары, спектрометры, тепловое картирование, — позволяющие получить полную картину явлений. Если же получится и с пенетраторами, то будет еще и переход от глобального к местному.

Почему такой подход к пенетраторам? Чтобы доказать, что он живуч, необходимо было провести ракетные испытания. Но фи-

нансовые трудности не позволили нам их организовать. Хотя все было готово, и даже для этого пенетраторы сделали. Но пришлось ракетные полные испытания заменить испытаниями со сбросами с аэростата. На основании этих испытаний было решено — можно запускать пенетраторы, но 100-процентного успешного результата тут гарантировать нельзя.

К.Л.: А если какая-либо случайность при посадке? Например, камень.

А.Ж.: Камень — это действительно случайность. В этом случае пенетратор, конечно, разрушится. Просто возникнут большие боковые нагрузки, на которые он не рассчитан. Система амортизации работает только вдоль продольной оси. При взведении в пенетраторе образуется полость, заполненная газом под давлением 16 атмосфер. На ней он амортизируется, а потом защелкивается, чтобы его верхнюю часть не отбросило вверх. Эти защелки мы и отработывали при аэростатных сбросах. В них мы уверены. Если пенетратор долетит и внедрится, то он самортизирует и выдержит все перегрузки. А чтобы не попался случайный камешек, мы рассчитываем сбрасывать пенетраторы в пустынные районы, где по американским съемкам вроде бы только пески. То есть точно не в горы, не в склон.

К.Л.: А как с малыми станциями?

А.Ж.: К малым станциям у нас подход такой же, как и к орбитальному аппарату. Они тоже соответствуют требованиям по надежности. Для них никаких скидок нет. В целом же, мы считаем все научные части программы равноценными. Поблажек при испытаниях мы не делали, факультативными они будут или нет.

\* Фирма "Auspex NetServers" установила в Центре управления полетом в Хьюстоне серверы с программным обеспечением ServerGuard. Примерно 100 человек, занятых в управлении полетом шаттлов, имеют прозрачный доступ к файловой системе с более чем 250 рабочих станций. Восстановление после отказа одного из серверов занимает 2 секунды и происходит автоматически. Система прошла первую обкатку во время полета по программе STS-79.



## Предстоят новые испытания МАС и пенетраторов "Марса-96"

**11 ноября.** *К.Лантратов, НК.* НК уже неоднократно рассказывали о ходе испытаний посадочных средств межпланетной станции М1 №520. Шла речь и о том, что не все намеченные испытания были проведены в полном объеме. Уже после запуска аппарата к Марсу планируется завершить некоторые из испытаний.

Генеральный конструктор НПО имени С.А.Лавочкина Станислав Данилович Куликов в эксклюзивном интервью корреспонденту "НК" 11 ноября рассказал о предстоящих работах с пенетраторами и малыми автономными станциями.

— Пенетраторы и малые станции — это самостоятельные аппараты. Был запланирован большой комплекс испытаний для того, чтобы повысить надежность выполнения задачи этими аппаратами. Нам сложно было найти условия, аналогичные марсианским при этих испытаниях. По меньшей мере тяжести, по разреженной атмосфере. Но для таких условий нужно было создать надежные средства торможения. Предстоял большой объем экспериментов.

В силу финансирования испытания затянулись. В частности, на лето 1996 года были запланированы сбросы малых станций и пенетраторов с аэростатов с высоты 30 км. Сбросы провести до старта М1 не удалось. Сейчас же этим испытаниям мешают климатические условия: при сбросах нужна ясная погода, чтобы хорошо было видно аппарат и была возможность проведения видеосъемки. Ветра во время сбросов должны быть послабее, потому что аэростат — очень нежная "штука", диаметр которой 50 м. Эти невыполненные испытания должны были подтвердить надежность парашютной системы МАС и надувного тормозного устройства пенетраторов.

— Но у нас есть возможность за счет изменения угла входа в атмосферу Марса и выбора района посадки скорректировать недо-

статок тех исходных данных, которые сейчас отсутствуют, — рассказал Станислав Куликов. — Эти испытания мы планируем провести весной следующего года и до сентября ввести коррективы в баллистику.

Экспериментальные испытания уже успели сказаться на конструкции малых станций и пенетраторов. Вот небольшой пример, подтверждающий это и не описанный до сих пор в "НК".

На донных крышках обоих пенетраторов были установлены два дополнительных твердотопливных тормозных двигателя в дополнение к двум уже имеющимся. Донная крышка прикрывает тормозное аэродинамическое устройство пенетратора на этапе аэродинамического торможения и отстреливается перед началом наддува устройства.

Необходимость тормозных двигателей была продиктована тем, что пенетраторы решено было отделять не на подлетной траектории, а с орбиты искусственного спутника Марса. Пенетратор отделяется от орбитального аппарата с помощью пружинных толкателей. Скорость отделения очень небольшая — всего 0.5 м/сек. Для стабилизации пенетратор закручивается с большой угловой скоростью —  $10\text{с}^{-1}$  (более 1.5 оборотов в секунду). Для перевода пенетратора с ареоцентрической орбиты на траекторию спуска на поверхность Марса и слухат твердотопливные двигатели. Первоначально на одном пенетраторе планировалось установить шесть таких движков. Но потом для того, чтобы уложиться в массу 100 кг, их оставили всего два. Этой пары оказалось слишком мало. Экспериментальная отработка показала необходимость еще как минимум двух двигателей. Так их стало четыре. Один такой двигатель имеет тягу 130 килограммов и выдает импульс 30 м/сек при времени работы всего 1.5 сек. За счет установки двух дополнительных двигателей номинальная масса пенетратора подросла с 117.5 до 123 кг.



## Управление станцией "Марс-96"

**11 ноября.** *К.Лантратов.* *НК.* На этапе выведения АМС "Марс-96" на межпланетную трассу прием телеметрической информации с нее будут осуществлять обычные средства Военно-космических сил России плюс украинский Центр дальней космической связи.

Во время активного участка полета ракеты-носителя 8К82К "Протон-К" прием телеметрии будут осуществлять наземные измерительные пункты космодрома Байконур: ИП-1, ИП-2, ИП-3 (все расположены на территории космодрома), ИП-7 (село Кенгирское Джезказганской обл.), ИП-8 (район станции Джаксы) и ИП-9 (г.Сарань Карагандинской обл.).

Завершающий этап активного полета ракеты-носителя и полет головного блока по суборбитальной траектории будут контролировать Седьмой отдельный командно-измерительный комплекс (ОКИК-7, бывший ИП-10 космодрома Байконур, расположенный около г.Барнаул), ОКИК-4 (г.Енисейск-4 Красноярского края), ОКИК-13 (село Нижние Тальцы около г.Улан-Удэ, Бурятия).

Прием телеметрической информации на этапе первого включения разгонного блока 11С824Ф будут обеспечивать частично (начало работы блока) ОКИК-13 и полностью ОКИК-15 (село Галёнки около г.Уссурийск Приморского края).

Работа наземных средств ВКС на первом витке завершится после первой отсечки двигателя блока 11С824Ф и выхода головного блока "Марс-96" на опорную околоземную орбиту. Второе включение блока 11С824Ф и начало работы автономной двигательной установки станции М1 №520 будут проходить вне зон видимости наземных средств. Лишь за 20 сек до отключения АДУ "Марса-96" начнет прием телеметрии украинский ЦДКС (бывший ОКИК-16, расположенный около г.Евпатория, Крым, Украина). Начиная с 18 ноября к приему информации с нее приступят российские ОКИК-15 и ОКИК-14 (г.Щёлково-7 Московской обл.). Они и будут

принимать в дальнейшем информацию с "Марса-96" на всех стадиях его полета.

Впервые в России управление автоматической межпланетной станцией — М1 №520 — решено вести с предприятия-изготовителя.

— "Фобосом" сперва управляли из Евпатории, — рассказал генеральный конструктор НПО имени С.А.Лавочкина Станислав Данилович Куликов. — На передаче управления оттуда в ЦУП ЦНИИМаша и произошла та ошибка, которая стоила нам "Фобоса-1". К тому же раньше ЦУП — это было очень сложное сооружение, которое имело индивидуальную вычислительную технику, индивидуальное оборудование.

С развитием направления персональной вычислительной техники это оборудование значительно упростилось. Кроме того, сейчас имеется сетевое оборудование, которое позволяет сеть вычислительных машин в одном месте связать с сетью вычислительных машин в другом месте. Появилась и достаточно надежная связь с пунктами управления.

— Поэтому мы смогли всю информацию собрать у себя на предприятии, — продолжил Куликов. — А как только мы эту информацию собрали, то все специалисты этого предприятия, которые создавали станцию, могут принимать участие в ее управлении тут же, у себя. Не надо им ехать в какую-то дальнюю командировку, тратить массу средств. Можно проводить все испытания от себя.

По этой технологии уже идет управление "лавочкинскими" аппаратами "Интербол-1" и "Интербол-2". По этой же технологии будут идти работы и с марсианским аппаратом. Куликов ее полностью поддерживает:

— Эта схема обкатанная. Специалисты уже привыкли сидеть за этими мониторами у себя. Единственное что: связь между Россией и Украиной — вещь тоже, в общем-то, непредсказуемая. Вдруг кто-то когда-то что-то перерубит. Поэтому было решено на наиболее ответственные динамические опера-



ции — коррекции, отделение и посадка малых станций и пенетраторов — где нужно оперативное вмешательство, часть группы управления будет выезжать в Евпаторию, а часть оставаться и работать из ЦУПа НПО имени С.А.Лавочкина. Все остальные сеансы связи в течение 9 месяцев перелета и

работы на орбите Марса будут идти от нас из НПО либо через Щелковский пункт, либо через Уссурийск, либо через Евпаторию. К тому же еще подключится станция "Медвежий озер" со своими антеннами, разработанными в Московском энергетическом институте.

## Вероятность успеха миссии "Марс-96"

**11 ноября.** *К.Лантратов. НК.* По решению Российской академии наук и Российской космического агентства для отслеживания всех этапов отработки проекта "Марс-96" была создана специальная комиссия во главе с директором ЦНИИМаш академиком Владимиром Федоровичем Уткиным. Комиссия проделала очень большую работу, ее результаты периодически заслушивались в РКА.

Сам академик Уткин так рассказывал о работе этой комиссии после пресс-конференции 11 ноября в РКА:

— На эту комиссию, которую мне доверили возглавить, легла очень ответственная миссия, заключающаяся в том, чтобы "Марс-96" состоялся, в отличие от "Марса-94". Дело в том, что если бы мы не полетели на Марс сейчас, то трудно себе представить ту большую потерю космического лица, которую бы мы понесли... Поэтому мы — комиссия — должны были достаточно серьезно смотреть на все проблемы, иначе бы не справились с поставленной задачей.

Все члены комиссии были разделены по направлениям и тщательно рассмотрели все стороны экспедиции. Комиссия очень подробно рассмотрела аппарат 1Ф, который был положен в основу аппарата М1 в проекте "Марс-96". Аппарат 1Ф уже проходил летные испытания, когда он летел к Фобосу.

— Был проведен тщательный анализ того, что было с теми аппаратами, — сообщил Владимир Уткин. — Мы заставили всех членов комиссии ответить на вопрос "Что нужно сделать, чтобы этого не повторилось?". Надо сказать, что объект был тщательно отработан на Земле и поэтому в нем была уверен-

ность. Комиссия направила свои усилия на то, чтобы просмотреть все слабые места. Например: была выбрана гироскопическая система, которая разрабатывалась на авиационном предприятии. Когда я с комиссией туда приехал, то понял, что никакого гироскопа для платформы "Аргус" не будет. Пришлось срочно обратиться в известную нашу фирму, возглавляемую ранее академиком Виктором Ивановичем Кузнецовым. Они правили положение и сделали своевременно приборы для платформы "Аргус". Платформа была спасена.

— Наш институт — ЦНИИМаш — должен давать заключение перед стартом по результатам наземной отработки, — заметил в заключение академик Уткин. — По "Марсу-96" мы дали положительное заключение. Мы дали два замечания, которые можно устранить во время полета к Марсу путем внесения изменений в баллистику спуска.

В интервью корреспонденту "НК" заместитель генерального директора РКА Юрий Милов рассказал о расчетных параметрах надежности аппарата "Марс-96" и его составляющих, определенных "комиссией Уткина". Надежность всего аппарата М1 №520 оценена комиссией в 0,864, в то время как техническим заданием определена величина 0,75. Это вероятностью полного выполнения всех этапов программы "Марс-96" одним аппаратом. (Если бы нашлись средства на две станции для запуска к Марсу, то вероятность, при отсутствии отказов по общим причинам, составила бы 0,982.)

Надежность используемых для вывода на орбиту ракеты-носителя 8К82К "Протон-К" и разгонного блока 11С824Ф (Блок Д-2) оцене-



на в 0.975 и 0.99 соответственно. Из всей станции самой надежной частью является орбитальный аппарат. Вероятность успешного выполнения программы исследований на орбите Марса оценивается в 0.936. Менее надежны, по мнению "комиссии Уткина", малые автономные станции и пенетраторы. Вероятность полного успеха миссии одной

малой станции оценена в 0.869. Но на станции "Марс-96" установлены две МАС. Вероятность выполнения своих задач хотя бы одной из них составляет соответственно 0.983. Для одного пенетратора надежность определена в 0.85. Вероятность успеха хотя бы одного из двух имеющихся на станции "Марс-96" пенетраторов составляет 0.978.

## Пресс-конференция перед стартом "Марса-96"

— "Марс-96" — комплексная экспедиция.  
(Мнение президиума)

— В ней слишком большая мнимая часть.  
(Мнение зала)

*К.Лантратов. НК.* Этот материал был написан уже после гибели "Марса-96". Раньше было просто некогда. Вслед за той пресс-конференцией была ужасная суматоха, связанная сперва с подготовкой к запуску АМС, а потом с разбором причин провала марсианской миссии. Но, возвращаясь теперь к той предстартовой пресс-конференции, ловишь себя на мысли, что и сидевшие на сцене руководители проекта "Марс-96", и сидевшие в зале журналисты, в общем-то, ожидали какого-то подобного финиша этой экспедиции к Красной планете. Может быть только не такого скорого. Однако как-то не верилось, что станция долетит до Марса живой и невредимой. Я не хочу сказать, что на той пресс-конференции присутствовали сплошь прорицатели и провидцы. Просто от того, как все шло и говорилось, складывалось ощущение, будто сами руководители программы не верят в успех.

Пресс-конференция состоялась 11 ноября в большом зале заседаний РКА. Многие приглашенные на нее обратили внимание, что РКА решило провести пресс-конференцию до запуска станции, а не как обычно, после. Уже в этом усматривался какой-то знак судьбы. Обменявшись мнениями с присутствовавшим тут же редактором "НК" Максимом Тарасенко, мы пришли к выводу, что

руководство проекта боится неудачи и поэтому, страхуясь, заранее устроило эту пресс-конференцию: после запуска, может, уже и не о чем будет рассказывать.

В пресс-конференции участвовали: заместитель генерального директора РКА Юрий Георгиевич Милов, генеральный конструктор НПО имени С.А.Лавочкина Станислав Данилович Куликов — технический руководитель программы "Марс-96", директор ИКИ РАН академик Альберт Абубакирович Галеев — научный руководитель программы "Марс-96", директор ГЕОХИ РАН академик Эрик Михайлович Галимов, директор ЦНИИМаш академик Владимир Федорович Уткин.

Приводить стенограмму всей пресс-конференции просто нет смысла. Практически обо всех сторонах программы "Марс-96" наш журнал уже подробно писал на своих страницах. Вот лишь наиболее интересные эпизоды.

Перед самым началом пресс-конференции Юрию Милову преподнесли подарок: компакт-диск и проигрывающее устройство для него, аналогичные тем, которые уже установлены на малых автономных станциях.

— Это послание для будущих поколений, — сказал Юрий Георгиевич, показывая всем диск с проигрывающим устройством. — Кроме того, на малых станциях есть инструк-





ции, как пользоваться этими проигрывателями, а также в них вложены вот такие пакетики с микросхемой, как символом наших современных достижений (По залу прокатился легкий смехок: "Микросхема чья? Американская или наша?"). Это все для будущих поколений. Когда они сядут на Марс и если найдут малую станцию, то получат представления о наших достижениях и нашем уровне техники.

Станислав Куликов, рассказывая о схеме экспедиции "Марс-96", посетовал:

— Предыдущие советские [марсианские] экспедиции состояли, как правило, из двух запусков. Этим повышалась надежность решения задачи. В этом году в силу сложности проекта и его дороговизны было принято решение об однопусковой схеме.

Руководители проекта все время сравнивали станцию "Марс-96" с американскими "Mars Global Surveyor" и "Mars Pathfinder". Станислав Куликов сравнивал их по массам: более 6800 кг у нас, около одной тонны каждый у них. Наша — лучше. Альберт Галеев сравнивал по количеству научной аппаратуры на борту нашего орбитального аппарата (более 20 приборов) и на их орбитальной станции (5 приборов).

— Основная задача "Mars Global Surveyor" — получение глобальных изображений поверхности Марса с плохим разрешением, изучение атмосферы и поверхности тоже с меньшим разрешением, чем на нашем аппарате. ("Тем ни менее американец-то уже летит. А вот как будет с нашим?") — тихий шепот на задних рядах.) Если говорить о "Марсе-96", то спектральное и пространственное разрешение его приборов на порядок выше. С их помощью будут изучаться отдельные наиболее интересные районы...

— В миссии "Марс-96" есть много интересных "изюминок", как и в предыдущей миссии "Фобос", — продолжал академик Галеев. — Та миссия была незаслуженно атакована прессой, но по прошествии времени и наши, и зарубежные ученые признали, что "Фобос" дал очень много, чтобы мы могли проектировать новую миссию... Впервые на Марсе будет развернута сеть из четырех станций:

двух малых станций и двух пенетраторов. Это будет и метеорологическая сеть, которая сможет прямо на поверхности следить за погодой на Марсе. Конечно, это не такая метеорологическая сеть, как на Земле. Но это, все-таки, первый шаг, когда мы на поверхности Марса будем напрямую заниматься климатом.

В заключение Альберт Галеев остановился на полном отсутствии в российской космической программе планетных исследований после экспедиции "Марс-96":

— Мы очень долго занимались этой миссией. По видимому, это последняя экспедиция [к Марсу] в этом веке с таким составом аппаратуры, который позволяет всесторонне исследовать планету. И после такого проекта не надо бы останавливаться. У нас есть и другие проекты в области фундаментальных космических исследований. Но в будущем мы планируем пока вести исследования планет с помощью небольших аппаратов, запускаемых легкими носителями.

Вопрос о планах будущих планетных исследований очень волновал всех присутствовавших.

— Это очень интересный вопрос, на который не так-то легко ответить, — сказал Юрий Милов. — У нас есть программа, которая принята и одобрена Академией наук и Межведомственным советом, который возглавляет президент РАН академик Осипов. В ней расписана последовательность реализации научных [космических] проектов. Как тут кто-то очень хорошо заметил перед началом пресс-конференции, к сожалению, у этих программ есть один маленький недостаток: они, как правило, не выполняются. Поэтому мы сейчас решили оценить все те программы: в каком они находятся состоянии, какие у нас перспективы с финансированием и как распорядиться тем минимальным объемом денег, которые мы имеем. Ведь уровень фундаментальных исследований от общего финансирования опытно-конструкторских работ по космической тематике составляет 18%. Этот уровень мы стараемся жестко поддерживать, не опускаясь ниже. Коллеги из



Академии наук не дают нам опускаться ниже 18%. Что же мы на эти 18% можем сделать? Я должен сразу сказать, что сейчас приоритетной работой для нас будет "Спектр-Рентген-Гамма" ("Спектр-РГ"), который мы обещаем запустить в 1998 году. Это будет для нас, конечно, очень большая и тяжелая задача. Но мы сейчас пытаемся вот эти деньги и те заявки на научные работы, которые сейчас есть, как-то еще раз пересмотреть. Мы хотим эту программу пересмотреть и заново предложить Межведомственной комиссии. Дело в том, что сейчас в этой программе пока что нет места для планетных исследований. Только участие в планетных исследованиях Соединенных Штатов по программе "На Марс — вместе". Мы думаем, что это — дефект научной программы и его как-то надо ликвидировать. Но как это сделать в условиях существующих жестких бюджетных ограничений? Ответа у нас пока что нет.

Всплыл тут же и вопрос о разработанном в НПО имени С.А.Лавочкина марсоходе.

— Марсоход — это была наша чисто инициативная программа, как продолжение программы исследования Луны с помощью подвижной лаборатории, — с грустью сказал генеральный конструктор НПОЛ Станислав Куликов. — Есть у нас в объединении несколько вариантов этих марсоходов. Они показали себя очень эффективно на испытаниях в Соединенных Штатах. Основные принципы марсоходов разработаны. Мечта наша по исследованию Марса с помощью подвижных лабораторий сохраняется. Проработки ведутся. Но какой-то ясности в этом вопросе — состоится это или не состоится — пока нет.

Особо встал на пресс-конференции вопрос о надежности миссии "Марс-96".

— Эта миссия очень сложная и ответственная, — заявил Юрий Милов. — Так как вместо двух аппаратов будет запущен один, то соответствующим решением Российской Академии Наук и Российского космического агентства была создана комиссия во главе с директором ЦНИИМаш академиком Уткиным, которая отслеживала все этапы отра-

ботки этого проекта. Комиссия проделала очень большую работу, ее результаты периодически заслушивались в РКА.

Юрий Милов, говоря об каких-то предстоящих событиях, постоянно стучал по деревянному столу президиума: "Чтоб не сглазить."

Слово взял председатель этой комиссии академик Владимир Федорович Уткин. Он привел неожиданный для того момента, но, как оказалось потом, просто провидческий, пример:

— Я только что, как говориться, "с корабля на бал", прилетел из Уругвая. Там проходила Третья [космическая] конференция стран Южной Америки... Ко мне было много вопросов. Большой интерес к этой программе. Ведь в ней участвовало большое количество стран. Это накладывало на нас большую ответственность. Дело в том, что если бы мы не полетели на Марс сейчас, то трудно себе представить ту большую потерю космического лица, которую бы мы понесли.

Владимир Уткин рассказал и о состоянии дел с другими российскими научными космическими проектами:

— Комиссии, которую я возглавляю, поручено не только смотреть программу "Марс", но и наблюдать за тем, что делается со спутниками "Спектр": "Спектр-РГ", "Спектр-Р" и "Спектр-УФ". Нам приходилось очень часто решать вопрос: "Что же делать?" Ведь денег сразу на "Марс" и на эти три "Спектра" нет. Или не пускать "Марс", на которые уже израсходованы средства, или отказаться от большой астрофизической программы. Вопрос все-таки удалось решить. Мне кажется сегодня мы преодолели исключительно сложный и трудный безденежный период.

Естественно, встал вопрос и о финансовой стороне проекта "Марс-96".

— Что касается проекта "Марс-96", то сумму я назвать не могу, — заявил Юрий Милов. — Не потому, что это большой секрет, а потому, что проект длился очень долго. Обратное считать деньги — это безнадежная затея. Если я просто сложу суммы, которые были затрачены начиная с 1991 года, то эта сумма ничего не даст. Необходим учет ин-



фляции... ("Мы могли бы и сами пересчитать инфляцию. Дайте информацию по годам, по кварталам!" — реплика в зале.) Вот мне подсказывают, что начиная с 1994 года [когда проект стал называться "Марс-96", а не "Марс-94"] затрачено порядка 350 миллиардов рублей.

Но и этих денег на все не хватило. Юрий Милов подтвердил, что научное судно "Космонавт Виктор Пацаев" не сможет выйти в

рейс для приема телеметрической информации на этапе второго включения разгонного блока Д-2. На это нет трех миллиардов рублей. С другой стороны это судно рассчитано только на прием телеметрии. То есть если при запуске "Марса-96" даже что-то и случится, то судно лишь зафиксирует сам этот факт, узнает, что же случилось, но вмешаться в процесс выведения уже не сможет.

## Предстартовая подготовка АМС "Марс-96"

**15 ноября.** К.Лантратов. НК. Как уже сообщалось в "НК" №21-96, 15 октября станция М1 №520 была доставлена в МИК (сооружение №40) на 31-й площадке космодрома Байконур. Там есть рабочее место НПО имени С.А.Лавочкина (НПОЛ), использовавшееся для подготовки индийских спутников ИРС и аппаратов "Прогноз". К этому моменту в МИКе уже находился разгонный блок 11С824Ф (блок Д-2), предназначенный для запуска станции "Марс-96". Станция была составлена с разгонным блоком и 18 октября начались электрические испытания служебных систем космического аппарата. В тот же день начались заключительные испытания платформы TSP с комплексом "Аргус". 23 октября испытания платформы завершились и начались подготовительные работы перед заправкой баков станции.

25 октября на заправочно-нейтрализационной станции 31-й площадки космодрома началась заправка баков автономной двигательной установки АДУ и баков орбитального блока станции. Заправка "Марса-96" завершилась после 28 октября.

Тем временем в самом НПОЛ продолжались работы с малыми автономными станциями (МАС) и пенетраторами (ПН). До 21 октября обе МАС были испытаны, собраны и взвешены. При номинальной массе 88 кг одна малая станция весила 85.5 кг (МАС 520/1), другая — 91 кг (МАС 520/2).

Первоначально масса одного пенетратора должна была составлять 117.5 кг. Однако возникли опасения, что двух установленных

на задней крышке ПН пороховых двигателя, предназначенных для перевода пенетратора на траекторию спуска с орбиты Марса, будет недостаточно. В связи с этим на последнем этапе работ с пенетраторами количество двигателей было увеличено до четырех. Вырос, естественно, и расчетный вес пенетратора — до 123 кг. Однако вес реальных пенетраторов оказался несколько больше расчетного. 22 октября было проведено взвешивание и балансировка первого пенетратора ПН1 (520/4). При номинальной массе 123 кг он весил 124.5 кг. Второй пенетратор (520/5) взвесили 29 октября. Его вес составил 126.5 кг.

31 октября полностью собранные пенетраторы и малые станции специальным авиарейсом были отправлены из аэропорта Шереметьево, расположенного недалеко от НПОЛ, на аэродром Юбилейный космодрома Байконур, а 1 ноября МАСы и ПНы были перевезены в МИК 31-й площадки.

В тот же день начались заключительные испытания научной аппаратуры станции. Тут-то и произошла неприятность. Испытания планировались, естественно, на дневное время. Однако, как это не раз уже случалось за последнее время, на площадке отключили электроэнергию. Было неизвестно, когда ее вновь подключат. Такие перебои стали чуть ли не нормой на Байконуре. Сначала они происходили в городе. Потом начались и на площадках космодрома. Теперь при всех космических пусках рядом с площадкой всег-



да дежурит энергопоезд, готовый в любую секунду подключиться к силовой сети.

В тот день специалисты НПОЛ остались ждать энергии в МИКЕ до поздней ночи. Видимо, такая напряженная обстановка и сыграла свою роль. Когда электроэнергию дали и начались испытания, выяснилось, что из-за неправильной коммутации выведены из строя три блока системы управления разгонным блоком Д-2.

Вот как об этом происшествии рассказал генеральный конструктор НПОЛ Станислав Владимирович Куликов в эксклюзивном интервью корреспонденту "НК" 11 ноября:

— Была перепутана полярность, но не на самом космическом аппарате. Между разгонным блоком Д-2 и космическим аппаратом есть проставка. На этой проставке установлена часть оборудования. Вот при подключении аккумуляторной батареи на этой проставке была действительно перепутана полярность. После чего пришлось заменить все блоки этой проставки.

— Сам аппарат не пострадал?

— Нет. Это было только на самой проставке. Там заменено три блока... Они участвуют только в процессе выведения к Марсу. После этой замены блоков все было проверено, прошли необходимые испытания. На сегодняшний день по проставке у нас замечаний нет.

После замены электронных блоков на проставке, 5 ноября испытания научной аппаратуры были завершены. Были выполнены работы по установке экранно-вакуумной теплоизоляции (ЭВТИ). Отличительная особенность станции М1 №520 в том, что на ней используется новая для российской космической техники ЭВТИ буро-оранжевого цвета.

Наступили ноябрьские праздники, но не для специалистов НПОЛ, работающих с "Марсом-96". 7 ноября обе малые автономные станции и оба пенетратора были установлены.

8 ноября был одним из ключевых дней в подготовке М-96 к старту. Завершились работы по установке экранно-вакуумной тепло-

изоляции на станции. В тот же день с аппарата М1 №520 и разгонного блока 11С824Ф была снята вся "краснота" защитные крышки красного цвета, специально так окрашиваемые, чтобы сразу бросаться в глаза. "Краснота" была снята также с датчиков и объективов научной аппаратуры станции "Марс-96". В конце дня на состыкованные и полностью подготовленные к старту космический аппарат и разгонный блок был надвинут головной обтекатель. КА с РБ под ГО получил название головной блок. После накатки головного обтекателя работы с головным блоком были, строго говоря, завершены. 9 ноября был резервным днем в подготовке станции к запуску. Лишь в этот день специалисты НПОЛ, командированные на Байконур, смогли перевести дух после очень напряженной работы со станцией "Марс-96" без выходных, начатой 15 октября.

10 ноября головной блок на специальной автоплатформе был перевезен с 31-й на 92-ую площадку и помещен в монтажно-испытательный корпус РН "Протон".

11 ноября прошла стыковка головного блока и ракеты-носителя 8К82К "Протон-К" №392-02. Также в этот день прошли заключительные технические испытания оборудования аппарата.

12 ноября полностью собранный ракетно-космический комплекс "Марс-96" был вывезен из МИКА и к 9:00 ДМВ установлен на пусковую установку №39 на 200-й площадке космодрома Байконур. Около 12:00 ДМВ к РН была подведена башня обслуживания. Начались заключительные проверки систем стартового комплекса, носителя и КА.

Вывоз состоялся не как обычно — за три дня до пуска, а за четыре. Это произошло в связи с тяжелой обстановкой на космодроме Байконур с электропитанием на площадках. Перебои могли произойти и во время предстартовой подготовки. В связи с этим была возможность отставания от графика подготовки к пуску, что, естественно, недопустимо при запуске межпланетной станции. В принципе, стартовое окно для "Марса-96" было с 16 по 22 ноября. Но кроме как на 16 и 17



ноября запуск АМС М1 не планировался. Поэтому в предстартовой подготовке специально были запланированы два рабочих дня и два (а не один, как обычно) резервных дня для работ на стартовой площадке.

После установки РН на пусковой установке к ракете была подведена мобильная башня обслуживания. Ракетно-космический комплекс "Марс-96" был подключен к наземным коммуникациям. Начались его заключительные испытания.

Основные этапы подготовки ракеты-носителя к старту в день запуска, 16 ноября:

В 14:00 ДМВ — на стартовой позиции началась подготовка к заправке носителя компонентами топлива.

В 15:50 — Принято решение Государственной комиссии о запуске АМС М1 №520 "Марс-96" 16 ноября в 23:48:53 ДМВ (20:48:53 GMT).

19:00 — окончание заправки центрального блока первой ступени;

19:10 — окончание заправки боковых блоков;

20:35 — окончание заправки компонентами топлива второй ступени носителя. После — технологический перерыв до 22:10;

22:55 — Бортовые системы переведены на автономное питание;

22:39 — отвод от носителя башни обслуживания;

23:05 — комплексная проверка систем РН и КА;

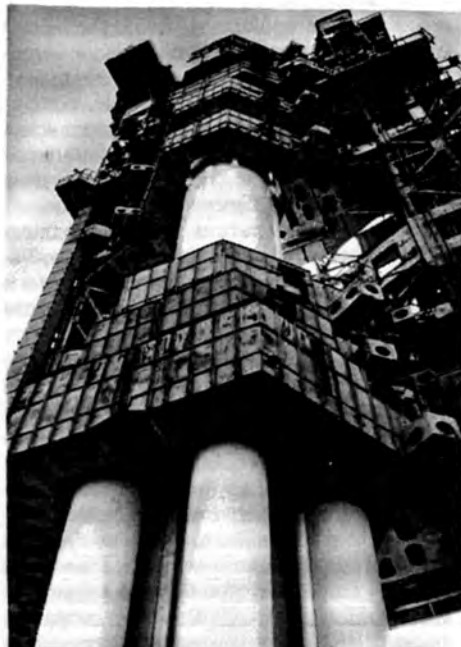
23:20 — взведение системы управления аппарата;

В 23:43 ДМВ была объявлена пятиминутная готовность к старту.

## Время старта изменить нельзя

*О.Шинькович. НК.*

Кто сказал, что "Протон" — одна из самых надежных тяжелых ракет в мире? Правильно, статистика. Ракета, являющаяся сейчас палочкой-выручалочкой (а может соломинкой?) для целого ряда российских предпри-



За сутки до старта... Фото О.Шиньковича.

ятий космического профиля, действительно сделана на совесть.

Но начну я не с описания грандиозности стартовой площадки и не с восторженного волнения по поводу предстоящего пуска, а с банальной, на первый взгляд, бытовухи.

На Байконуре проблемы с энергией. С ноября положение резко ухудшилось. Ток по проводам бежал не то чтобы с перебоями, а скорее эпизодически. Было, конечно, и раньше нечто подобное, но масштабы настоящего...

Днем и ночью электричество иногда бывает, а вот в часы пик, вечером и утром — сущий кошмар. В городе Байконуре (он же Байконыр, Ленинск, площадка №10) резко возрос спрос на свечки, а магазины научи-

\* Ракета 8К82К для "Марса-96" прибыла в МИК 6 октября 1996. Работу с ней начали 10 октября.



лись работать в полной темноте. А такой анахронизм для Москвы, как керосиновая лампа, я собственными глазами видел в гостинице у запасливых военных.

Причина всего этого безобразия проста, как электрическая лампочка. Казахстанская энергетическая сеть, от которой запитан Байконур, дышит на ладан. Производство энергии упало, и упало ниже необходимого минимума. В результате частенько падало напряжение, отмечены даже случаи уменьшения частоты тока в сети до 49 Гц. Ну а в особо тяжелых случаях потребителей просто отключают, дабы другим хватило.

Что такое город без энергии — говорить не надо. А вот что такое стартовый комплекс без электричества — стоит пояснить.

Самое безобидное из последствий — "простое" отставание от графика предстартовых операций. Нехорошо, конечно, но можно сдвинуть вправо дату старта, для ИСЗ фатальных последствий это иметь не будет. А как быть с межпланетными аппаратами, для которых стартовое окно больше похоже на маленькую форточку? Спасают ситуацию технологические перерывы (по-американски — встроенные задержки), специально предусмотренные в цикле предстартовых операций на всякий случай.

Хуже, когда площадка обесточена во время заправки ракеты компонентами топлива. Воображение подсказывает жуткие картины с участием гептила и амила. Но знающие люди утверждают, что с НДМГ и АТ на протоновой площадке проблем быть не может. Прошла отсечка в магистралях, и главное — зафиксировать количество уже залитого топлива. Опасность представляет кислород. За восемь часов до старта начинается захолаживание магистралей и заправка кислородом ( $T = -192.5^{\circ}\text{C}$ ) разгонного блока. Пропало питание на насосах — и температура в баке неуклонно поползет к точке кипения кислорода, что чревато. Именно такой случай и произошел 6 сентября при запуске КА "Inmarsat", правда все обошлось — вовремя возобновилась подача электроэнергии.

Примеров может быть и больше. Вряд ли кто-нибудь просчитывал возможные последствия для всех стадий подготовки и обслуживания ракет, космических аппаратов, стартовых площадок. И тому есть подтверждения.

Учитывая важность предстоящего пуска, экс-командующий ВКС Владимир Иванов летал в Алма-Ату, пытаясь договориться с казахской стороной о хотя бы временной стабилизации подачи электроэнергии на Байконур. По сообщению местного "ВоентВ", ситуация также рассматривалась в Москве на российско-казахстанской межгосударственной комиссии.

Чья здесь заслуга — неизвестно, но 16 ноября, в день запуска, электричество присутствовало в домах, за исключением редких сбоев.

На 200-й площадке на время заправки решено было обезопасить комплекс от любых неожиданностей по части энергетики. Питание заправочного оборудования осуществлялось от энергопоезда, точнее от одного из шести его газогенераторов. Мощность каждого газогенератора 5МВт, а потребляет он за час 5 тонн солиарки. Стоит ли говорить, что энергопоезд — удовольствие дорогое. Говорят, что день его эксплуатации обходится в 40 млн рублей.

Если взглянуть на Байконур с высоты независимого наблюдателя, то наибольшее оживление просматривается как раз вокруг протоновских стартов. Скромная по масштабам российская программа развития спутниковой связи, а главное — коммерческие проекты Центра Хруничева, гарантированно не дадут умереть ракете 8К82К и связанной с ней инфраструктуре. Деньги от международных контрактов безусловно доходят до космодрома (медленно, но верно).

На фоне обшарпанных зданий 92-й площадки, где располагается 2-й Центр испытания и применения космических средств, в лучшую сторону выделяется гостиница ГКНПЦ и отдельный домик для комфортного проживания иностранцев. Поражает габаритами тарелка ( $d = 9.3$  м) спутниковой системы связи "Intelsat".



Сразу бросается в глаза контраст с 31-й площадкой. Здесь в сооружении №40 готовят спутники, проверяют системы, стыкуют аппарат с разгонным блоком перед установкой на "Протон". Один торец невзрачного корпуса хорошо оштукатурен, видна свежая пристройка — это "чистая" комната, предназначенная для предполетного обслуживания привередливых западных спутников. Центр Хруничева сделал это помещение в лучшем виде, оснастил необходимым оборудованием, привезенным из США. На улице даже стоят трансформаторы-преобразователи тока с частоты 50 Гц на 60 Гц (американский стандарт).

Да, еще один маленький положительный штрих. У руководящих лиц, командиров подразделений, начальников, непосредственно занятых в работе с техникой на ответственных операциях, появились портативные коротковолновые радиостанции "Motorola". По мнению военных, это резко, на порядки, повысило оперативность и эффективность работ — в любой момент времени известна обстановка на площадке и не только, доступен любой исполнитель, где бы он не находился. Кому-то может показаться странным, но раньше такой системы на космодроме не было.

Но крохи положительных примеров не перекрывают всех проблем. Из Москвы тяжело прочувствовать жизнь военных, занятых на космодроме. И только здесь, на месте, слова "самоотверженно" и "героически" доходят до сознания в своем истинном значении.

Город Байконур, этот "остров Русский", как его иногда здесь называют, не способен дать дополнительный заработок офицерам, только что, в ноябре, получившим денежное довольствие за август. Как кормиться, на что жить семье? Да, сейчас по всей стране такое, но эта мысль не греет.

Надо понимать, что основной ценностью на Байконуре являются не только и не столько техника, железки, сколько **люди** с их **опытом** и профессионализмом. Ведь часто успех пуска зависит от каких-нибудь безликих (для нас) капитана Петрова или майора Сидоро-

ва, умеющих определить неисправность по едва различимому запаху, по странному морганию красного огонька на пульте или тональности шипения насоса, а иногда и просто с помощью шестого или седьмого чувства. А потом эту неисправность еще и устранить. Квалифицированные кадры на вес золота. Молодых лейтенантов, которым могли бы передать опыт уходящие ветераны, мягко скажем, не хватает.

Надежность пуска носителя можно представить в виде пирамиды, кирпичиками которой являются люди, сложенные в четкую фигуру согласно военной иерархии. А связующим в этой пирамиде служит **доверие**. Доверие своему напарнику или подчиненному как самому себе. Только в этом случае командир космической дивизии может уверенно говорить об успехе предстоящего пуска, оглядываясь не столько на состояние "железа", сколько на на своих людей.

Конечно, техника, а вернее ее скверное состояние, вносит свой весомый вклад в обеспечение пусков. Стартовые сооружения порядком поизносились. Не будем называть цифр, но, например, на левой ПУ 200-й площадки множество систем и агрегатов давно выработали свои гарантийные ресурсы. Их менять надо, а не продлевать срок эксплуатации с помощью комиссий; да вот бедность наша не позволяет. Часто приходится обходиться без очень нужных вещей. Например, для предстоящего марсианского пуска в дивизию пришел комплект запасных и расходных емкостей материалов и вместо обширного перечня, положенного по всяческому требованию, в наличии был лишь ящик с электрическими лампочками.

Хочется рассказать и еще об одной стороне подготовки к пуску. Стартовые площадки с давних времен обрастали суевериями и традициями. Сейчас не будем касаться чуть ли не языческих суеверий вокруг древней как мир "семерки". А вот про "Протон" стоит рассказать. Например, где-то за час до старта, в бункере, боевой расчет вместе с Барминым и другими генеральными традиционно вкушает специально приготовленное блюдо —



плов, приготовленный знающим и тоже специальным поваром (рецепт неизвестен). После этого расчет занимает свои места на ферме обслуживания и проводит заключительные операции. Вот так.

Дальше события идут по нарастающей — впереди старт.

Отвод фермы — впечатляющее зрелище. Если стоять под определенным углом к прожекторам, то кажется, что это не ферма отъезжает, а сама ракета плавно уходит в степь.

Наконец-то "Протон" виден полностью, его не закрывают площадки обслуживания. На обтекатель не оказалось ни одной надписи или эмблемы, указывающей на марсианское

будущее аппарата. Таинственно и странно — все-таки международный проект.

Стремительно истекают секунды, оставшиеся до старта последней в этом столетии нашей ракеты к Марсу. Наблюдательный пункт (182-я площадка) удален примерно на 3 км от стартовой позиции — предосторожности не лишни, на космодроме военные любители повторять леденящую душу цифру — тротильный эквивалент "Протона" при взрыве равен 60 тоннам.

Все вокруг замирает, где-то идет обратный отсчет, и вот вспышка, ракета быстро уходит вверх и только тогда ушей достигает низкий рокот работающих двигателей.

## Расчетная циклограмма пуска КА "Марс-96"

*И.Лисов по материалам НПО имени С.А.Лавочкина и ИПМ имени М.В.Келдыша.* Буквально за три дня до пуска баллистику пуска АМС "Марс-96" пришлось пересчитать, так как масса космической головной части увеличилась на 30 кг за счет заправки дополнительных компонентов топлива в двигательную установку (ДУ) системы обеспечения запуска (СОЗ) разгонного блока 11С824Ф.

Совершенный вариант расчетной циклограммы пуска КА "Марс-96" с учетом увеличенной топливной заправки по состоянию на 14 ноября приведен в Табл. 1. Отсчет времени ведется от контакта подъема, который согласно полетному заданию был установлен в 23:48:52.856 ДМВ.

Расчетная длительность первого включения ДУ РБ — 96.522 сек, расчетное приращение скорости 357.547 м/с. Абсолютная скорость при выходе на опорную орбиту 7843.1

м/с. Длительность второго включения ДУ РБ 529.16 сек, расчетное приращение 3146.065 м/с. Отделение КА от РБ производится пружинными толкателями с усилием 4400 кгс, причем КА получает относительную скорость 0.58 м/с, а РБ — —0.28 м/с. Абсолютная скорость КА после отделения 10684.8 м/с. Номинальная длительность работы АДУ КА 173.61 сек, номинальное приращение 536.601 м/с. Абсолютная скорость КА при выходе на траекторию (высота 1192 км над точкой 23.66°с.ш., 8.52°в.д.) 10702.9 м/с.

В результате АМС "Марс-96" должна была выйти на гелиоцентрическую орбиту с параметрами на 25 ноября:

- Большая полуось 185.759 млн км;
- Эксцентриситет 0.20634;
- Наклонение 2.11°;
- Период 505.4 сут;

Перелет к Марсу должен был продлиться 299 сут 14.9 час.

\* Ожидается, что до конца текущего года российский парламент обсудит законопроект о коммерческой космической деятельности. С принятием его будут устранены некоторые законодательные препятствия получению прибыли от космической деятельности. Об этом сообщил в интервью Рейтер представитель РКА Владимир Умников.

\* 23 октября 1996 г. американская компания "DirecTV Inc." объявила, что количество подписчиков одноименной системы прямого спутникового телевидения в США достигло 2 млн. "DirecTV", основанная в июне 1994 г. компаниями "Hughes Electronics", AT&T, "Thomson SA" и "Hubbard Satellite Broadcasting", предлагает подписчикам более 175 каналов цифрового телевидения. На долю двух других американских провайдеров, "EchoStar Communications" и "PrimeStar Partners", приходится 1.4 млн подписчиков.

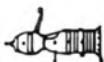




Табл. 1. Расчетная циклограмма пуска КА "Марс-96"

| Событие  | Время от КП, сек | ДМВ          |
|--|------------------|--------------|
| Старт (контакт подъема)  | 0.00             | 23:48:52.856 |
| Отделение 1-й ступени РН   | 123.29           | 23:50:56.14  |
| Сброс головного обтекателя   | 185.00           | 23:51:57.85  |
| Отделение 2-й ступени РН   | 331.14           | 23:54:23.99  |
| Отделение 3-й ступени РН от головного блока                              | 583.422          | 23:58:36.278 |
| Сброс среднего переходника   | 638.422          | 23:59:31.278 |
| Первое включение СОЗ ДУ РБ (СОЗ Д1)                                      | 643.422          | 23:59:36.278 |
| Первое включение ДУ РБ (КЗ Д1)   | 942.422          | 00:04:35.278 |
| Прохождение главной команды на выключение ДУ РБ (ГК Д1)                  | 1038.944         | 00:06:11.800 |
| Выход головного блока на опорную орбиту ИСЗ                              | 1040.944         | 00:06:13.800 |
| Расчеховка механизма выноса средненаправленной антенны                   | 3233.8           | 00:42:46.6   |
| Расчеховка балки остронаправленной антенны                               | 3233.8           | 00:42:46.6   |
| Второе включение СОЗ ДУ РБ (СОЗ Д2)                                      | 3833.814         | 00:52:46.67  |
| Вход в тень  | 4032             | 00:56:05     |
| Второе включение ДУ РБ (КЗ Д2)   | 4132.81          | 00:57:45.67  |
| Отделение ДУ СОЗ   | 4136.81          | 00:57:49.67  |
| Прохождение главной команды на выключение ДУ РБ (ГК Д2)                  | 4661.98          | 01:06:34.84  |
| Отделение КА от РБ (КОД)   | 4678.04          | 00:06:50.90  |
| Включение двигателей малой тяги для обеспечения запуска АДУ КА (СОЗ АДУ) | 4692.98          | 01:07:05.84  |
| Включение АДУ КА (КЗ АДУ)  | 4747.98          | 00:08:00.84  |
| Прохождение команды на выключение АДУ (ГК АДУ)                           | 4921.59          | 01:10:54.45  |
| Выход КА на траекторию полета к Марсу                                    | 4923.76          | 01:10:56.62  |
| Расчеховка солнечных батарей   | 5624.6           | 01:22:37.4   |
| Расчеховка штанг №1 и 4 магнитометра "Элиσμα"                            | 5654.6           | 01:23:07.4   |
| Расчеховка штанг №2 и 3 магнитометра "Элиσμα"                            | 5674.6           | 01:23:27.4   |
| Расчеховка платформы ПАИС  | 5679.6           | 01:23:32.4   |
| Расчеховка средненаправленной антенны                                    | 5680.6           | 01:23:33.4   |
| Вынос платформы ПАИС   | 5689.6           | 01:23:42.4   |
| Вынос прибора ПГС-БД   | 5694.6           | 01:23:47.4   |
| Сброс защитных крышек прибора "Димио"                                    | 5699.6           | 01:23:52.4   |
| Выход из тени  | 6280             | 01:33:33     |

\* На пресс-конференции 18 ноября С.Д.Куликов назвал еще одну вероятную причину аварий посадочных аппаратов станций "Марс-2", "Марс-3" и "Марс-6". Оказывается, установленные на ПА радиовысотометры в условиях большого количества окислов железа (на что разработчики не рассчитывали) работали нештатно, а неверное определение высоты влекло повреждение станции при посадке с нерасчетной скоростью.



## Россия. Запуск и полет станции "Марс-96"

*И.Лисов. НК.* О неудаче писать тяжело, но нужно вернуться в эти сумасшедшие сутки, которые для участников работ прошли как одна долгая ночь с 16 на 18 ноября, и рассказать хотя бы то немногое, что уже известно. При составлении отчета о запуске и полете КА "Марс-96" были использованы материалы пресс-конференции в РКА, состоявшейся утром 18 ноября 1996 г., сообщения ИПМ имени М.В.Келдыша, ИКИ РАН, НПО имени С.А.Лавочкина, NASA, Рейтер, ЮПИ, а также беседа автора с Н.М.Ивановым.

### В ночь с 16 на 18 ноября...

244-й пуск РН семейства "Протон" был выполнен силами 2-го Центра испытания и применения космических средств под командованием полковника Александра Николаевича Глухова с левой пусковой установки 200-й площадки (которую называют также 548-м сооружением), расположенной в точке с координатами 46°02'22" с.ш., 63°01'58" в.д. Азимут стрельбы составлял 61°19'40".

Три ступени носителя 8К82К, заводской номер 392-02, произведенного ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, отработали штатно и вывели космическую головную часть на суборбитальную траекторию. (Правда, упавшая в Горном Алтае вторая ступень убила корову, но это уже лирика.) Первым включением двигателя 11Д58М разгонного блока связка РБ+КА была выведена на опорную орбиту ИСЗ. Первое включение контролировалось средствами 13-го Отдельного командно-измерительного комплекса (ОКИК-13) в селе Нижние Тальцы под Улан-Удэ и ОКИК-15 в селе Галёнки под Усурийском. Связка ушла из зоны видимости в расчетное время, в 00:09 ДМВ (траекторные измерения прекратились в 00:07:32). По данным измерений с одной точки (ОКИК-15) параметры опорной орбиты могли быть определены со значительными погрешностями (до 20 км по высоте), но измеренные с ОКИК-15 дальности не отличались сильно от расчетных. Расчетные



2 секунды полета... Фото О.Шиньковича.

параметры опорной орбиты были: наклонение 51.53°, высота 150 8x165.7 км над поверхностью эллипсоида, период 87.47 мин.

Связь с АМС "Марс-96" должна была возобновиться в начале второго витка, 17 ноября в 01:11 ДМВ через НИП-16 под Евпаторией, больше известный как Центр дальней космической связи. К этому моменту должны были пройти второе включение разгонного блока, отделение КА и включение двигателя автономной ДУ для выведения на трассу



### Некоторые данные по РН "Протон-К" для запуска АМС "Марс-96"

|  |              |
|--|--------------|
| Масса РН "Протон-К" с космической ГЧ на старте       | 694873 кг    |
| Масса РН "Протон-К" с космической ГЧ в момент отрыва | 694473 кг    |
| Тяга шести двигателей 14Д14 первой ступени           | 902826.4 кгс |
| Масса 1-й ступени в момент отделения                 | 38159 кг     |
| Масса 2-й ступени в момент отделения                 | 13903 кг     |
| Масса 3-й ступени в момент отделения                 | 5362.5 кг    |
| Масса головного обтекателя                           | 1879 кг      |
| Масса космической головной части после сброса ГО     | 24721 кг     |

### Некоторые расчетные данные по космической ГЧ

В состав космической головной части при запуске АМС "Марс-96" входили разгонный блок 11С824Ф, головной обтекатель, космический аппарат М1, переходная ферма, сбрасываемый нижний переходник и сбрасываемый средний переходник.

Для обеспечения запуска основной ДУ 11Д58М разгонного блока используются две ДУ 11Д79 системы обеспечения запуска, работающие на азотном тетраоксиде и НДМГ. Основная ДУ РБ работает на жидком кислороде и горючем РГ-1. Ее начальная тяга 8776 кгс, номинальная 8551 кгс.

|   |            |
|---|------------|
| Масса головного блока после отделения (без нижнего переходника) | 24435.9 кг |
| Масса головного блока после сброса среднего переходника         | 23760.6 кг |
| Масса головного блока после первого включения ДУ РБ             | 21443.5 кг |
| Масса космического аппарата при отделении от РБ                 | 6827.5 кг  |
| Масса космического аппарата в момент включения АДУ              | 6825 кг    |
| Масса космического аппарата при отделении от РБ                 | 5678.5 кг  |
| Масса космического аппарата после коррекций                     | 5621 кг    |
| Масса космического аппарата после сброса МАС                    | 5445 кг    |
| Заправка компонентов топлива АДУ КА:                            |            |
| амил (АТ) (4 бака)  | 1909.65 кг |
| гептил (НДМГ) (4 бака)  | 923.07 кг  |
| Заправка компонента топлива ДУ ориентации и стабилизации КА:    |            |
| аминол (гидразин) (2 бака)                                      | 188.15 кг  |
| Масса АДУ КА при сбросе на орбите спутника Марса                | 573 кг     |
| Масса КА после сброса АДУ                                       | 3001 кг    |

межпланетного перелета. Все названные операции должны были пройти автоматически и не контролировались с Земли. Судно слежения, которое могло бы принимать информацию в это время и помочь быстрее понять ситуацию, так и не было направлено к берегам Африки.

Антенны НИП-16 были наведены на точку, где станция, заканчивающая доразгон с помощью АДУ и выходящая на гиперболу, должна была взойти над горизонтом. Видимость станции в Евпатории должна была начаться в 01:10:33 ДМВ, а так называемая семиградусная зона, когда объект поднима-

ется на 7° над горизонтом и начинается устойчивая связь — в 01:11:22. Измерение текущих навигационных параметров — траекторная информация для баллистиков — должно было начаться в 01:38. (Режим приема информации переключается на Земле — либо телеметрия, либо траекторная информация. Телеметрия имела приоритет.)

Со штатной траектории антенна АДУ-1000 (эта конструкция с 8 отражателями хорошо известна по многочисленным снимкам) сигнала не приняла. Тогда, как сообщил на пресс-конференции 18 ноября Генеральный конструктор НПО имени С.А.Лавочкина



С.Д.Куликов, одно из средств приема информации было переброшено на промежуточную орбиту. "И вот на промежуточной орбите, практически случайно, схватили сигнал с аппарата."

Сигнал со станции "Марс-96" был принят в 01:19:14 и принимался до 01:26:55 ДМВ, хотя штатная продолжительность зоны связи с Евпаторией составляла несколько часов. Полезную информацию удалось выделить в интервале 01:22:22-01:23:53 ДМВ. Телеметрия шла в шумах, как будто аппарат находился не в центральном луче диаграммы направленности антенн, а в боковом. Телеметрия показала раскрытие солнечных батарей, штанг приборов и научных платформ — всех элементов конструкции аппарата, сообщила температуру и давление в баках АДУ станции. Вот только произошло это все на несколько минут раньше, чем полагалось по штатной циклограмме. А так — шел нормальный первый сеанс, аппарат разворачивался, пытался найти датчиками Солнце, которого найти не мог, потому что все еще был в тени.

"И после этих вот четырех минут приема телеметрии сигнал исчез, и исчез он закономерно, потому что [аппарат] ушел из диаграммы направленности антенны, по низкой орбите он быстро прошел, и средства его не отследили."

Траекторную информацию с "Марса-96" не принимали. Зато начиная с 01:24:00 ДМВ на ОКИК-12 в Колпашеве принималась телеметрия и траекторная информация с разгонного блока. Надо отметить, что на блоке 11С824Ф и на КА "Марс-96" были установлены *разные* радиотехнические системы. Радиосистема "Марса" с передатчиками сантиметрового и дециметрового диапазонов должна была работать с наземной системой "Квант-Д", и именно эта система в Евпатории недолго принимала дециметровый сигнал. На разгоннике же стояли система траекторных измерений, работающая с наземной системой "Кама-А" с расчетной дальностью работы до 3000 км, а также телеметрическая аппаратура, работающая с наземной системой МА-9МКТМ-4. На штатной траектории

уже в 01:10 блок 11С824Ф должен был подниматься на высоту более 1000 км, а к 01:24 — до 4000 км. Если бы все обстояло штатно, траекторные измерения блока Д были бы уже невозможны — и тем не менее они велись.

Итак, одновременно шел прием телеметрии со станции в Евпатории и траекторной информации с разгонного блока в Колпашеве. Этот факт, а также указанные особенности телеметрии с "Марса" означали, что, во-первых, ни высокоэллиптическая орбита, ни отлетная траектория **не достигнуты**, и во-вторых, станция и разгонник разделились и никакой возможности перевести "Марс-96" на траекторию полета к Марсу нет.

Все эти рассуждения просто строить задним числом. А в реальном времени прийти к ужасному выводу и особенно поверить в него было очень трудно.

С 01:35:00 до 01:38:10 ДМВ сигнал с "Марса" принимала система "Квант-Д" на ОКИК-15 в Уссурийске. Это было лишнее подтверждение того, что *никуда мы не летим*. Будучи на штатной орбите, аппарат никак не мог быть виден из Уссурийска. Уссурийский сигнал был хуже евпаторийского, извлечь из него полезную информацию не удалось. На этом закончились измерения на втором витке, начался анализ.

По результатам измерений положения блока 11С824Ф с ОКИК-7 (Барнаул), —12 (Колпашево) и —13 (Улан-Удэ) было установлено, что на втором витке параметры его орбиты составили:

- наклонение 51.551°;
- минимальная высота 143.73 км;
- максимальная высота 169.56 км;
- период 87.463 мин;
- время прохождения восходящего узла — 01:05:44 ДМВ.

На третьем витке никаких сигналов с аппарата "Марс-96" принято не было, войти с ним в связь не удалось. Связь с разгонным блоком велась с 02:50:42 до 03:02:28 через ОКИК-14 (Щёлково), ОКИК-12 и ОКИК-7. Российский Центр контроля космического пространства, однако, сообщил, что своими пассивными средствами он наблюдает два объ-



екта, находящиеся на существенно разных высотах. Ни на 4-м, ни на 5-м витке сигналов с "Марса-96" не было, и российский Центр контроля космического пространства его тоже не видел.

Сигнал с разгонного блока на этих двух витках, четвертом и пятом, принимался в Щёлкове. Определялась орбита, которая вела себя как положено — апогей падал быстро, перигей медленно. Судя по увеличению баллистического коэффициента объекта на протяжении 2-3 витков, можно было предположить, что масса РБ уменьшается за счет сгорания топлива. По циклограмме так и должно было быть — остатки топлива разгонного блока должны были быть слиты после второго включения. В момент отделения станции в баках блока имелось приблизительно 14300 кг компонентов топлива, которые медленно сливались за борт. Блок становился легче и тормозился поэтому все сильнее с каждым витком. Его сухая масса составляла 1900 кг.

После пятого витка разгонник уже не проходил в зоне видимости российских средств, но к этому времени через находившегося в Москве представителя NASA Джима Кэмпбелла и американское посольство был налажен обмен информацией с Космическим командованием США. Уже на 3-м витке американцы сообщили российским партнерам, что они засекли единственный объект. После того, как объект попал в поле зрения американцев, у него появилось международное обозначение (1996-064A) и регистрационный номер Космического командования США (24656). Этот единственный объект, как уже понимала российская группа управления, был разгонным блоком 11C824Ф. Но в сводках, выдававшихся через Группу орбитальной информации (OIG) Центра космических полетов имени Годдарда NASA в течение всего воскресенья 17 ноября (чего, кстати, в нормальной обстановке в NASA никогда не делают), он значился как "Mars 96". До 00:15

GMT 18 ноября OIG выдала 13 наборов орбитальных элементов объекта 064A.

Что касается судьбы станции, то данных для определения ее орбиты не хватало, и позже вероятная орбита "Марса 96" была смоделирована исходя из известных данных по разгонному блоку и логики работы системы управления РБ и КА. Судя по рассогласованию результатов измерений с ОКИК-15 на первом витке и всех измерений на последующих витках, за счет импульса при разделении КА и РБ, ориентации и, возможно, работы двух двигательных установок 11Д79 системы обеспечения запуска (СОЗ) РБ и основного двигателя, разгонник получил приращение скорости порядка 2-3 м/с. Орбита 11C824Ф, однако, так мало отличалась от опорной, что даже нельзя было сказать, включался ли основной двигатель 11Д58М. "Может он работал секунду, может две, может, вообще не работал. Ну кто его знает?" — сказал в беседе с автором ответственный за баллистико-навигационное обеспечение в интересах управления космическим аппаратом Оперативной межведомственной баллистической группы<sup>1</sup> Николай Михайлович Иванов. Отделения двигательных установок системы обеспечения запуска, по-видимому, не произошло — по крайней мере, они не были обнаружены во время наблюдения за разгонным блоком.

В системе управления РБ и КА была заложена следующая логика. Во время второго включения ДУ СОЗ калибруются акселерометры системы — дают ли они разумные величины ускорения и приращения скорости. Если система управления признает акселерометры исправными, после окончания работы ДУ блока рассчитывается уже выданный импульс и вычитается из суммарного импульса, который должны дать ДУ РБ и АДУ КА для выхода на траекторию полета к Марсу. По информации, приведенной на пресс-конференции, в норме на долю ДУ РБ приходится 3150 м/с, а на долю АДУ КА —

1 На пресс-конференции 18 ноября он был представлен как руководитель Главной баллистической группы



порядка 560-575 м/с. Если расчетная величина импульса АДУ станции более 600 м/с, достижение заданной скорости невозможно и после отделения станции вместо полного импульса АДУ выдает импульс расхождения — 8.5 м/с. Если же акселерометры признаются неисправными, система управления игнорирует их данные и АДУ станции обрабатывает номинальный импульс 560 м/с.

Включение АДУ происходит по жесткой логике, привязанной к главной команде на отделение АМС "Марс-96". Через 15 сек после отделения запускаются двигатели малой тяги станции для обеспечения запуска АДУ, а еще через 55 сек — сама АДУ. Но, так как разгонник не работал положенные по циклограмме 528 секунд, все последующие операции, в том числе и включение двигателя АДУ, должны были пройти на несколько минут раньше. Параметры АДУ, сброшенные по телеметрии, подтвердили, что движок станции действительно работал. Баллистики просчитали варианты возможного направления выданного разгонного импульса (предполагалось, что АДУ отработала импульс полностью), проверяя результаты на соответствие фактическим обстоятельствам наблюдений на 2-м и 3-м витках и отсутствию объекта на четвертом. Таким путем была получена вероятная орбита "Марса-96" на 2-м витке — высота в апогее почти 1500 км, высота в перигее — всего 75-80 км. Эти параметры были приведены Н.М.Ивановым на пресс-конференции 18 ноября.

К понижению перигея могло привести нерасчетное направление разгонного импульса, выданного с помощью АДУ. Известно, что при наличии в разгонном импульсе радиальной составляющей апогей задирается вверх, но перигей уходит вниз. А направление импульса и не могло быть расчетным, хотя бы из-за того, что он был выдан на 8-9 минут раньше и в другой точке.

Итак, объект зарывался в атмосферу и на такой "орбите" не мог существовать долго. По-видимому, уже в первом перигее, в конце второго витка, от нагрева при прохождении в плотных слоях отказали бортовые системы

"Марса-96", а второе погружение в конце третьего витка оказалось последним. Как заявил Н.М.Иванов, падение космического аппарата "Марс-96" произошло между 03:30 и 04:30 ДМВ (00:30-01:30 GMT) 17 ноября. "При этом в силу того, что никакой информации, никакого контроля здесь со стороны ни американцев, ни наших не было. — сказал руководитель, — можно говорить только о том, что так как перицентр находится в районе акватории Тихого океана," то и приземление произошло примерно "в том же месте, что и блока Д".

Два пенетратора в принципе могли достигнуть поверхности, а орбитальный блок и МАСы наверняка сгорели в атмосфере, за исключением отдельных деталей. Вполне могли уцелеть три шар-баллона с гелием для наддува АДУ КА, шар-баллон для наддува ДУ ориентации и стабилизации станции и ресивер, два шар-баллона с азотом с МАСов, еще какие-то жаропрочные детали, и капсулы с плутонием радиоизотопных генераторов и обогревателей.

Более точной информации о месте падения пока нет. Приведенные Н.М.Ивановым временные рамки позволили Джеймсу Обергу заключить, что вход "Марса-96" в атмосферу произошел либо над Тихим океаном, либо над Южной Америкой вдоль линии, идущей от севера Чили до Французской Гвианы, либо даже над Атлантикой.

Когда стало ясно, что "Марс-96" сошел с орбиты, осталась задача прогноза места падения разгонного блока. На 13-м витке, в 17:21 ДМВ, блок 11С824Ф вновь появился в зоне уссурийского ОКИКа. На всякий случай была сделана попытка войти с ним в связь, но, как и предполагалось, аккумуляторные батареи системы энергоснабжения уже "сдохли", и связи не получилось. Начиная с 14-15 витка наблюдение за разгонником велось радиолокационными средствами ЦККП.

Вечером 17 ноября прогнозы как российских баллистических центров ЦККП, ЦУП ЦНИИМаш и ИПМ имени М.В.Келдыша, так и Космического командования США показывали, что объект сойдет с орбиты в середине



20-го витка и свалится в северной части Австралии. Лишь за пару витков до реального падения прогнозируемая точка "поползла" вдоль траектории на юго-восток и сместилась в Тихий океан.

На основании всей имеющейся информации утром 18 ноября ЦККП, ЦУП ЦНИИМаш и БЦ ИПМ выдали согласованную оценку места падения разгонного блока. Российские специалисты пришли к выводу, что разгонный блок 11С824Ф вошел в атмосферу в понедельник 18 ноября в 04:13 ДМВ (01:13 GMT), а его обломки упали в 04:20 ДМВ в Тихом океане в точке 50.9° ю.ш., 168.1° з.д. — это вблизи острова Окленд, примерно в 300 км южнее Новой Зеландии. Это так называемая "центральная" точка прогноза, а с учетом неопределенности расчета фактическое время падения заключено в пределах от 04:10 до 04:24 ДМВ, что соответствует крайним точкам 33.0° ю.ш., 147.2° в.д. (провинция Новый Южный Уэльс, Австралия) и 50.2° ю.ш., 140.7° з.д. (южная часть Тихого океана).

По информации ИПМ имени М.В.Келдыша, неточность этого прогноза вызвана (в порядке уменьшения значимости) отсутствием наземных станций наблюдения вблизи точки падения, отсутствием информации о реальной массе, ориентации и вращении блока в атмосфере и характере обтекания, неопределенностью модели атмосферы (плотность, давление, ветры) на высотах от 120 до 0 км, и наконец погрешностями определения орбит.

Свой прогноз точки падения объекта 1996-064А дало и Космическое командование США. Представитель штаб-квартиры этой организации в Колорадо-Спрингс дал несколько иное время падения — 04:30 ДМВ (01:30 GMT), и поэтому у них точка падения сместилась дальше к востоку и попала в район южнее о-ва Пасхи. Космическое командование заявило, что оно не может определить, достигли ли какие-нибудь части объекта поверхности Земли.

### Плутониевая атака, которой не было

Бесславный конец миссии "Марс-96" сопровождался шумным международным спектаклем под названием "Русский плутоний падает на Австралию". Суть происшедшего в следующем.

На каждой малой автономной станции и на каждом пенетраторе КА "Марс-96" были установлены радиоизотопные термоэлектрические генераторы, работающие на плутонии-238, для питания этих автономных аппаратов на поверхности Марса. Гендиректор организации-разработчика Алексей Антонович Пустовалов продемонстрировал корреспондентам макет генератора, а также капсулы с изотопом, предназначенной для обогрева научной аппаратуры. Всего, как сказал на пресс-конференции 18 ноября Ю.Г.Милов, на станции находилось около 270 г плутония. На каждой из МАС имеется четыре капсулы по 15 г изотопа в каждой — две для питания, две для обогрева. На каждом пенетраторе — пять капсул, из них две для питания и три для обогрева. Активность каждой капсулы — 280 юри.

Плутоний-238 как изотоп существенно радиоактивен, но, что еще хуже, плутоний как химический элемент чрезвычайно ядовит и является сильнейшим канцерогеном. Угроза катастрофы с выбросом плутония на поверхность и в атмосферу Земли является постоянной головной болью всех разработчиков дальних и автономных станций, которые не в состоянии питаться от солнечных батарей.

"Мы при разработке этого источника руководствовались принципами, которые приняты Генеральной ассамблеей ООН в декабре 1992 г., — сообщил А.А.Пустовалов, — где рекомендовалось при разработке таких потенциально опасных источников обеспечить их радиационную безопасность за счет использования радионуклида в физической форме, которая не растворяется в воде, щелочных и кислотных растворах, и обеспечить в случае нерасчетного схода с расчетной орбиты системой защитных оболочек. Здесь все это было выполнено.



Аварии "Марса-96" предшествовала целая серия инцидентов с КА, несущими радиоактивные вещества.

21 апреля 1964 г. запуск КА "Transit VBN-3", являющегося прототипом американского навигационного спутника, закончился аварией носителя. Аппарат разрушился на высоте около 80 км, и примерно 90-100 граммов плутония было рассеяно в атмосфере.

18 мая 1968 г. закончился аварией запуск американского экспериментального метеоспутника "Nimbus B". Два плутониевых генератора не разрушились и не только были извлечены из Атлантического океана, но и использованы повторно на одном из следующих аппаратов.

19 февраля 1969 г. разрушилась в полете РН "Протон-К" с первым советским луноходом Е-8 №201. О судьбе радиоизотопного генератора на полонии-210, предназначенного для подогрева аппарата в течение лунной ночи, до последнего времени не было ничего известно. Недавно ветеран НПО имени С.А.Лавочкина В.П.Долгополов рассказал корреспонденту "НК" Константину Лантратову, что генератор удалось обнаружить в солдатской казарме одной из воинских частей. Зима 1968/1969 года была на Байконуре очень холодной, и солдаты пользовались генератором по прямому назначению — обогрелись с его помощью.

17 апреля 1970 г. лунный модуль "Aquarius" лунной экспедиции "Apollo 13" вошел в атмосферу Земли, и находившиеся на его борту плутониевые элементы покоятся на дне Тихого океана восточнее Новой Зеландии.

24 января 1974 г. сошел с орбиты советский спутник морской космической разведки "Космос-954", источником энергии которого был ядерный реактор. Обломки аппарата выпали на севере Канады и вызвали радиоактивное загрязнение местности.

7 февраля 1983 г. активная зона реактора еще одного спутника морской космической разведки "Космос-1402" разрушилась в атмосфере над южной частью Атлантического океана.

Сама капсула содержит радионуклид плутоний-238 в форме двуокиси, она спрессована в керамические таблетки при температуре 1200° и заключена в двухоболочечную капсулу. Материалами для оболочки являются антикоррозионный сплав платиново-родиевого состава и тантало-вольфрамовый материал. Для предотвращения разрушения в случае спуска при аэродинамическом тормо-

жении используются композиционные углеграфитовые материалы разработки НИИ "Графит", которые показали себя достаточно хорошо при экспериментальной отработке.

Следует сказать, что эта разработка являлась комплексной. Мы работали в тесном сотрудничестве с предприятиями Минатома России, такими как химкомбинат "Маяк", завод "Авангард" (Арзамас-16), и при ее аттестации были привлечены специалисты всех наших ведомств и средств, которые отвечают за биологическую безопасность, в том числе Госатомнадзор России. По результатам экспериментальной отработки эта капсула была сертифицирована на безопасное использование в соответствии с новыми международными правилами. Сертификат нам выдал Центр сертификации Российского космического агентства."

Как сообщил Ю.Г.Миров, техническое задание на разработку этих источников выдавалось с таким расчетом, чтобы исключить разрушение источников при любых аварийных ситуациях. Их проверяли на высокоскоростные удары о твердую поверхность, грубо говоря, стреляли по ней капсулой из пушки. Источники были рассчитаны на пожар с температурой до 3000 градусов Кельвина, на нахождение в коррозионной среде и т.д. Было показано, что эти источники в таких условиях не разрушаются. Реальные условия входа в атмосферу и дальнейшего попадания на Землю были менее жесткими. Ю.Г.Миров заверил, что все опасения относительно того, что эти источники могут разрушиться, рассеяться в атмосфере, были напрасными.

Пессимистические оценки американских специалистов говорят, что 200 граммов плутония, рассеянных на большой высоте в атмосфере, могут повлечь 150-550 смертей от рака легких и костного мозга.

Как было сказано выше, "Марс-96" вместе с 270 граммами плутония сошел с орбиты не позже 04:30 ДМВ в воскресенье 17 ноября. На разгонном блоке никакого плутония не было и в помине и он представлял не большую опасность, чем любой другой кусок кос-





мического мусора массой 2 тонны. Никакого повода для паники в действительности не было. Однако тот факт, что падение станции уже произошло, в течение всего дня 17 ноября не был известен широкой общественности.

Более того, в середине этого дня представитель РКА, названный в сообщении Рейтер Владимиром Ананьевым, говорил, что специалисты продолжают попытки восстановить работу АМС "Марс-96". В это же время Рейтер и ЮПИ продолжали передавать со ссылкой на "Интерфакс" самую первую и оказавшуюся ошибочной информацию, полученную от руководителя группы управления в Евпатории Владимира Молодцова и руководителя полета Константина Суханова — информацию о том, что станция продержится на низкой орбите примерно месяц.

Сложилась очень странная ситуация, когда непосредственные участники работ с американской стороны не могли не знать реальной ситуации — того, что русские подозревают, что "Марс-96" уже нет на орбите. Разумно предположить, что американские аналитики могли и сами, без подсказки русских, понять, что наблюдают — космический аппарат или разгонный блок. Но, либо по собственной инициативе, либо по команде сверху — Космическое командование США не заявило само о сходе "Марс-96" с орбиты, не изменило данное OIG ложное наименование объекта 1996-064A и не мешало информационным агентствам вплоть до утра 18 ноября продолжать называть сходящий с орбиты разгонный блок станцией "Марс-96". С российской стороны, по-видимому, также не было сделано официальных заявлений о сходе станции "Марс-96" с орбиты вплоть до пресс-конференции 18 ноября.

В результате собирающийся с визитом в Австралию Президент США Уильям Клинтон связался в воскресенье 17 ноября с премьер-министром Австралии (там уже было утро 18 ноября) Джоном Хоуардом, предупредил его о том, что этому государству угрожает падение станции "Марс-96" со смертельным плутонием и предложил помощь

Австралии (как и любой другой стране) в случае, если потребуется очистка загрязненной территории. Армия и службы гражданской обороны Австралии были немедленно приведены в готовность, а премьер предупредил население северных и восточных районов страны, находящихся на трассе полета блока 11C824Ф (от Тиморского моря до окрестностей столицы Канберры), что, "согласно полученной нами рекомендации, они [генераторы] не разрушатся". Согласно сообщению агентства Рейтер, заверения в безопасности плутониевых генераторов были даны австралийскому правительству российскими представителями, по всей видимости, по линии МИДа.

Худшее место для падения "Марс-96", если бы это был он, было бы найти трудно. Австралия очень нервно относится к падению искусственных космических объектов с тех пор, как в июле 1979 г. на ее территории выпала часть обломков американской станции "Skylab". Двумя годами позже СССР пришлось раскрыть перед австралийцами назначение спутника "Космос-434", который собирался упасть в Австралии и в действительности был экспериментальным лунным кораблем Т2К.

И даже после схода с орбиты разгонного блока агентства продолжали давать комментарии относительно возможного местонахождения и состояния капсул с плутонием, невозможности по метеоусловиям движения зараженного облака в сторону Чили, вероятности заражения рыбы в районе падения и т.п. Послышались голоса экспертов разной квалификации, в очередной раз поднявших тему допустимости использования радиоизотопных источников на КА. Как результат, ожидается усиление активности "зеленых" по срыву запуска американской АМС "Кассини" с подобными источниками в октябре 1997г.

Из истории с плутониевой атакой на Австралию необходимо сделать один важный вывод. Отсутствие оперативной официальной информации с российской стороны позволило развиваться крупному международно-



му скандалу, в котором Россия оказалась без вины виноватой. Естественным источником официальной информации об аварии "Марса-96" могло являться ответственное за эту программу Российское космическое агентство. В сложившейся ситуации РКА просто обязано было распространять ставшую известной информацию немедленно, непосредственно и по наиболее быстрым каналам связи, уточняя ее по мере прояснения ситуации. Более того, РКА не должно было бы перекладывать задачу оповещения мировой общественности ни на МИД, ни тем более на ИТАР-ТАСС и другие информационные агентства.

Я задаю себе вопрос, как повело бы себя в той же ситуации Национальное управление по аэронавтике и космосу США. Уверен, что пресс-релиз NASA о неудачном запуске был бы выпущен не позднее чем через час после первого сеанса через Евпаторию, и все последующие находки управленцев и баллистиков, все разъяснения, на каком объекте есть плутоний и на каком его нет, все прогнозы точек падения объектов выдавались бы немедленно по получении. А так как пресс-релизы и сообщения штаб-квартиры NASA распространяются по электронной почте и могут быть получены подписчиками, включая информационные агентства, во всем мире в течение часа после рассылки, ситуация, в которой дезинформированные средства массовой информации в течение суток дурят головы населению всего мира, просто не могла иметь место.

Я никоим образом не хочу бросить тень на отличную работу по оперативному освещению предстартовой подготовки и запуска "Марса-96", выполненную сотрудниками Института космических исследований и Института прикладной математики с использованием современных компьютерных сетей. Но, во-первых, эти источники не могли рассматриваться как официальные, а во-вторых, например, вся фактическая информация на WWW-странице ИКИ закончилась сообщением о том, что в 01:20 ДМВ 17 ноября начался прием телеметрии с "Марса-96", антенны и

солнечные батареи развернуты и все о'кей. Затем появилось сообщение о том, что "Марс-96" остался на низкой орбите — и больше ничего.

Вывод: достоверная информация должна выдаваться не только в инициативном порядке, но и теми людьми, для которых информирование общественности является основной функциональной обязанностью.

А пока Российское космическое агентство делает в год пять, от силы десять пресс-релизов, печатает их на бумаге и раздает на официальных пресс-конференциях. О распространении информации по электронной почте никто и слыхом не слышал. Скажу для сравнения, что NASA за 10 с половиной месяцев 1996 года подготовило и разослало по электронной почте более 240 пресс-релизов, не считая прочей информации.

#### Что известно о причинах аварии?

Прежде чем говорить о возможных причинах неудачного запуска, нужно оговорить вклад организаций, участвовавших в изготовлении ракеты, разгонного блока и самой станции. ГКНПЦ имени М.В.Хруничева изготовил РН 8К82К "Протон-К", и к ней претензий нет. РКК "Энергия" разработала и изготовила специальный разгонный блок 11С824Ф с двигателем 11Д58М, а НПО имени С.А.Лавочкина — станцию "Марс-96". Но, как разъяснили Генеральный конструктор НПО имени С.А.Лавочкина Станислав Данилович Куликов и Главный конструктор РКК "Энергия" Вячеслав Михайлович Филин, в случае "Марса-96" РБ нельзя рассматривать отдельно от КА.

Вся космическая ГЧ — блок и станция — имеет общую систему управления, блоки которой размещены на переходной ферме между разгонником и КА. Благодаря ей станция могла управлять включениями разгонного блока и отслеживать величину выданного им импульса. Иное решение было невозможным просто потому, что такой тяжелый аппарат приходилось выводить, используя все резервы. Именно поэтому не использовался



серийный блок типа ДМ-2 (11С861), оснащенный собственным приборным отсеком с системой управления.

Корреспондент "НК" задал С.Д.Куликову вопрос, какие наиболее вероятные причины отказа блока 11С824Ф рассматривает аварийная комиссия (впрочем, официально еще не созданная) — отказ двигателя, отказ системы управления, неверная уставка? Руководитель НПО имени С.А.Лавочкина подтвердил, что все перечисленные возможности могли иметь место и сказал только, что причина, возможно, лежит где-то между двигателем и системой управления.

Таким образом, пока на подозрении разработчики станции, разгонного блока и объединенной системы управления.

Коммерческие запуски на "Протоне" осуществляются с разгонными блоками типа 11С861, но причина отказа вполне может оказаться общей. В связи с этим надо отметить, что 19 февраля 1996 г. при выведении КА "Радуга" ("Грань") произошел такой же, по внешним признакам, отказ — отсутствие второго включения разгонного блока 11С861.

### Можно ли было спасти станцию?

Рассматривалась ли возможность — после того, как стало ясно, что полета к Марсу не будет — перевода станции "Марс-96" на устойчивую орбиту ИСЗ с целью возможного использования в дальнейшем по какой-нибудь полезной программе? Этот вопрос корреспондент "НК" также задал на пресс-конференции 18 ноября.

Н.М.Иванов ответил кратко, что такая операция была совершенно исключена, и группа управления не имела такой возможности. Юрий Георгиевич Миллов, заместитель генерального директора РКА, уточнил, что подъем орбиты "Марса-96" осуществить не удалось, хотя намерение такое было. В течение всей первой ночи продолжались попытки установить орбиту, войти в связь со станцией и, если это удастся, выдать команды на подъем орбиты. Особые надежды возлагались на третий виток. Как сказал несколько позже

С.Д.Куликов, "были запрограммированы все команды на предмет его реанимации, то есть такие, которые спасли объект, и была действительно программа перевода этого космического аппарата... для того чтобы его сохранить... Желание его сохранить как спутник Земли было." "Если бы мы его схватили и надежно вели, — подтвердил позже в беседе с автором Н.М.Иванов, — мы могли бы с ним поработать." К сожалению, уже на третьем витке связи не было.

В том случае, если бы "Марс-96" удалось сохранить, часть научных приборов вполне можно было задействовать для изучения Земли (свойства поверхности обеих планет во многом сходны), можно было бы сбросить пенетраторы, провести полезные испытания служебного борта и "науки". А еще мы бы знали, куда же он в итоге упал.

### Сколько мы потеряли и что теперь будет?

Рассчитать точную величину расходов СССР и России на программу "Марс-96" невозможно. В каких денежных единицах прикажете считать эти расходы, если за время осуществления программы цены в стране выросли в 10000 раз, а учет произведенных расходов в стабильной валюте не велся?

Тем не менее, предвидя неизбежные вопросы, РКА попыталось уточнить данную 11 ноября оценку стоимости программы (64 млн \$). Как сказал, отвечая на вопросы корреспондента агентства "Интерфакс", Ю.Г.Миллов, "общая стоимость системы, включая средства выведения, подготовку запуска и сам аппарат, составляет где-то порядка 122 млн \$". Сюда включены расходы российской стороны на создание самого космического аппарата — примерно 86 млн \$ — и стоимость средств выведения, услуг по запуску и управлению — 36 млн \$. Необходимо отметить, что по оценке В.И.Мороза, в ценах 1989 г. стоимость проекта "Марс-94" составляла 500 млн рублей, что по тогдашнему официальному курсу соответствовало примерно 660 млн \$. Правда, тогда планировалось пускать две станции.



Общие расходы иностранных партнеров по разработке, изготовлению, испытаниям и поставке научной аппаратуры оцениваются в 180 млн \$, и вместе с ними стоимость программы "Марс-96" достигла 300 миллионов. По оценке автора, создание такого аппарата в США обошлось бы как минимум в 5 раз дороже.

Руководители РКА сказали на пресс-конференции 18 ноября, что гибель "Марса-96" сама по себе не является поводом для того, чтобы постановлениями потребовали компенсации или прекратили сотрудничество с российской стороной. Не далее как в июне самонадеянность европейских разработчиков погубила уникальную научную программу "Cluster", но это же не значит, что европейские ученые прекратят работы в рамках ЕКА и запустят свои КА на "Арианах".

Другое дело, что аварийный пуск "Марса-96", какой бы конкретной причиной он не был вызван, безошибочно высветил кризисное, даже трагическое состояние российского космоса. На РКК "Энергия", по словам В.М.Филина, средняя зарплата составляет порядка 100 долларов и выплачивается с месячной задержкой. С.Д.Куликов назвал для своего предприятия сумму 160-180 долларов, которые не платили уже три месяца — только что выдали зарплату за август и сентябрь. Главный и Генеральный отвечали на заданный в лоб вопрос корреспондента Т.Драгныш — может ли голодный специалист сделать надежную технику? Представляется, что на поставленный вопрос они ответили. По космическим фирмам ходит горькое четверостишие неизвестного автора:

Летела ракета  
Упала в болото.  
Какая зарплата  
Такая работа.

И наоборот, потеря "Марса-96" явилась тяжелейшим ударом для всех, кто в тяжелейших экономических условиях, на голом энтузиазме и "через не могу" смог довести проект до запуска. Моральный ущерб от аварии — не меньше чистых финансовых потерь.

Был ли шанс выполнения программы, если бы пускали две станции, как в советские вре-

мена? С.Д.Куликов заявил, что даже если бы подготовили две станции и два "Протона", второй пуск провести было бы нельзя. Ведь после первой неудачи нужно было бы остановиться, выяснить причину, устранить ее, и после этого пускать вторую станцию. "Мы должны были бы разобраться, а просто так, на авось, никогда не пускают." Сделать это в пределах астрономического окна просто не успели бы.

Аппарат "Марс-96" застрахован не был, и дело даже не в том, что практика страхования исследовательских КА отсутствует. "У нас достаточно несовершенное законодательство по этому поводу, — сказал Ю.Г.Милов, — по нему Российское космическое агентство не имеет права страховать аппараты. Те деньги, которые нам выделяют для этого, они все приписаны к определенным темам. И в принципе, все страхование проводится из прибыли. Поскольку нет прибыли, то и страхования нет."

Ю.Г.Милов сообщил, что еще до пуска "Марс-96" РКА находилось "на пороге коррекции наших научных планов" для восстановления в них межпланетной тематики. Предполагалось участие в Федеральной космической программе необходимость исследования планет. Кроме того, в сентябре директор ГЕОХИ Э.М.Галимов обратился к РКА с предложением учесть в программе возможность исследования Луны. (Это обращение сейчас рассматривается.) С потерей же "Марса-96" пересмотр целей российской научной программы становится неизбежным

Возможно, он приведет примерно к тем же результатам, что и пересмотр подходов США к научным КА, предпринятый после внезапной гибели марсианской станции "Mars Observer" 21 августа 1993 г. ("НК" №17, 1993) и в условиях ужесточающейся бюджетной политики. Тогда было принято принципиальное решение прекратить, за двумя-тремя исключениями, практику многолетней разработки сверхсложных исследовательских аппаратов, которые стоят порядка 1 млрд \$. Вместо этого NASA взяло курс на создание большого количества легких, быстро разрабатываемых и относительно дешевых КА, нацеленных на решение ограниченного числа задач.



## АМС "Марс-8"

*К.Лантратов. НК. По материалам НПО имени С.А.Лавочкина и ИКИ РАН.* Хотя "Марс-8" так быстро и бесславно завершила свой космический полет, хотя больше подобных межпланетных станций в России уже создаваться не будет, редакция журнала решила дать ее описание — чтобы не повторилась история с аппаратом М-69, который до нынешнего года нигде подробно не освещался, оставаясь одной из неизвестных страниц советской космонавтики.

### 1. АМС М1

При создании автоматической межпланетной станции по проекту "Марс-96" за основу был взят базовый аппарат, уже использовавшийся в конструкции станций "Фобос". Разработка этого аппарата началась в НПО имени С.А.Лавочкина (НПОЛ) в 1976 году для изучения спутника Марса Фобоса. В первой половине 80-х годов аппарат был выбран в качестве базового для целой серии межпланетных станций. На его основе планировалось создать космические аппараты для доставки на Марс аэростатных зондов и марсоходов, для возвращения с Красной планеты грунта, для изучения астероидов (проект "Веста"), Луны с приполярной орбиты, Венеры, Юпитера, Солнца. Исходя из задач, поставленных перед аппаратами, их планировалось оснащать различными посадочными средствами (большой спускаемый аппарат, малые автономные станции, пенетраторы для планет с атмосферой, посадочные модули для безатмосферных планет, ориентируемые платформы с научной аппаратурой для орбитальных исследований). Запуск всех этих аппаратов планировалось осуществлять с помощью ракеты-носителя 8К82К "Протон-К" (ГКНПЦ имени М.В.Хруничева) с разгонным блоком серии Д (РКК "Энергия" имени С.П.Королева).

Однако из всех этих планов удалось довести до стадии летно-конструкторских испытаний лишь АМС для изучения Фобоса (две станции серии 1Ф) и промежуточный вариант для исследования Марса как с орбиты, так и малыми посадочными средствами (станция серии М1). Сейчас рассматривается вариант создания разгонного блока "Фрегат" для РН "Союз-2К" (проект "Русь") на базе автономной двигательной установки АДУ базового аппарата серии.

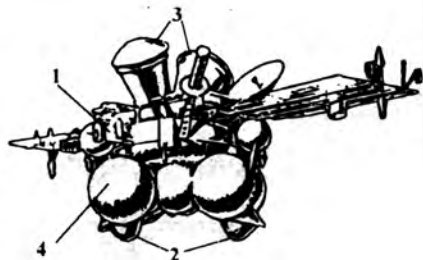


Рис. 1. Автоматическая межпланетная станция М1: 1 — орбитальный аппарат, 2 — малая автономная станция; 3 — пенетратор, 4 — автономная двигательная установка. Рисунок из проспекта НПОЛ.

В рамках проекта "Марс-96" (М-96) в НПОЛ была разработана и создана автоматическая межпланетная станция М1 (заводской номер летного экземпляра №520), получившая после запуска официальное название "Марс-8".

Конструктивно АМС М1 (Рис. 1) состоит из орбитального аппарата, двух малых автономных станций, двух внедряемых в поверхность Марса зондов — пенетраторов, автономной двигательной установки (АДУ). Стартовая масса аппарата — 6795 кг (перед стартом эта величина была уточнена и достигла 6825 кг), сухая масса — 3780 кг, масса расходных материалов (топливо и газы) — 3015 кг, масса научной аппаратуры станции 1168 кг (включая малые станции и пенетраторы). Габаритные размеры станции: высота 3,5 м, ширина 3,7 м, размах по панелям СБ 11,5 м.

Головной организацией по КА является НПО имени С.А.Лавочкина. Институт космических исследований РАН является головной организацией по научной программе и отвечает за научные комплексы орбитально-

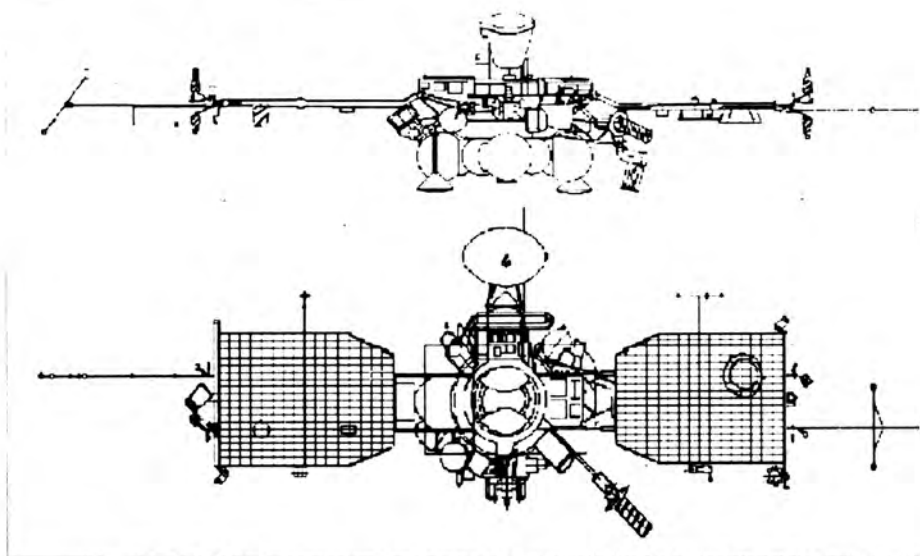


Рис.2. Общий вид аппарата "Мартс-96".Рисунок из проспекта НПОЛ.

го аппарата и малых автономных станций. Институт геохимии и аналитической химии имени В.И.Вернадского (ГЕОХИ) отвечает за научный комплекс пенетраторов и приборы "Фотон" и "Нейтрон-С" на ОА, а Институт радиотехники и электроники — за радиолокатор РЛК и радиофизические эксперименты.

АМС выводится на траекторию полета к Марсу с помощью трехступенчатой ракеты-носителя 8К82К "Протон-К" с разгонным блоком 11С824Ф и собственной АДУ. Автономная ДУ с тягой 2000 кгс работает на азотном тетраоксиде и НДМГ. В полете АМС находится в режиме постоянной солнечно-звездной трехосной ориентации (точность  $0.5^\circ$ ) или в закрутке на Солнце ( $1^\circ$ ).

## 2. Орбитальный аппарат

Орбитальный аппарат (ОА) предназначен для проведения научных исследований на трассе перелета "Земля-Марс" и на орбите искусственного спутника Марса (ИСМ). На ОА размещены основные служебные системы станции. Он является центральной кон-

структивной частью АМС, к которой крепятся МАСы, пенетраторы и АДУ. Масса ОА составляет 2589 кг, из которых 645 кг приходится на научную аппаратуру, а 188 кг — на топливо (гидразин) ДУ системы ориентации и стабилизации. В ДУ системы ориентации и стабилизации входят 12 двигателей малой тяги (5 и 1 кгс) и 24 газовых сопла (50 гс). Габаритные размеры ОА 3.5x5x12 м.

Основой конструкции ОА (Рис.2) служит тороидальный приборный отсек (ПО) В нем расположен бортовой вычислительный комплекс, блоки системы управления движением станции, системы управления аппаратурой, системы связи, системы терморегулирования, системы электропитания, буферные батареи последней системы, электронные блоки научной аппаратуры и системы сбора научной информации и некоторые элементы других систем.

Снаружи к ПО крепятся две панели солнечных батарей, двигатели ориентации, топливные баки системы ориентации, радиаторы системы терморегулирования, антенно-фидерные устройства системы связи и переда-



чи данных, в том числе поворотная остро-направленная антенна каналов "борт-Земля" и "Земля-борт" диаметром 1650 мм и средне-направленная антенна каналов "борт-поверхность Марса" и "поверхность Марса-борт", а также датчики научной аппаратуры. Так как система ориентации и стабилизации ОА может обеспечить точность только порядка 1°, некоторая часть регистрирующей научной аппаратуры, требующей более точного наведения на объект исследования и отслеживания его в течении сеанса наблюдения для предотвращения "смазывания" изображения, установлена на поворотных платформах TSP и ПАИС.

На борту ОА установлены 25 научных приборов для проведения исследований на

трассе перелета "Земля-Марс" и на орбите ИСМ (см. Табл.1)<sup>1</sup>. Информативность передачи от научной аппаратуры через остро-направленную антенну — 65-130 кбит/сек.

Срок активного существования орбитального аппарата определен более чем в земной год из расчета ресурсов служебных систем, прежде всего — бортовых запасов топлива для ориентации ОА.

Эксперименты по исследованию гравитационного поля Марса, верхней атмосферы по торможению в ней КА, зондированию атмосферы Марса и солнечной короны методом радиозатмений и бистатической радиолокации планеты не требуют установки специальных приборов.

**Табл. 1. Состав научной аппаратуры орбитального аппарата станции М1**

| Название прибора  | Назначение   | Страны-участники разработки |
|---|--|-----------------------------|
| <b>1. Комплекс "Аргус" на платформе TSP</b>                     |  |                             |
| Стереоскопическая телевизионная камера высокого разрешения HRSC | детальная видеосъемка поверхности с разрешением до 8 м   | Германия, Россия            |
| Широкоугольная стереоскопическая телекамера WAOSS               | среднемасштабная видеосъемка поверхности, синоптическая съемка   | Германия, Россия            |
| Картрующий спектрометр "Омега"                                  | спектрометрическая съемка в видимом и ИК-диапазонах (0.35-5 мкм) и определение минералогического состава поверхностных пород | Франция, Италия, Россия     |
| <b>2. Остальная научная аппаратура</b>                          |  |                             |
| <b>2.1. Марсианский комплекс</b>                                |  |                             |
| Гамма-спектрометр "Фотон" (на поворотной платформе ПАИС)        | определение элементного состава поверхностных пород  | Россия                      |
| Картрующий спектрофотометр высокого разрешения "Свет"           | диапазон 0.26-2.7 мкм, определение минералогического состава поверхностных пород и физических характеристик поверхности      | Россия                      |

<sup>1</sup> В разных источниках приводятся несколько разные списки приборов, установленных на АМС "Марс-96". Перечни приборов приведены по проспекту "Марс-96": Экспедиция автоматической аппаратуры к Марсу (Краткое описание проекта), и дополнены приборами ТЕРС и МОх.



| Название прибора   | Назначение   | Страны-участники разработки   |
|--|--|---|
| Картирующий ИК-радиометр "Термоскан"                               | радиометр теплового ИК-диапазона, исследования температурного поля поверхности и влияние на него пылевых облаков   | Россия  |
| Нейтронный спектрометр "Нейтрон-С"                                 | регистрация нейтральных альbedo поверхностных пород, определение запасов воды в поверхностном слое грунта и мест их расположения   | Россия  |
| Длинноволновый радар РЛК   | радиолокационные измерения глубины залегания, мощности и широтного распределения вечной мерзлоты (эксперимент "Грунт") и верхней части ионосферы (эксперимент "Плазма")  | Россия, Германия  |
| Планетарный фурье-спектрометр ПФС                                  | инфракрасный спектрометр (1.25-45 мкм), дистанционное зондирование атмосферы и поверхности в ИК-диапазоне, оценка силы и направления ветров и распределения температуры по высоте атмосферы, определение минералогического состава поверхностных пород | Италия, Россия, Польша, Германия, Франция, Испания                            |
| Многоканальный оптический спектрометр "Спикам" (на платформе ПАИС) | измерение вертикальных профилей атмосферы и уточнение данных о распредел. в атмосфере кислорода, озона, паров воды, пыли путем спектрометрии затмений и звезд  | Бельгия, Россия, Франция  |
| Квадрупольный масс-спектрометр МАК                                 | исследования состава (нейтральная и ионная компонента) и температуры верхней атмосферы   | Россия, Финляндия   |
| Ультрафиолетовый спектрометр УФС-М дальнего УФ-диапазона           | исследования состава и температуры верхней атмосферы   | Германия, Россия, Франция   |
| <b>2.2. Приборы исследований плазмы и солнечного ветра</b>         |  |   |
| Спектрометр электронов и магнитометр "Маремф"                      | исследования состава и температуры верхней атмосферы, поиск магнитного поля планеты, исследование трехмерного распределения потока электронов и вектора магнитного поля на трассе перелета и на орбите ИСМ   | Австрия, Бельгия, Британия, Венгрия, Германия, Ирландия, Россия, США, Франция |
| Энерго-масс-анализатор "Аспера-С"                                  | энерго-масс-анализатор ионов и детектор нейтральных частиц для регистрации энергетических и массовых спектров ионов и нейтральных частиц вблизи Марса  | Швеция, Россия, Финляндия, Польша, США, Норвегия, Германия                    |





| Название прибора                                   | Назначение  | Страны-участники разработки                                       |
|--|---|---|
| Энерго-масс-анализатор "Фонема"                    | быстрый всенаправленный несканирующий энерго-масс-анализатор ионов для изучения происхождения и динамики плазмы и мелкомасштабных структур в магнитосфере Марса | Британия, Россия, Чехия, Франция, Ирландия                        |
| Спектрометры "Димио"                               | всенаправленный ионосферный энерго-масс-спектрометр для измерений кинетических параметров и массового состава тепловых и субтепловых ионов в ионосфере Марса    | Франция, Россия, Германия, США                                    |
| Спектрометры "Мари-проб"                           | комплекс спектрометров для измерения параметров плазмы (методом тормозящих потенциалов) и изучения конвекции холодной плазмы в марсианской магнитосфере         | Австрия, Бельгия, Болгария, Чехия, Венгрия, Ирландия, США, Россия |
| Спектрометр энергичных заряженных частиц "След-2"  | измерение потока ионов и электронов в околомарсианском пространстве и мониторинга космических лучей низких энергий во время перелета                            | Ирландия, Словакия, Германия, Венгрия, Россия                     |
| Комплекс для исследования плазменных волн "Элиσμα" | электромагнитные исследования Марса   | Франция, Болгария, Британия, ESA, Польша, Россия, США             |

**2.3. Приборы для астрофизических и трассовых исследований**

|  |  |   |
|--|--|---|
| Спектрометр ПГС  | Полупроводниковый гамма-спектрометр высокого спектрального разрешения для исследования космического гамма-излучения и гамма-всплесков на этапе перелета и спектра гамма-излучения поверхности вблизи перицентра орбиты | Россия, США                                   |
| Спектрометр "Лилас-2"                                    | Спектрометр гамма-всплесков  | Франция, Россия                               |
| Фотометр звездных осцилляций "Эврис" (на платформе ПАИС) | наблюдение колебаний яркости (осцилляций) звезд для исследования нестандартных явлений в них   | Франция, Россия, Австрия                      |
| Спектрометр солнечных осцилляций СОЯ (на платформе ПАИС) | наблюдение колебаний яркости (осцилляций) Солнца для исследования его внутреннего строения   | Украина, Россия, Франция, Швейцария           |
| Радиационно-дозиметрический комплекс "Радиус-М"          | дозиметрический контроль   | Россия, Болгария, Греция, США, Франция, Чехия |
| Тканезквивалентный пропорциональный счетчик ТЕРС         | дозиметрический контроль   | США, Россия                                   |



В комплекс "Аргус" входит российская навигационная телекамера НС для привязки информации по месту. Работа комплекса обеспечивается собственной многопроцессорной системой управления и системой сбора данных с запоминающим устройством. В комплекс научной аппаратуры ОА входит система сбора научной информации "Морион-С" (Россия-ESA), состоящая из центрального интерфейса, микропроцессора и двух запоминающих устройств емкостью по 1 Гбит.

### 3. Малые автономные станции

На станции М1 установлены две малые автономные станции (МАС). МАС представляет собой автономный спускаемый аппарат, оборудованный системами и устройствами, обеспечивающими его движение после отделения от орбитального аппарата, мягкую посадку на поверхность планеты, проведение научных исследований и передачу научной информации на орбитальный аппарат для ее ретрансляции на Землю.

При запуске станции и перелете к Марсу МАСы размещены в специальных контейнерах (Рис. 3), установленных сверху орбитального аппарата. Внутри контейнера установлен пружинный толкатель для отделения МАС от аппарата.

Малая станция состоит из посадочного модуля с научной аппаратурой, аэродинамического экрана, надувного амортизирующего устройства и парашютной системы. Номинальная масса одной МАС — 88 кг, масса посадочного модуля — 30.6 кг, масса его полезной нагрузки — 8 кг, из которых на научную аппаратуру приходится ~5 кг. МАС имеют сферический корпус диаметром в полете 1.4 м и высотой 1.0 м.

Аэродинамический теплозащитный экран имеет диаметр 1000 мм. Диаметр купола основного парашюта МАС — 50 м, длина фала вывешивания — 30 м. Парашютная система обеспечивает скорость соударения МАС при посадке не более 26 м/сек и перегрузку до 200 единиц. Надувное амортизирующее уст-

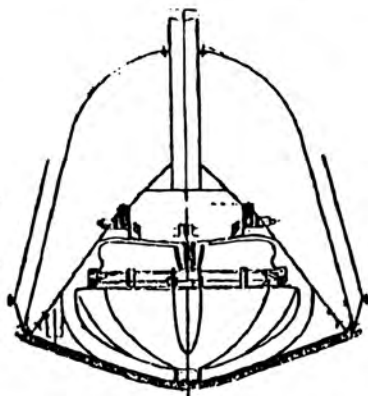


Рис.3. Вид МАС в контейнере на ОА.  
Рисунок из проспекта НПОЛ.

ройство имеет диаметр 1.6 м при давлении внутри 0.15-0.2 атм.

Корпус посадочного модуля МАС имеет форму полусферы диаметром 650-700 мм. На нем установлены четыре лепестка (Рис.4), раскрывающиеся после посадки и сброса надувного амортизирующего устройства. Лепестки при раскрытии обеспечивают горизонтальную ориентацию МАС. На них закреплены выносные штанги датчиков некоторых приборов. Размер МАС по лепесткам после посадки — 1.3 м. После посадки станции над ней раскрывается верхняя штанга, на которой закреплены датчики метеокомплекса. Внутри корпуса МАС расположена научная аппаратура и служебные системы.

Центральный электронный блок SDPU является главным "мозгом" МАС. Он обеспечивает управление всеми системами станции и осуществляет сбор данных от научных приборов. Для передачи информации и приема команд с Земли на станции имеется радиосистема.

Обеспечение всей аппаратуры МАС электроэнергией осуществляется двумя радиоизотопными термоэлектрическими генераторами (РТГ). Для выработки энергии в них используется радиоактивный распад изото-

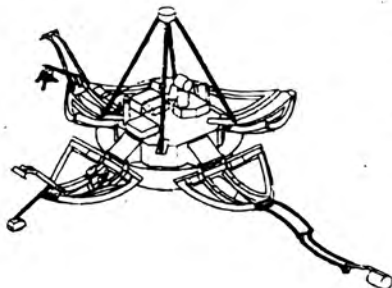


Рис.4. Вид MAC на поверхности Марса.  
Рисунок из проспекта НПОЛ.

на плутоний-238. Каждый РТГ при этом выделяет тепло мощностью 8 Вт, преобразуемое с помощью полупроводниковых термоэлектрогенераторов в электрический ток. Общее энергопотребление одной MAC — 0.4 Вт, энергопотребление научной аппаратуры — 0.34 Вт. Время активной работы РТГ составляет 10 лет. Однако ресурс буферных аккумуляторов, входящих в систему электропитания станции, значительно меньше. Поэтому время активной работы MAC на поверхности Марса оценивается в 700 земных суток.

Схема посадки MAC — комбинированная. За 4-5 суток до подлета к Марсу после ориентации космического аппарата производится отделение MAC, после чего проводится третья коррекция полета межпланетной станции для перевода с траектории попадания на траекторию для выхода на орбиту ИСМ. После входа в атмосферу Марса со скоростью 5.75 км/с под углом 10.5-20.5° MACы сначала тормозятся с помощью аэродинамического экрана диаметром 1.4 м. После его отделения вводится парашютная система малой станции (50 м<sup>2</sup>) и производится наполнение газом надувного амортизационного устройства (HAУ). MAC вывешивается на фале длиной 130 м, чтобы парашют ее не накрыл. Десантная камера расположена на HAУ, работает на этапе парашютирования и разбивается при посадке. При касании посадочного модуля о поверхность производится отстрел парашюта, а HAУ обеспечивает мягкую посадку MAC. После этого баллоны HAУ отделяются, раскрываются "лепестки" посадочного модуля и выдвигание штанг научной аппаратуры. Перечень научной аппаратуры MAC приведен в Табл 2. Планируемая частота сеансов связи с MAC — раз в 7 суток, продолжительность сеанса — 5-20 мин, информативность — 2.8-8 кбит/сек.

\* 23 октября 1996 г. Государственная Дума РФ поддержала запрос председателя комитета по безопасности Виктора Илюхина к премьер-министру Виктору Черномырдину по вопросу о командире первого экипажа станции "Альфа". В запросе, в частности, отмечается, что американская сторона продолжает настаивать на назначении командиром экипажа Уилльяма Шеперда, который даже никогда не работал на космической станции. Это вызывает у опытных российских командиров "сомнения в целесообразности их участия в совместном полете" на вторых ролях.

\* 24 октября 1996 г. российский навигационный спутник "Космос-2316" (№780) был возвращен в рабочее состояние. 25 октября, однако, был временно выведен из эксплуатации "Космос-2179" (№771), запущенный 30 января 1992 г. По состоянию на 25 октября, в эксплуатации находится 21 КА системы "Глонасс", на техобслуживании — один, в резерве — один.

\* Совместное предприятие ILS, занимающееся коммерческими пусками "Протона", вложит средства в инфраструктуру космодрома Байконур и за полгода будет отремонтирована 24-я (правая) ПУ 81-й протоновской площадки. Это жизненно необходимо, учитывая всевозрастающий поток контрактов на запуск иностранных спутников российским "Протоном".

\* Германское космическое агентство DARA будет в ближайшее время ликвидировано в целях экономии средств и объединено вновь с Германской аэрокосмической исследовательской организацией DLR. Выделение DARA из DLR, состоявшееся несколько лет назад, обуславливалось желанием разделить функции исследований и управления космическими проектами.



Табл. 2. Состав научной аппаратуры МАС станции М1.

| Название прибора   | Назначение   | Страны-участники разработки |
|--|--|-----------------------------|
| Метеокомплекс DPI  | получение данных об абсолютном давлении и температуре атмосферы (вертикальный разрез) во время спуска МАС на парашюте                                      | Россия                      |
| Метеокомплекс MIS  | длительные наблюдения на поверхности за температурой, давлением, относительной влажностью атмосферы, степенью ее оптической прозрачности и скоростью ветра | Финляндия, Франция, Россия  |
| Альфа-протонный и рентгеновский спектрометры   | определение элементного состава пород грунта   | Германия, Россия, США       |
| Комплекс приборов "Оптимизм" (трехкомпонентный магнитометр с инклинометром и сейсмометр) | измерение параметров магнитного поля и изучение сейсмологической обстановки  | Франция, Россия             |
| Десантная телекамера DesCam  | съемка во время спуска МАС под парашютом   | Франция, Россия             |
| Панорамная телекамера PanCam   | получение панорамы в районе посадки  | Финляндия, Франция, Россия  |
| Прибор MOx   | измерение окислительной способности грунта   | США, Россия                 |

#### 4. Пенетраторы

На АМС М1 установлено два внедряемых зонда (ВЗ), или пенетратора (ПН). Пенетратор представляет собой автономный спускаемый аппарат, оборудованный системами и устройствами, обеспечивающими его движение после отделения от орбитального аппарата, внедрение в породу, проведение научных исследований и передачу научной информации на орбитальный аппарат для ее ретрансляции на Землю. Это новый тип исследовательских зондов, рассчитанных как на изучение поверхности Марса, так и его недр, для чего часть зонда углубляется в грунт за счет кинетической энергии движения.

Пенетратор (Рис.5) представляет собой заостренный цилиндр диаметром 0.14-0.17 м с конической хвостовой частью диаметром

0.8 м. Длина ПН составляет 2.1 м. Конструктивно ПН состоит из двух основных частей: внедряемой носовой части, проникающей на глубину 4-6 м, и хвостовой части, остающейся в поверхностном слое грунта. Обе эти части соединяются с помощью кабель-троса.

В хвостовой части расположен комплекс научных приборов, служебная аппаратура и устройства, обеспечивающие движение зонда в атмосфере и функционирование его на поверхности планеты. Хвостовая часть имеет форму цилиндра диаметром 170 мм. Вверху цилиндр переходит в конус диаметром 800 мм. После внедрения зонда хвостовая часть заглубляется в породу таким образом, что над поверхностью остается только конус.

Во внедряемой части также расположена научная и служебная аппаратура. Внедряемая часть имеет форму цилиндра диамет-

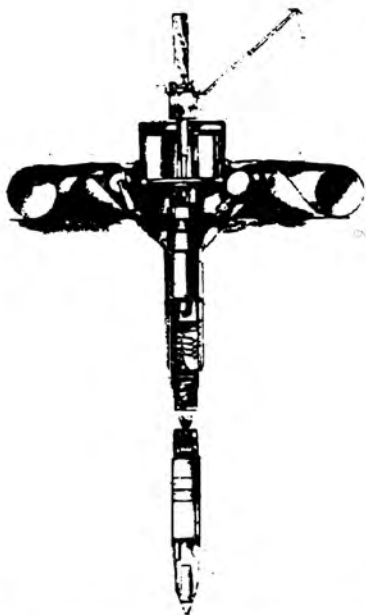


Рис.5. Пенетратор AMC M1 на поверхности Марса. Рисунок из проспекта НПОЛ.

ром 120-140 мм с конической носовой частью.

Список научной аппаратуры пенетратора приведен в Табл.3.

Служебная аппаратура находится как во внедряемой части (блок управления научными приборами, пиропатроны), так и в хвостовой части (блок управления и сбора информации, радиокомплекс, радионуклидная энергетическая установка).

В той части ПН, которая остается над поверхностью, расположены устройства, обеспечивающие динамику движения зонда в атмосфере и его внедрение в породу. Это две газовые емкости: одна для надува тормозного устройства, другая — для обеспечения функционирования системы амортизации.

К конусу хвостовой части через цилиндрическую обечайку крепится крышка с установленными на ней 4 твердотопливными двигателями, которые обеспечивают заданный импульс скорости для схода с орбиты ИСМ. Под крышкой находится приборная рама с научной и служебной аппаратурой. Внутри приборной рамы установлена выдвижная штанга с антенной, телекамерой и метеокомплексом. Между конусом хвостовой части и цилиндрической обечайкой размещена оболочка надувного тормозного устройства.

Номинальная масса одного пенетратора 123 кг, масса тормозного надувного устройства 30 кг, масса научной аппаратуры ПН — 4.5 кг.

Пенетраторы отстреливаются от орбитального аппарата в промежуток от одних до 28 суток после выхода станции на орбиту ИСМ в апоцентре орбиты, за 20-22 часа до посадки, при соответствующей ориентации ОА в одном или разных сеансах связи. Скорость отделения ПН от ОА — 0.8 м/сек. При отстреле производится закрутка ПН вокруг продольной оси со скоростью 1.25 об/сек для поддержания заданной ориентации и стабилизации его движения. После маневра ухода орбитального аппарата на пенетраторе последовательно включаются тормозные твердотопливные двигатели тягой по 130 кгс, сообщающие пенетратору импульс не менее 30 м/сек и переводящие его на траекторию спуска.

Перед входом в атмосферу производится отстрел крышки с твердотопливными двигателями и наполнение газом надувного тормозного устройства, которое обеспечивает торможение зонда в атмосфере. Скорость входа пенетратора в атмосферу — 4.6-4.9 км/сек, угол входа — 12°, скорость соударения о поверхность — 70-80 м/сек, перегрузка при этом — до 500 единиц. Торможение в атмосфере производится с помощью надувной оболочки. При соударении с поверхностью планеты срабатывает система амортизации, заполняя газом полость в хвостовой части ПН и, тем самым, обеспечивая уменьшение перегрузок на аппаратуру до безопас-



ного уровня. В момент внедрения зонда в грунт от концевой датчика на носу ПН происходит разделение двух частей пенетратора с помощью пироболтов: внедряемой, проникающей в грунт на 4-6 м, и хвостовой, остающейся в поверхностном слое грунта.

После посадки из хвостовой части пенетратора выдвигается штанга. Затем производится сбор научной информации, полученной при движении зонда в грунте, и передача ее на орбитальный аппарат. Информатив-

ность при передаче данных на ОА — 8-16 кбит/сек, планируемая частота сеансов связи — раз в 7 суток, продолжительность сеанса — 5-20 мин. За счет использования для энергопитания всей аппаратуры пенетратора радиоизотопных источников энергии срок активного существования зонда на поверхности оценивается в 1 год. Мощность энергопотребления за сутки: средняя — 0 15 кВт-час, пиковая — 3.83 кВт-час.

**Табл. 3. Состав научной аппаратуры пенетратора станции М1.**

| Название прибора                     | Назначение   | Страны-участники разработки |
|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| Телекамера ПТВ-1                     | получение панорамных изображений поверхности   | Россия                      |
| Гамма-спектрометр "Перас"            | определение элементного состава пород  | Россия                      |
| Рентгеновский спектрометр "Ангстрем" | определение элементного состава пород, в т.ч. породообразующих, летучих и других элементов   | Россия, Германия            |
| Альфа-протонный спектрометр "Альфа"  | определение элементного состава пород, в т.ч. в пробе грунта малого объема   | Россия, Германия            |
| Детектор нейтронов "Нейтрон-П"       | определение содержания и изменения влажности и плотности пород с глубиной  | Россия, Румыния             |
| Акселерометр "Грунт"                 | измерения траектории движения в грунте, глубины проникновения, характера торможения, определение механических характеристик приповерхностных пород | Россия, Британия            |
| Теплофизический детектор "Термозонд" | изучения суточного и сезонного колебания температуры в приповерхностном слое грунта, измерение потока тепла из недр планеты                        | Россия, Британия            |
| Метеокомплекс "Меком"                | измерения температуры, давления, скорости ветра и влажности атмосферы  | Россия, Финляндия, США      |
| Сейсмометр "Камертон"                | регистрация сейсмоколебаний и исследование структуры планеты, ее слоистости и неоднородностей  | Россия, Британия            |
| Магнитометр ИМАП-7                   | измерения собственного магнитного поля планеты, намагниченности пород, палеомагнетизма, возможной стратификации слоев                              | Россия, Болгария            |



## Американское участие в программе "Марс-96"

*И. Лисов.* НК. В соответствии с решениями, принятыми РКА и NASA, в комплект научной аппаратуры проекта "Марс-96" были включены два американских прибора. Приведем здесь их описание, так как оно не давалось ранее в "НК".

5 октября 1992 г. по завершении первого раунда ежегодных российско-американских консультаций по космосу Ю. Н. Коптев и Д. Голдин подписали рабочее соглашение РКА и NASA об установке двух приборов — SMPE и SRCE — на одну из малых автономных станций проекта, который тогда еще назывался "Марс-94". Первый предназначался для сбора и анализа магнитных пород в марсианском грунте, а второй — летучих компонентов.

Очень скоро, однако, это решение было изменено и 2 апреля 1993 г. NASA и РКА объявили о новом соглашении. Вместо двух названных инструментов было решено поставить на каждую МАС прибор для анализа окислительной способности грунта MOx — так, судя по тогдашнему сообщению, был переименован эксперимент SRCE (Soil Reactivity/Composition Experiment).

Инструмент MOx (Mars Oxidant Experiment) разрабатывался в Лаборатории реактивного движения начиная с 1992 г. Группа исследователей под руководством д-ра Кристофера Мак-Кея (Christopher McKay) из Исследовательского центра имени Эймса надеялась проверить вывод о наличии в грунте сильного окисляющего агента, сделанный при анализе результатов экспериментов по поиску жизни на Марсе на станциях "Viking" в 1976 г. Тогда вплоть до глубины 10 см был обнаружен только окисленный песок. Предполагается, что неизвестный окисляющий агент может быть ответственным за полное отсутствие органики в грунте.

Аппаратура MOx была установлена на обеих малых станциях. Ее основой является химический анализатор, разработанный в Сандийской национальной лаборатории в Альбукерке. Окислительная способность

грунта и атмосферы определяется по изменениям отражающей способности тонкой химической пленки.

Головка с датчиками располагается на лепестке посадочного устройства МАС и состоит из восьми сборок, четыре из которых рассчитаны на контакт с почвой и четыре — с атмосферой. Каждая сборка включает шесть рабочих образцов различных пленок и шесть контрольных. Защитная оболочка из нитрида кремния на рабочих образцах разрушается при развертывании, а на контрольных — остается. Выбранный комплект пленок рассчитан на обнаружение большого набора химических реакций. Каждый образец освещается по светодиодам двумя светодиодами с длиной волны 590 и 870 нм. Отраженный свет регистрируется блоком кремниевых фотодетекторов.

Масса инструмента MOx 1,4 кг, он питается от собственного комплекта химических батарей. После приземления МАСов MOx должен был работать автономно, в соответствии с защитой в ПЗУ программой, в течение 80-160 суток.

Другим американским инструментом на "Марсе-96" являлся тканезквивалентный пропорциональный счетчик TEPC (Tissue-Equivalent Proportional Counter). Решение о его установке на орбитальный блок станции было принято на 6-й сессии Комиссии Гора-Черномырдина в январе 1996 г. ("НК" №3, 1996).

Прибор разработан в Космическом центре имени Джонсона и предназначен для измерения и хранения накопленного спектра радиации во время межпланетного перелета и на орбите спутника Марса. По сути он должен был разведать радиационную обстановку и установить возможный риск для здоровья астронавтов во время марсианской экспедиции. (Прибор с таким же наименованием и, вероятно, аналогичные по конструкции и назначению, работает на борту ОК "Мир".)

Как заявил 18 ноября руководитель эксперимента TEPC Гаутам Бадхвар (Gautam



Badhtar), работа прибора на "Марсе-96" рассматривалась постановщиками как резервная возможность, и его потеря не будет очень заметна. Тем не менее "Марс-96" как нельзя лучше подходил для того, чтобы получить данные по радиационной обстановке в период спокойного Солнца. Станции, запущенные в 1998/1999 г., будут уже выполнять полет в более активной фазе.

Также на малых станциях были установлены (закреплены на блоке электроники эксперимента МОХ) по диску CD-ROM, подготовленные Планетным обществом США и озглавленные "Видение Марса" ("Visions of Mars"). По содержанию диски сходны с записями, отправленными в 1977 г. на станциях "Voyager". CD-ROM содержит коллекцию научно-фантастических произведений, звукозаписей и художественных произведений, в которых отражено восхищение человечест-

ва планетой Марс, на 10 алфавитах, 17 языках и представляющую авторов из 26 стран. На внешней поверхности аппарата помещена наклейка, на которой перечислены микрорифмом имена 100 тыс членов Планетарного общества и инструкции по использованию CD-ROM'a.

Если говорить об американском участии в проекте "Марс-96", то нужно добавить, что детектор альфа-протонного спектрометра "Альфа-П" на пенетраторах АМС "Марс-96" был изготовлен в США. Американцы оказали косвенную финансовую помощь проекту, закупив один технологический экземпляр МАС для отработки интеграции прибора МОХ с ней и для изучения технологии, а также обещали, как и в проекте "Фобос", помощь средствами Сети дальней связи в определении орбиты станции на заключительном этапе.

## Провал "Марса-96"... Что же дальше?

**18 ноября.** *К.Лантратов.* НК. "Марс-8" погиб... Это не только печальный факт неудачного запуска в мировой статистике космических стартов. Это — трагедия для российской космонавтики и науки. Было очень больно видеть ученых и управленцев с потерянными лицами в репортаже телекомпании НТВ из евпаторийского Центра дальней космической связи утром 17 ноября. По лицам некоторых из них катились слезы. Этих взрослых людей можно было понять: они лишились не только возможности осуществить мечту, они получили реальный шанс совсем лишиться любимого дела, которому были отданы многие годы работы. Лучшие годы...

Повторить проект "Марс-96" уже никогда не удастся. Даже если НПО имени С.А.Лавочкина захочет изготовить еще одну станцию серии М1 взамен аппарата №520, Российское космическое агентство не сможет ее оплатить. Катастрофа с "Марсом-8", конечно, не лучшим образом отразится на настроениях российских парламентариев, рассматривающих сейчас бюджет РКА на 1997 года. Не стоит надеяться, что слезы ученых в ЦДКС

растрогают депутатов Госдумы и Совета Федерации. Наоборот, может последовать обратная реакция.

Перебросить часть средств из других научных и прикладных программ для того, чтобы создать аппарат аналогичный М1, тоже не получится. По словам заместителя генерального директора РКА Юрия Милова, на программу "Марс-96" только с 1994 года было израсходовано 350 млрд руб. Это больше даже запланированных на 1996 год расходов на программу Международной космической станции "Альфа". Конечно, можно отказать от проекта "Альфа". Но, во-первых, даже годового бюджета не хватит для покрытия расходов по программе типа "Марс-96". Во-вторых, отказ от других крупных космических проектов, которые находятся сейчас в стадии реализации, не лучшим способом скажется на престиже российской космонавтики. В-третьих, в наше время даже утвержденные Парламентом бюджетные средства на выделяются Министерством финансов и Центробанком.





Скорее всего, невозможно уже будет собрать и подобный комплекс научной аппаратуры, которая стояла на "Марсе-8". Ведь практически каждый прибор создавался или в кооперации с другими странами, или полностью за рубежом. Бесславная гибель станции и крах всех связанных с ней надежд зарубежных партнеров России в программе "Марс-96" оттолкнет многих из них от сотрудничества с нами.

Печально и то, что в нынешней долгосрочной программе Российского космического агентства кроме "Марса-96" не планировалось больше никаких аппаратов для планетных исследований. Робкие попытки НПО имени С.А.Лавочкина (НПОЛ) и Института космических исследований РАН предложить программу дальнейших исследований Марса, планы возвращения к Фобосу или, хотя бы, отправить в полет новую станцию для глубоких исследований Луны не находят пока в РКА никакой поддержки.

Не удастся повторить проект "Марс-96" и потому, что нечем будет запустить такую тяжелую станцию. Еще за год до гибели станции "Марс-8" РКА предупредило ученых России и разработчиков АМС, что больше не в состоянии оплачивать ракеты-носители "Протон-К" для запуска тяжелых аппаратов. Потому в НПОЛ сейчас рассматриваются проекты межпланетных станций, рассчитанных на запуск более дешевой и легкой РН "Молния-М".

В разговоре с заместителем начальника проектного отделения НПОЛ Александром Михайловичем Ждановым еще за месяц до запуска станции "Марс-8" автор статьи обсуждал все те вопросы, которые встали уже после гибели аппарата М1. Интервью осталось актуальным и сейчас.

— "Марс-96" — это, видимо, последний из гигантов, которого человечество запускает на Марс в обозримом будущем, — с легкой грустью сказал Александр Михайлович. — С таким объемом научной аппаратуры. На нем больше "науки", чем и на прежних наших венерианских аппаратах, и на марсианских. Он, пожалуй, лишь ненамного уступает по насы-

щенности аппаратурой околоземным научным спутникам. Из наших аппаратов "Марс-96" уступает только создаваемому сейчас "Спектру" для исследований в области рентгеновской и гамма-астрономии. На нем научной аппаратуры под 3 тонны. Но ведь мы-то пускаем станцию к другой планете, к Марсу. И если посчитать вместе с двумя пенетраторами и двумя малыми станциями, то на "Марсе" "науки" на 1120-1125 кг. То есть это уникальнейший аппарат, и, вряд ли, мы будем когда-либо делать еще один такой.

— Каковы у НПО планы по созданию межпланетных станций?

— Сейчас мы ориентируемся уже на миниатюрные аппаратики с несколькими приборами на борту для наблюдения одного-двух явлений. То есть это уже будут аппараты фрагментарного изучения. "Марс-96" же должен исследовать множество факторов в комплексе.

— В ИКИ РАН говорили, что есть большой интерес к межпланетной станции для исследования Фобоса. В НПО имени Лавочкина поддерживают такие планы?

— Да, мы планируем провести новые исследования Фобоса (проект 2Ф — К.Л.), но это — дальняя перспектива. Перспектива возвращения к Фобосу остается на нашу дальнейшую научную марсианскую жизнь. Ближе — 2001 год, проект "На Марс — вместе" ("Mars together"); в декабре планируется совещание с американцами по этой программе — К.Л.). Это маленький аппарат под ракету "Молния". Миниатюрный орбитальный аппарат делают американцы. Мы даем посадочный модуль. А дальше в расчете на 2003 год есть варианты исследования и Марса, и Фобоса. Если российская наука будет жить, то все равно через эти вехи она пройдет. Чудес не будет.

— Сейчас у вас четкая ориентация на 78-й носитель (РН "Молния-М" — К.Л.)?

— Да, — подтвердил Жданов. — Первое, что сейчас просматривается — 2001 год. Пока этот проект никто не отменял. Он стоит в программе комиссии "Гор-Черномырдин". Американцы по этой программе должны сде-



лать орбитальный блок. На нее мы навешиваем свою "фару", которая спускается. Она несет малый марсоход со средствами его посадки.

— А перспектива большого марсохода пока не просматривается?

— Нет, пока — нет. Хотя где-то в умах она есть. Если бы удался "Марс-94", как мы его планировали к 1994 году, то сейчас, в 1996 году как раз бы стартовал аппарат с большим марсоходом, аэростатным зондом. Хорошая планировалась экспедиция. Мы уже провели большой район работ по спускаемому аппарату, выбрали районы посадок, районы плавания аэростатного зонда, где будет ходить марсоход. Но сейчас все это в прошлом. "Протон" дорогой, денег на такую экспедицию нет. Пришлось договориться с американцами. Они орбитальную часть делают. Но если они в свою часть не уложатся мы сейчас разрабатываем свою базу — маленький перелетный модуль.

— А на какой стадии сейчас работа?

— Сейчас сделана хорошая мощная инженерная записка, доказывающая возможность выполнения такого проекта. Дальше надо будет переходить к стадии технического предложения. Потом стадии эскизного проекта и разработки конструкторской доку-

ментации. Но если есть такая хорошая "подстилающая поверхность", как грамотно сформулированная хорошая инженерная записка, то потребуются где-то полгода на разработку технического предложения и полгода на эскизный проект, в котором должны участвовать все проектные службы КБ. На все — год-полтора.

— А как с баллистикой запусков на ближайшие "марсианские" астрономические окна?

— 1998 год очень неблагоприятный для полета к Марсу. В 2001 году мы выходим на условия 1996 года. 2003 год еще более благоприятен. Но мы планируем все-таки 2001 год. Если мы скажем — 2003 год, то и деньги будут планироваться только на 2003 год. А если мы хотим успеть к 2001 году, причем, успеть по хорошему, то уже сейчас надо начинать финансировать проект, чтобы начать работать.

— А какие планы с аэростатным зондом?

— По аэростату есть хорошие наработки. Он еще идет с начала 80-х годов, с проекта 5ВР и 5ВК "Vera". Но пока никаких реальных планов в отношении его нет.

Осуществятся ли когда-нибудь эти планы покажет время. А пока остается лишь оплачивать проект "Марс-96" и надеяться на лучшее.

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

### США. Запуск AMC "Mars Global Surveyor"

**JPL**

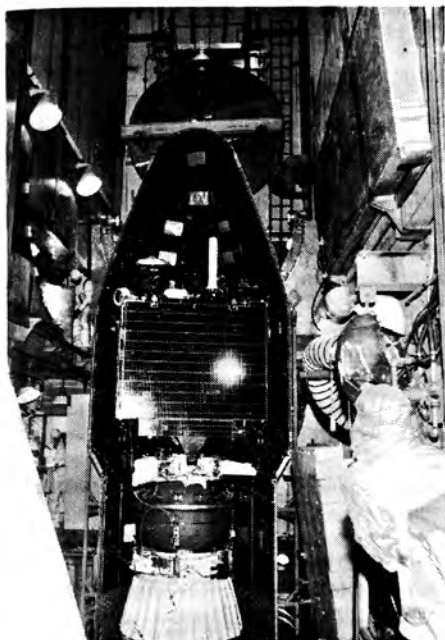
*И.Лисов по сообщению JPL, Рейтер, Франс Пресс и Дж.Мак-Дауэлла.*

7 ноября 1996 г. в

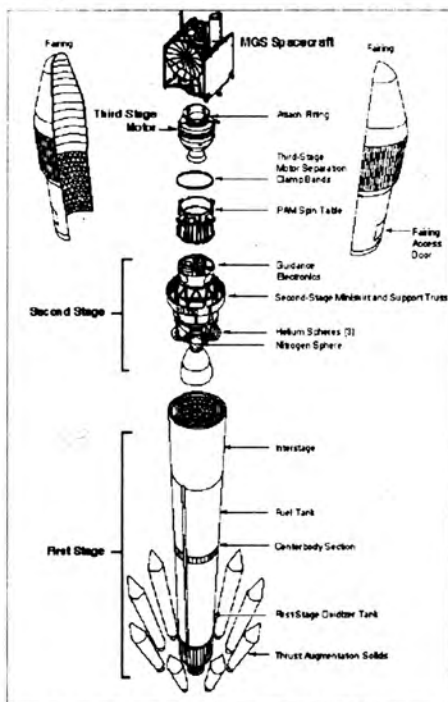
12:00:49.99 EST (17:00:50 GMT) со стартового комплекса LC-17A Станции ВВС "Мыс Канаверал" был выполнен пуск РН "Дельта-2" с американской автоматической межпланетной станцией "Mars Global Surveyor" (MGS). Этим запуском началась рассчитанная на 10

лет американская Программа исследования Марса.

Астрономическое окно для запуска MGS продолжалось с 5 до 25 ноября. Каждый день имелось одно или два стартовых окна длительностью 1 сек, заданных выбором фиксированных азимутов стрельбы. Запуск был назначен на 6 ноября и мог быть выполнен либо в 12:11:16.7 EST, либо часом позже, в 13:15:44.3 EST, однако не состоялся в наме-



"Mars Global Surveyor" после установки на PH, закрыт одной створкой обтекателя; виден разгонный блок "Star 48". Фото NASA.



Компоновка PH "Delta 2" с MGS. JPL.

ченный день из-за облачности и ветров на большой высоте. 7 ноября погода была благоприятной.

Для запуска была использована PH "Delta 2" в конфигурации 7925 AUV (четвертый пуск носителя этого типа). Испытания космического аппарата закончились 22 октября, и в этот день он был установлен на ракету-носитель. Старт произошел в точке с координатами 28°26'47.26"с.ш., 80°33'55.1"з.д. Азимут стрельбы был 93.00°. Расчетная циклограмма выведения для пуска 7 ноября в 12:00:50 EST приведена в Табл.1.

Работа девяти навесных ускорителей GEM и первой ступени позволила достичь высоты 115 км. Здесь включился двигатель AJ-10-118 второй ступени. Менее чем через 10 мин после запуска вторая ступень вышла

на опорную круговую орбиту наклонением 28.47° и высотой 185 км.

После 30-минутного полета по опорной орбите над Индийским океаном двигатель второй ступени был включен повторно и была достигнута орбита высотой 173x4720 км. Через 50 сек после отсечки двигателя третья ступень и полезная нагрузка были раскручены до 60 об/мин, после чего отделены от 2-й ступени. 37 секунд спустя включился и проработал 87.3 секунды твердотопливный двигатель "Star 48" третьей ступени PAM-D, переводя станцию на траекторию полета к Марсу.

В 17:51 сработала система замедления вращения 3-й ступени (были выведены стабилизирующие массы на длинных тросах). Станция MGS отделилась (фактическое время) в 17:51:41 GMT. Позже 3-я ступень отработала импульс в направлении, перпен-



Табл.1. Расчетная циклограмма выведения MGS

| Событие                              | Время от старта | Время EST  |
|--------------------------------------|-----------------|------------|
| Старт                                | 0.0             | 12:00:49.9 |
| Скорость M=1                         | 33.2            | 12:01:22.1 |
| Максимальный скоростной напор        | 49.4            | 12:01:39.3 |
| Выключение первой группы ускорителей | 63.1            | 12:01:53.0 |
| Включение второй группы ускорителей  | 65.5            | 12:01:55.4 |
| Сброс 3 ускорителей первой группы    | 66.0            | 12:01:55.9 |
| Сброс 3 ускорителей первой группы    | 67.0            | 12:01:56.9 |
| Выключение второй группы ускорителей | 128.8           | 12:02:58.7 |
| Сброс 3 ускорителей второй группы    | 132.5           | 12:03:01.4 |
| Выключение двигателя 1-й ступени     | 260.6           | 12:05:10.5 |
| Отделение 1-й ступени                | 268.6           | 12:05:18.5 |

| Событие                                 | Время от старта | Время EST  |
|---|-----------------|------------|
| Первое включение двигателя 2-й ступени  | 274.1           | 12:05:24.0 |
| Сброс головного обтекателя              | 286.0           | 12:05:35.9 |
| Первое выключение двигателя 2-й ступени | 576.6           | 12:10:26.5 |
| Второе включение двигателя 2-й ступени  | 2441.2          | 12:41:31.1 |
| Второе выключение двигателя 2-й ступени | 2567.6          | 12:43:37.5 |
| Отделение 2-й ступени                   | 2620.7          | 12:44:30.6 |
| Включение двигателя 3-й ступени         | 2658.0          | 12:45:07.9 |
| Выключение двигателя 3-й ступени        | 2745.3          | 12:46:35.2 |
| Замедление вращения 3-й ступени         | 3022.6          | 12:51:12.5 |
| Отделение 3-й ступени                   | 3027.6          | 12:51:17.5 |

дикулярном плоскости орбиты, чтобы выжечь остатки топлива и предотвратить взрыв ступени, в результате чего наклонение орбиты ступени уменьшилось с 28.5 до 25.3°.

Станция "Mars Global Surveyor" получила международное обозначение 1996-062A. Номер, присвоенный этому объекту Космическим командованием США, установить не удалось.

В T0+3155.2 сек (17:53 GMT) началось развертывание солнечных батарей MGS, на которое отводилось 300 секунд. От окончания развертывания СБ до начала радиопередачи станция провела поиск Солнца. Радиосигнал со станции был получен на 34-метровой антенне станции Сети дальней связи NASA в Тидбинбилле (Австралия) в расчетное время, в 18:13 GMT (T0+4318.5 сек). Телеметрия показала, что все системы аппарата

работают нормально, но одна из двух панелей (по оси -Y) раскрылась не полностью. Два сегмента панели развернулись полностью и без замечаний, но панель в целом не дошла до штатного положения относительно корпуса станции на угол 18-20° и не встала на защелку.

Обе панели СБ (по 1.67 м<sup>2</sup> каждая) вырабатывали электроэнергию, мощности было достаточно, аккумуляторные батареи были полностью заряжены, и неполадка не несла немедленной угрозы станции. В ночь на 8 ноября группа управления компании "Lockheed Martin Astronautics" в Денвере выдала на станцию команды на включение нагревателей. Были переданы на борт уточнения для бортовой самокорректирующейся системы обнаружения неисправностей, чтобы она не реагировала на небольшие нарушения



ориентации, вызванные неполным развертыванием панели — Y и нарушением баланса сировки.

Специалисты полагали, что из-за холода в тени Земли демпфер, используемый при развертывании батареи, потерял упругость и панель — Y раскроется полностью где-то после суток полета. Этого, однако, не произошло. "В любом случае, мы не слишком обеспокоены этим, — заявил 8 ноября менеджер проекта в Лаборатории реактивного движения и директор миссии Гленн Каннингем. У операторов остается возможность использовать привода поворота панелей солнечных батарей для того, чтобы повернуть ее на заданный угол.

9 ноября к 19:00 GMT станция MGS удалась на 646000 км от Земли. В этот день выполнялся поиск опорных звезд. Из-за нарушенной ориентации этот процесс занял дольше, чем предполагалось, но примерно через 48 часов после старта с "вихлянием" аппарата удалось справиться. 10 ноября с помощью звездного датчика станция определила свою ориентацию в пространстве. В тот же день "Surveyor" был переведен в штатную ориентацию на этапе перелета: ось станции отклонена на  $60^\circ$  от Солнца, панели солнечных батарей наклонены на  $30^\circ$  вперед, скорость вращения вокруг оси составляет 0.01 об/мин. Такая закрутка позволяет поддерживать должный тепловой баланс аппарата, а звездный датчик постоянно сканирует небо.

После этого, собственно, и начался этап перелета. Со станции была сброшена телеметрия, записанная во время запуска, до того, как была установлена прямая связь с MGS.

12 ноября станция находилась в 1.5 млн км от Земли и двигалась со скоростью 33.1 км/с относительно Солнца. К этому дню был включен ультрастабильный осциллятор, один из шести научных инструментов станции, чтобы облегчить связь с КА. На всем этапе перелета связь с MGS будет вестись

через антенну низкого усиления LGA, в основном из-за конфигурации аппарата и расположения солнечных батарей. На этапе перелета нельзя держать антенну высокого усиления HGA постоянно направленной на Землю, так как при этом аппарат будет слишком сильно нагреваться Солнцем. Постоянная связь через HGA будет поддерживаться только на орбите спутника Марса.

По состоянию на 12 ноября продолжался анализ телеметрии, технические испытания систем развертывания и компьютерное моделирование состояния панели солнечной батареи по оси — Y, чтобы исследовать возможные решения. Положение солнечных батарей на этапах перелета и фотографирования с рабочей орбиты малосущественно, но при аэродинамическом торможении оно может сказаться неблагоприятно. Кроме того, какое-то решение необходимо принять перед первой коррекцией. Рассматривается возможность использовать ускорение во время работы двигателя для принудительного раскрытия панели.

Наддув баков двигательной установки станции планировался на 14 ноября, через 7 суток после запуска, а первая из четырех коррекций траектории MGS — на 22 ноября. Однако из-за проблем с солнечной батареей наддув пришлось отложить до 20 ноября, а коррекцию перенести на 21 ноября.

"Mars Global Surveyor" должен выйти на начальную высокоэллиптическую орбиту искусственного спутника Марса 12 сентября 1997 г. и перейти путем аэродинамического торможения в верхней атмосфере на рабочую полярную орбиту высотой 450 км к январю 1998 г. С нее установленные на станции приборы проведут детальное фотографирование поверхности Марса, картирование минералов и будут наблюдать за погодными явлениями в глобальном масштабе.

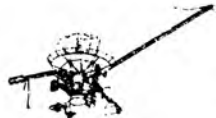
(О конструкции и научной аппаратуре AMC "Mars Global Surveyor" мы планируем рассказать в следующем номере — Ред.)



## США. "Галилео" обнаружил ионосферу Ио

23 октября.

*И.Лисов по сообщению NASA.* Американская станция "Галилео" не проводила съемку спутника



Юпитера Ио во время сближения с ним 7 декабря 1995 г. Но и те данные, которые удалось получить с приборов для исследования плазмы и энергичных частиц, принесли неожиданные открытия.

На очередной сессии Американского астрономического общества в Таксоне руководитель эксперимента по изучению плазмы д-р Луис Фрэнк (Louis A. Frank) сообщил, что "Галилео", по-видимому, прошел через плотную ионосферу Ио. На высоте около 900 км над Ио датчики станции зарегистрировали высокие концентрации ионов кислорода, серы и двуокиси серы. По-видимому, они забрасываются в эту область вулканами Ио и, вопреки ожиданиям, мощное магнитное поле Юпитера не может рассеять ионные облака.

Предшествующие данные не указывали на возможность высотной ионосферы Ио. Так, радиозатмение "Пионера-10" этим спутником в 1973 г. показало, что высота ионосферы составляет только 30-60 км. "Вояджеры" обнаружили вулканы Ио, но максимальная высота выбросов из них не превышала нескольких сот километров. Похоже, что ионосфера Ио имеет переменные во времени характеристики, и ее размеры непосредственно зависят от активности вулканов.

Полученный результат может также подтвердить ранее разработанную теорию научного руководителя "Галилео" д-ра Торренса Джонсона (Torrence Johnson), который утверждал, что вулканические газы доставляются невидимыми выбросами на куда большие высоты над Ио, чем видимая пыль и другие вещества, которые отражают свет и потому наблюдаемы.

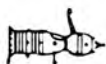
Детектор энергичных частиц EPD измерил во время пролета Ио мощные двунаправленные электронные пучки, ориентированные

по магнитному полю Юпитера в окрестности спутника. Как сообщил руководитель эксперимента д-р Доналд Уилльямс (Donald J. Williams), пучки перекрывают диапазон энергий 15-190 кэВ. Эти пучки сходны с теми, что проникают в земную атмосферу и проявляются в виде полярных сияний, а также вносят положительные ионы и электроны. Юпитерианские пучки вносят в атмосферу планеты энергию порядка 1 ГВт.

Этой энергии, утверждает Уилльямс, достаточно для того, чтобы появлялись наблюдаемые авроральные излучения. Пучки являются свидетельством процесса ускорения частиц в окрестности Ио, который может быть связан с движением спутника сквозь плазму и магнитное поле Юпитера. Потребуется дополнительные исследования, чтобы установить, действительно ли эти пучки вносят вклад в полярные сияния Юпитера и связаны ли они с радиоизлучением, коррелированным с орбитальным движением Ио. По-видимому, эти же пучки играют роль в поддержании тора Ио — области ионизированных газов между спутником и планетой — и проявляются как сияния на самом Ио.

Есть и другие интересные находки. "Галилео" запечатлел вулкан Прометей, и сравнение нового снимка со сделанным "Вояджером" 17 лет назад показало, что вулканический выброс идет из точки на 75 км западнее, чем в 1979 году. Пока непонятно, идет ли речь о том же самом источнике, или же выброс исходит из нового источника. На поверхности Ио отмечается большое количество самых разных изменений по сравнению с тем, что увидели "Вояджеры".

На Ганимеде отмечены очень интересные высокоширотные ударные кратеры, у которых южный, освещенный Солнцем склон кольцевого вала, темнее северного. Яркие белые области представляют собой, по мнению ученых, водяной иней. На других снимках Ганимеда видны детали замечательного сопоставления новой и старой раздробленной и нарушенной поверхности В Лаборатории



рии реактивного движения получена также стереопара снимков области Галилео — из снимков, сделанных при первом пролете в июне и при втором в сентябре — по ней изучается топография спутника.

С помощью фотополяриметра-радиометра PPR во время июньского пролета получены тепловые карты Большого красного пятна, дневной стороны Европы, ночной стороны Ио и обеих половинок Ганимеда. На картах Большого красного пятна показаны температуры атмосферы на уровнях давления 250 и 500 миллибар. Установлено, что пятно холоднее, чем его окрестности. Это соответствует предшествовавшим наблюдениям с Земли и "Вояджеров", по которым пятно было идентифицировано как антициклонический вихрь с центральным поднятием и понижением к краю.

Радиометр показал, что температура на ночной стороне Ио составляет  $-226 \dots -229^\circ\text{C}$ . С помощью спектрометра NIMS и камеры SSI была измерена температура "горячих точек" на Ио, включая извергающиеся и спокойные вулканы. Она составила  $+147 \dots +347^\circ\text{C}$ .

А вот на тихой, неактивной Европе PPR намерил в полдень "всего"  $-145^\circ\text{C}$ . Это, вероятно, означает, что поверхность Европы покрыта тонкозернистым пористым льдом. На Каллисто и Ганимеде NIMS и SSI показали наличие гидратированных материалов, или, возможно, инея двуокиси углерода.

## "Галилео": последние известия

**30 октября.** Сообщение JPL. Передача последних данных сентябрьского пролета АМС "Галилео" у Ганимеда была запланирована на 28 и 29 октября. В оставшиеся часы передачи данных продолжается подготовка к следующему пролету спутника Юпитера — Каллисто — который состоится в понедельник 4 ноября в 05:30 PST (13 30 GMT).

Группа управления сделала на прошедшей неделе 10 и приняла 8 оптических навигационных снимков Каллисто на фоне звезд.

Траектория станции оказалась настолько удачной, что работа по подготовке командных последовательностей для коррекции орбиты была прекращена. Тем не менее еще есть возможность, если потребуются, провести коррекцию ОТМ-13 1 ноября.

4 ноября "Галилео" пройдет на высоте 1104 км над Каллисто — самым удаленным и поэтому самым спокойным из четырех галилеевых спутников Юпитера. Каллисто имеет наиболее старую и кратерированную поверхность среди всех исследованных тел Солнечной системы. Кратеры покрывают ледяную поверхность Каллисто сплошь — по оценкам, чтобы их накопилось столько, нужно несколько миллиардов лет. Два пролета у Каллисто — в ноябре и затем в июне 1997 г. — должны помочь установить причину столь долгой "спячки" спутника.

1 ноября начнется эксплуатация комплекса из пяти антенн Сети дальней связи DSN, образованного для увеличения пропускной способности радиолинии "Галилео"-Земля.

## "Галилео" исследует Каллисто

**7 ноября.** И.Лисов по сообщениям JPL. Утром 4 ноября орбитальный аппарат "Галилео" впервые выполнил близкий пролет Каллисто, пройдя на высоте 1110 км над поверхностью спутника.

Каллисто очень непохожа на другие, более близкие к Юпитеру, галилеевы спутники — тектонический Ганимед, вулканический Ио и Европу, у которой под слоем льда, возможно, находится водяной океан. Каллисто кажется неактивной, а ее поверхность покрыта огромным количеством кратеров. Судя по их обилию (и даже с поправкой на то, что частота метеоритных ударов в прошлом неизвестна), поверхность Каллисто подвергалась бомбардировке в течение нескольких миллиардов лет и является поэтому древнейшей в Солнечной системе. Как и Ганимед, Каллисто предположительно имеет ядро из скальных пород, окруженное льдом.



"Галилео" прошел на минимальном расстоянии от Каллисто 4 ноября в 13:34 GMT (05:34 PST). Научная аппаратура "Галилео" была запрограммирована для зондирования поверхности Каллисто, чтобы определить ее состав и историю, попытаться найти признаки какой-либо активности, в частности, тектонической, и признаков возможного собственного магнитного поля.

Встреча с Юпитером произошла при почти максимальном расстоянии между ним и Землей. Поэтому для приема слабого сигнала с "Галилео" был впервые задействован комплекс из пяти крупных антенн (см. статью "Межконтинентальный антенный комплекс начинает работу").

Станция пройдет перигеум своей орбиты 7 ноября. На этом же витке "Галилео" пролетит на расстоянии всего в 34000 км от Европы. Аппарат будет наблюдать и Европу, и Юпитер (с расстояния 658000 км) с неосвещенной стороны, что позволит провести важные атмосферные измерения и пронаблюдать полярные сияния. На следующем витке, 19 декабря, "Галилео" впервые выполнит близкий пролет Европы.

## США. Предварительный смотр проекта "Stardust"

**28 октября.** *Сообщение JPL.* Завершено определение концепции и начат этап проектирования, отработки и производства космического аппарата NASA "Stardust" для возвращения на Землю образцов космической и кометной пыли. "Stardust" успешно прошел так называемый "предварительный смотр", разделяющий фазы В и С/D проекта.

Станция создается в рамках программы малых АМС "Discovery". NASA выделило на разработку аппарата 118 млн \$, и еще 37 млн\$ потребуются для управления полетом.

В июне 1997 г. состоится "критический смотр проекта", цель которого — подтвердить, что проект завершен и изготовление подсистем для сборки идет по графику. В феврале 1998 г. начнется сборка станции, а в феврале 1999 г. она будет запущена.

"Stardust" сделает два витка вокруг Солнца, собирая в аэрогелевую ловушку частицы межзвездной пыли. (Аэрогель — это губчатый силикагель, в котором 99% объема свободны. Пылевая частица, попадая в аэрогель, постепенно замедляется и застревает в нем. Поскольку аэрогель почти прозрачен, треки попавших частиц видны и позволяют найти их.) В 2004 г. станция выполнит пролет кометы Вильда-2 со сбором пыли из ее хвоста, а 2006 г. возвращаемая капсула "Stardust" будет посажена в штате Юта (США), а сама станция продолжит полет по гелиоцентрической орбите.

Научный руководитель проекта "Stardust" д-р Дон Браунли гарантирует, что станция сможет вернуть не менее 1000 частиц, каждая из которых в 4 раза меньше толщины человеческого волоса. Вероятно, в аэрогелевую ловушку попадет и множество частиц других размеров.

Менеджером программы от Лаборатории реактивного движения является Кен Аткинс (Ken Atkins). Космический аппарат и возвращаемую капсулу изготовит "Lockheed Martin Astronautics" (Денвер, Колорадо). JPL разрабатывает навигационную камеру КА. Прибор для анализа кометной и межзвездной пыли делает Йохен Киссель (Jochen Kissel) из Института Макса Планка в Германии.

## Наш марсоход у индейцев навахо

**1 ноября.** *Сообщение NASA.* Очередная серия испытаний российского марсохода, оснащенного американской аппаратурой, пройдет 1-12 ноября на полигоне вблизи Флагстаффа (Аризона), на полупустынных землях резервации индейцев навахо. Здесь будут отрабатываться технологии, которые могут использоваться во время российско-американской миссии "Mars Together", предварительно намеченной на 2001 год.

1 и 12 ноября, однако, марсоходом будут управлять не специалисты NASA, а учащиеся школ из городка Тьюба-Сити и нескольких других школ Аризоны, используя для этого





компьютеры, подключенные к сети Internet. Основной цикл испытаний пройдет 4-9 ноября под руководством д-ра Карол Строукер из Исследовательского центра имени Эймса. В течение этих шести дней будет отрабатываться научная работа на поверхности Марса.

В испытаниях участвует шестиколесный марсоход, оснащенный американской системой управления, компьютерами и научными инструментами. Марсоход оснащен также манипулятором для отбора скальных и осадочных пород и стереовидеокамерой на поворотной платформе, изображение с которой будет в реальном масштабе передаваться по спутниковой линии в Центр Эймса. Там,

в "центре управления", будет находиться группа инженеров НПО имени С.А. Лавочкина и несколько учеников-индейцев. Оттуда в режиме виртуальной реальности с помощью компьютерного интерфейса VEV1 будет вестись управление. Виртуальная реальность моделирует ситуацию, которую невозможно знать непосредственно из-за большой длительности распространения сигнала по линии Земля-Марс-Земля.

Ученые считают, что выбранное место является отличным аналогом марсианской поверхности. Кроме того, индейцы навахо проявляют очень большой интерес к космонавтике: в их мифологии люди навахо пришли со звезд и должны вернуться обратно.

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ



### Россия. В полете "Молния-3"

Пресс-центр ВКС. 24 октября 1996 г. в 14:36:59.508 ДМВ (11:37:00 GMT) с 4-й (правой) пусковой установки 43-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами ВКС был выполнен пуск РН "Молния-М" (8К78М-ПВБ №71612697 — Ред.) со спутником связи "Молния-3" (11Ф637 — Ред.).

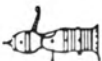
Аппарат выведен на высокоэллиптическую орбиту с начальными параметрами:

- Наклонение орбиты 62°49';
- Минимальное расстояние от поверхности Земли 641 км;
- Максимальное расстояние от поверхности Земли 40628 км;
- Период обращения 735 мин.

И.Лисов. НК. Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическому ап-



парату Молния-3, известному также как "Молния 3-48", было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-



РН "Молния-М" в МИКе. На обтекателе виднеется рекламная эмблема немецкой компании "D-Sat". Фото И.Маринина.

КА "Молния-3" (11Ф637) разработаны НПО прикладной механики (г.Железногорск Красноярского края) и запускаются с 1974 г. Данный запуск стал 50-м в серии. Однако два аппарата 11Ф637 в 1980 и 1981 г. из-за отказов разгонных блоков вышли на нерасчетные орбиты и получили официальные названия "Космос-1175" и "Космос-1305" соответственно.

Бортовой ретрансляционный комплекс КА "Молния-3" включает три ствола, каждый из которых может использоваться для передачи одного канала телевидения либо не-

060А. Он получил номер 24640 в каталоге Космического командования США.

Не позднее 1 ноября "Молния-3" была переведена на рабочую орбиту высотой 611х39768 км с периодом 718.2 мин.

По сообщению ИТАР-ТАСС, "Молния-3" будет обеспечивать телевизионную и телеграфно-телефонную связь, а также один из каналов системы экстренной связи между президентами России и США ("горячая линия").

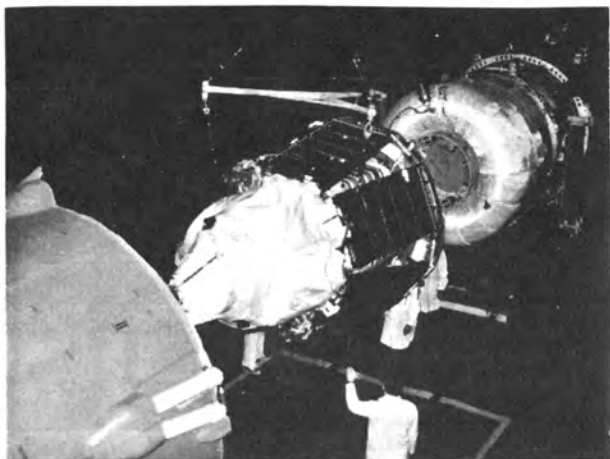
На высокоапогейных орбитах постоянно действуют восемь спутников "Молния-3". Гарантийный ресурс каждого из них — три года. В настоящий момент один из аппаратов превысил этот срок, поэтому на смену ему был запущен новый спутник.

*Комментарий М.Тарасенко.* КА "Молния-3" представляет собой очередной спутник системы связи, использующей ретрансляторы на высокоэллиптических орбитах.

скольких сотен каналов телефонной связи.

Основным заказчиком системы связи с использованием КА "Молния-3" является Министерство связи РФ, но часть каналов, вероятно, арендуется Министерством обороны.

Штатная орбитальная группировка КА "Молния-3" в настоящее время аналогична группировке КА "Молния-1Т" ("НК" №17, 1996). Она включает 8 аппаратов на высоко-



ИСЗ "Молния-3" во время стыковки с носителем. Фото И.Маринина.



эллиптических полусуточных орбитах с апогеем, расположенным в северном полушарии.

Плоскости орбиты и расположение аппаратов в них подобраны так, что КА образуют две равновеликие группы, движущиеся каждая вдоль своей наземной трассы с интервалом в 6 часов друг за другом. Трассы групп смещены друг относительно друга на 90 градусов по долготе. Апогеи суточных витков КА первой группы находятся над территорией центральной Сибири и над Северной Америкой, а у КА второй группы — над Западной Европой и Тихим океаном.

Гарантийный ресурс КА "Молния-3" составляет 3 года. В связи с сокращением темпа обновления группировки происходит ее старение. В 1993 г. было залучено 2 аппарата, в 1994 и 1995 — по одному, т.е. почти половина рабочей группировки находится за пределами гарантийного ресурса.

Запуски КА "Молния-3" осуществляются РН 8К78М ("Молния-М"), изготовляемыми ГРКНПЦ "ЦСКБ-Прогресс" (г. Самара). Разгонные блоки четвертой ступени МЛ изготавливает НПО имени С.А. Лавочкина (г. Химки Московской обл.).

## Аргентина-США. SAC-B и HETE на орбите — и мертвы

**OSC**

*И. Лисов по сообщению NASA, CONAE, Рейтер и Дж. Мак-Дауэлла.*

**4 ноября 1996 г.** в

17:09 GMT (12:09 EST) с самолета-носителя L-1011, вылетевшего с полигона Уоллопс NASA в штате Вирджиния, на высоте около 12 км над Атлантическим океаном примерно в 160 км от берега был выполнен сброс РН "Pegasus XL". Спустя 11 минут ракета доставила на орбиту с наклоном 37.97°, высотой 489.7x550.8 км (расчетная высотой 550 км) и периодом 94.93 мин два научных спутника — аргентинский SAC-B и американский HETE.

Перед разделением третья ступень и ПН были закручены со скоростью 4 об/мин в направлении на Солнце. Однако разделение не состоялось из-за отказа в электросистеме 3-й ступени, питающей пиротехнические устройства.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическому объекту в составе ИСЗ SAC-B и HETE и ступени РН "Pegasus" было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-061A. Он также получил номер 24645 в каталоге Космического командования США. Объект

был зарегистрирован за Соединенными Штатами.

Специалисты NASA попытались принять сигнал с КА через наземную станцию Голдстоун в Калифорнии, а затем смогли связаться с SAC-B и передать на него команды в конце 1-го витка через станцию Уоллопс. Спутник HETE, находящийся "в ловушке" — под переходником DPAF для запуска двойной ПН, — не мог развернуть солнечные батареи и вследствие этого вышел из строя после разряда аккумуляторов. Последние сигналы с передатчика HETE были получены 5 ноября около 08:30 EST.

SAC-B, который был закреплен на переходнике DPAF, не развернул солнечные батареи автоматически, но сделал это по команде из Голдстоуна на 2-м витке. В течение нескольких часов операторы NASA поддерживали связь со спутником SAC-B и провели значительный объем испытаний. К работе была подключена итальянская станция в Малинди (Кения). По первым сообщениям, все приборы SAC-B, кроме одного, могли бы работать в таком положении. Но в том режиме вращения, в который попала связка, SAC-B получал меньше энергии, чем расходовал. Чтобы прекратить кувыркание спутника, была задействована его система ориентации. Она не была рассчитана на подавление



кувыркания и стабилизацию тяжелой связи с HETE и третьей ступенью (541 кг вместо 191 кг), и емкость аккумуляторов исчерпалась раньше, чем ориентация могла быть восстановлена. Спутник прекратил работу вскоре после полноты 5 ноября. Имеется некоторая вероятность того, что после остановки кувыркания связь с КА удастся восстановить.

SAC-B (Satellite de Aplicaciones Cientificas-B) — аргентинский экспериментальный научный спутник, разработанный в рамках совместного проекта Государственного секретариата по науке и технике Аргентины и NASA США. Аппарат предназначался для изучения солнечных вспышек и космических гамма-вспышек, космического диффузного рентгеновского фона и энергичных нейтральных атомов.

КА был разработан Национальной комиссией по космической деятельности Аргентины CONAE и изготовлен аргентинской фирмой "Invar S.E.". Разработка SAC-B продолжалась три года и обошлась в 29,5 млн \$. Два научных прибора были спроектированы под руководством Центра космических полетов имени Годдарда NASA, запуск и обеспечение управления в течение первых 30 суток были оплачены NASA (17 млн \$). Кроме аргентинских и американских, на SAC-B был установлен итальянский прибор и итальянские же солнечные батареи на арсениде галлия. Термобароиспытания SAC-B проводились на установках Национального института космических исследований Бразилии вблизи Сан-Паулу.

Корпус КА имеет форму прямоугольного параллелепипеда размером 0,62х0,62х0,80 м с четырьмя панелями солнечных батарей по 0,62х0,76 м каждая, производящими 256 Вт. Для трехосной стабилизации с точностью 3° предусмотрена комбинированная маховично-магнитная система. Основой системы ориентации и системы управления и обработки данных являются два микропроцессора 80C86 — основной и резервный. Масса SAC-B — 191,5 кг. На спутнике были установлены следующие приборы:

— Спектрометр жесткого рентгеновского излучения HXRS (Hard X-ray Spectrometer), Института астрономии и космической физики, Аргентина. Предназначался для изучения временных изменений в спектре рентгеновского излучения солнечных вспышек, а также внесолнечных гамма-вспышек в диапазоне 20-320 кэВ и с временным масштабом в десятки миллисекунд.

— Годдардовский рентгеновский эксперимент GXRE (Goddard X-Ray Experiment), Центр Годдарда, NASA США. Прибор имел 2 детектора: SoXS (Soft X-Ray Spectrometer) для регистрации мягких рентгеновских лучей солнечных вспышек и GRaBS (Gamma Ray Burst Spectrometer) для регистрации временного поведения рентгеновского излучения (20-300 кэВ) от внесолнечных гамма-вспышек.

— Диффузный фоновый рентгеновский детектор CUBIC (Cosmic Unresolved X-Ray Background Instrument) с ПЗС-приемником, Университет штата Пеннсильвания, США. Предназначался для обзора неба в рентгеновском диапазоне 0,1-10 кэВ и регистрации фонового излучения Галактики и Вселенной с беспрецедентной чувствительностью и спектральным разрешением.

— Прибор для измерения энергичных нейтральных атомов ISENA (Imaging Particle Spectrometer for Energetic Neutral Atoms), Институт физики космического пространства и Итальянское космическое агентство.

HXRS и SoXS расположены на нижнем, или солнечном, конце аппарата вместе с датчиком Солнца FSS. CRaBS также установлен на солнечной платформе, но его поля зрения находятся в перпендикулярных к линии КА-Солнце направлениях. ISENA и CUBIC установлены на верхнем, антисолнечном конце, причем последний также смотрит в перпендикулярном направлении.

Предполагалось, что управление SAC-B будет вестись из аргентинского центра Сан-Мигель' вблизи Буэнос-Айреса, имеющего параболическую антенну диаметром 3,7 м, средства автоматического слежения, измерения дальности и доплеровских измере-



ний, и построенного на основе рабочих станций Sun и терминалов на основе PC-486. CONAE также отвечала за распространение научных данных. Расчетный срок работы SAC-B составлял 3 года.

На SAC-B предполагалось отработать новый легкий базовый КА, за которым последовала бы серия легких аппаратов научного и прикладного назначения. Перед запуском сообщалось, что после SAC-B Аргентина намерена создать экспериментальный спутник дистанционного зондирования SAC-C и запустить его в 1999 г.

Спутник HETE был разработан Центром космических исследований Массачусеттского технологического института совместно с Центром Годдарда NASA и изготовлен компанией "AeroAstro Inc." Спутник массой 125 кг предназначался для определения положения источников гамма-вспышек. На HETE было установлено три прибора:

— Детектор гамма-вспышек, CCSR, Франция;

— Рентгеновская камера с кодовой апертурой для наблюдения неба, RIKEN, Япония;

— Ультрафиолетовые камеры, Массачусеттский технологический институт, США.

Этот комплект приборов позволил бы исследователям обнаружить гамма-вспышку, определить по связанному с ней рентгеновскому излучению общее направление на объект и искать на выходе УФ-камер слабое УФ-излучение, позволяющее локализовать источник с точностью до нескольких угловых секунд.

HETE должен был работать 6 месяцев. Часть данных предполагалось сбрасывать в реальном времени на собственную систему приема данных (три основные и резервные станции), чтобы наземные обсерватории могли быстро включиться в наблюдения.

"Orbital Sciences Corp.", которой принадлежал носитель, и Центр Годдарда, отвечавший за запуск от NASA, образовали комиссии по расследованию аварии. Таким образом, из шести пусков PH "Pegasus XL" два первых закончились авариями, три следующих были успешными, а в последнем полезная нагрузка

ка была доставлена на орбиту, но не может быть использована из-за отказа носителя.

Запуск SAC-B и HETE первоначально намечался на апрель 1995 г., но из-за двух аварий PH "Pegasus XL" состоялся с опозданием на полтора года. Он был запланирован на 29 октября в течение 51-минутного интервала с 11:58 до 12:49 EST. Расчетное время запуска было 12:09 EST. Однако стартовый расчет до позднего вечера в понедельник 28 октября разбирался с замечанием, выявившимся на одном из следующих носителей (проблема передачи данных между бортовым компьютером и инерциальным измерительным блоком). Тщательное исследование показало, что на данном носителе этого замечания нет, но старт был перенесен на сутки для того, чтобы люди отдохнули.

30 октября L-1011 вылетел с Уоллопса в 11:49 EST. Запуск был отменен в 12:41 EST после того как выяснилось, что чека, фиксирующая руль направления PH "Pegasus XL", не вышла должным образом, и после того, как вышел срок работы батареи кила. Самолет-носитель вернулся на Уоллопс. На замену батареи одноразового действия требовалось не менее двух суток; в итоге старт был отложен до 4 ноября.

## **С.Аравия-Малайзия. В полете "Arabsat 2B" и "Measat 2"**

*И.Лисов по сообщениям Рейтер и Дж.Мак-Дауэлла. 13 ноября 1996 г. в 22:40 GMT (19:40 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра был выполнен пуск PH "Ариан-4" с двумя спутниками связи — арабским "Arabsat 2B" и малайзийским "Measat 2". Через 20 мин после пуска произошло отделение КА "Arabsat 2B", а еще через 5 мин — КА "Measat 2". Аппараты были успешно выведены на переходные к стационарной орбиты.*

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическим аппара-



там "Arabsat 2B" и "Measat 2" были присвоены международные регистрационные обозначения 1996-063A и 1996-063B. Они также получили номера 24652 и 24653 в каталоге Космического командования США.

"Arabsat 2B" предназначен для прямого телевизионного вещания, радиовещания и передачи данных в странах Арабской лиги (21 участник) и арабговорящих государствах Ближнего Востока, Северной Африки и Южной Европы. Масса спутника 2600 кг. Аппарат изготовлен консорциумом во главе с французской "Aerospatiale" на основе базовой модели "Spacebus 3000" и рассчитан на работу в течение 16 лет. Стоимость спутника, запуска и страховки составляет более 200 млн \$. Первый аппарат серии, "Arabsat 2A", был запущен

9 июля 1996 г.

"Measat 2" — второй спутник, зарегистрированный за Малайзией и предназначенный для работы на эту страну и соседние государства Восточной Азии (отсюда и название — Malaysia East Asia Satellite). "Measat 2" разработан для обеспечения стран региона мультимедийными услугами. Изготовитель КА — американская "Hughes Space and Communications". Спутник будет эксплуатировать малайзийский консорциум "Binariang Group", 20% акций которого принадлежит американской фирме "U.S. West". Стоимость аппарата, включая запуск и страховку, превышает 100 млн \$. Масса КА, созданного на основе базовой конструкции HS-376, — 1500 кг. Первый КА серии, "Measat 1", был запущен 12 января 1996 г.

В 92-м пуске европейских РН семейства "Ariane" в 22-й раз использовался наиболее мощный вариант 44L ракеты "Ariane 4", включающий два жидкостных ускорителя. В настоящее время "Arianespace" имеет твердые

заказы на запуск 40 тяжелых спутников общей стоимостью 3.4 млрд \$.

## Возвращаемые ИСЗ Китая

**4 ноября** 1996 г. спускаемый аппарат китайского спутника FSW-2, выведенного на орбиту 20 октября, совершил посадку на территории КНР.

В связи с этим полетом вашему вниманию предлагается обзор программы возвращаемых ИСЗ КНР, подготовленный *М.Тарасенко*.

Разработка возвращаемых космических аппаратов, предназначенных для фотографирования земной поверхности, началась в КНР в 1966 г. Головным разработчиком КА стала "Пятая академия Министерства аэрокосмической промышленности" (ныне именуемая "Китайской академией космической техники", г.Пекин), головным разработчиком ракеты-носителя — Первая академия МАКП (ныне "Китайская академия ракет-носителей", г.Пекин).

Как отмечают ныне сами разработчики, создание первых возвращаемых спутников пришлось на "очень трудные годы так называемой культурной революции" [1]. Возможно, это отчасти объясняет тот факт, что первый запуск экспериментального возвращаемого ИСЗ состоялся только в ноябре 1975 г. — через 9 лет после начала работ. Для сравнения, в США на аналогичный отрезок первой программы космической разведки CORONA ушло 3 года — с 1956 по 1959.

Сравнение с "Короной" тем более показательно, что общее построение китайской системы весьма напоминало схему американской.

Космический аппарат состоит из двух основных отсеков — герметичного приборного отсека (ПО), в котором размещается служебная и специальная аппаратура, и спускаемого аппарата (СА), в котором размещаются отснятая пленка и системы, обеспечивающие ее возвращение на Землю (Рис.1).

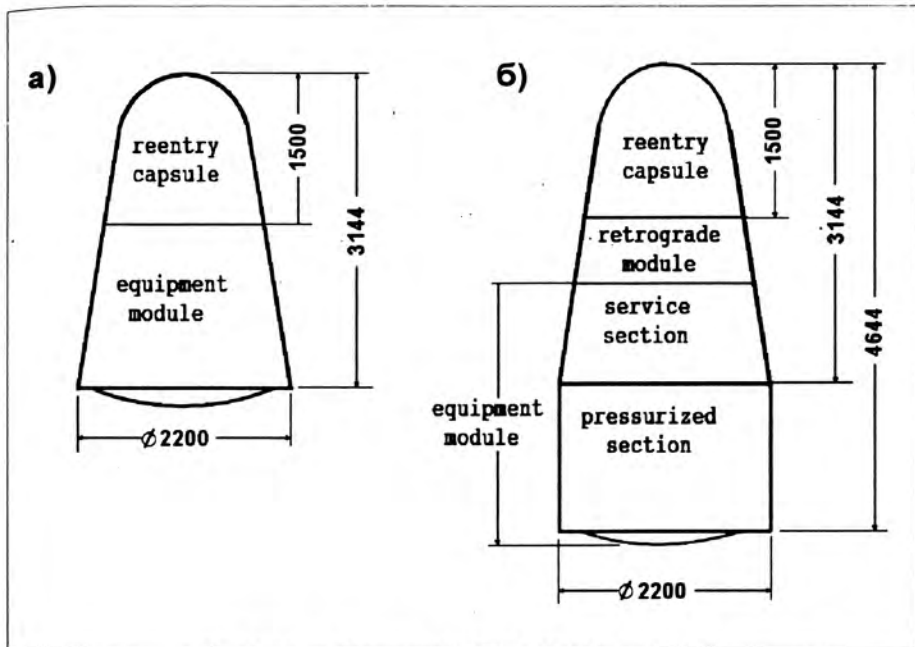


Рис. 1. Схема КА серии FSW. а) FSW, FSW-1; б) FSW-2

В состав КА входит в общей сложности 11 подсистем:

- силовая конструкция (корпус)
- система терморегулирования
- система управления пространственным положением (система ориентации и стабилизации)
- система программного управления
- система приема данных
- система телеуправления
- система слежения
- система энергоснабжения
- система возвращения и посадки
- антенный комплекс
- полезная нагрузка (т.е. специальная аппаратура).

### 1. Экспериментальные ИСЗ FSW

У экспериментальных возвращаемых КА, известных под официальным названием FSW (от китайского описательного наименования Fanhui Shi Weixing — "возвращаемый экспериментальный спутник"), приборный отсек представляет собой конус с углом полураствора  $10^\circ$  и сферическим нижним днищем. Максимальный диаметр приборного отсека (по нижнему срезу) равен 2200 мм, высота от нижнего среза до стыка со спускаемым аппаратом — 1644 мм.

СА представляет собой конус с тем же углом раствора, но затупленный спереди по сфере радиусом около 1 метра. Общая

\* Стивен Нейджел, бывший астронавт NASA, перешел из Отдела безопасности Космического центра имени Джонсона в Директорат самолетных операций и летает пилотом-инструктором на базе Эллингтон.



Фото СА с ТДУ на испытательном стенде.  
Из проспекта CAST.

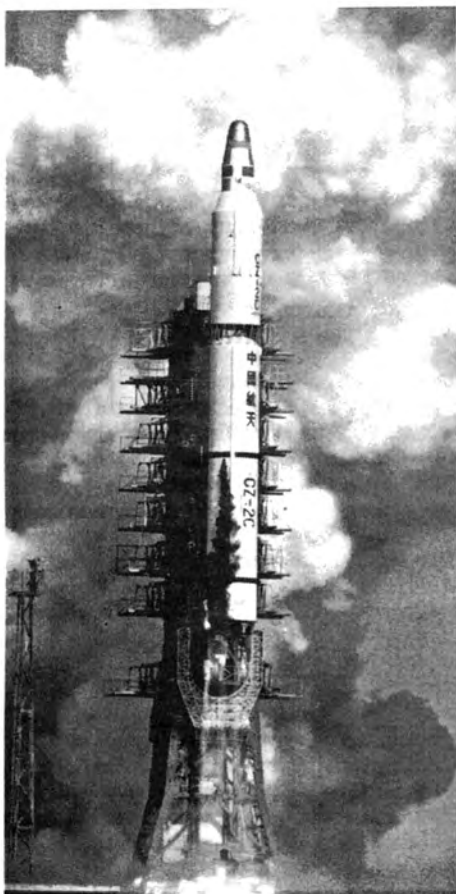
длина СА составляет 1500 мм без учета длины выступающего за нижний срез конуса твердотопливного тормозного двигателя.

Общая масса КА FSW составляла 1800 кг, масса возвращаемого полезного груза — 150 кг.

Запуски КА осуществлялись с космодрома Цзюцюань (Jiuquan), расположенного в провинции Ганьсу (географические координаты 40°58' с.ш. и 100°13' в.д.). Первоначально для запусков использовалась РН "Chang Zheng-2" (CZ-2, "Чанчжэн-2"), а затем модифицированная РН CZ-2С.<sup>1</sup>

Не исключено, что эта путаница возникла искусственно из-за стремления отделить РН CZ-2, потерпевшую аварию в первом пуске, от ее доработанного варианта.

В первых трех пусках, состоявшихся в 1975-1978 гг., КА выводились на сравнитель-



Старт РН CZ-2С. Фото из проспекта GWIC.

но вытянутые орбиты с периодом обращения 91.1 мин, минимальной высотой от 169 до 181 км и максимальной высотой от 488 до 495 км. Наклонение орбиты варьировалось и составляло в разных полетах 57, 59.5 и 63°.

1 В вопросе о типах РН, использованных для запуска первых трех КА FSW имеются противоречивые данные, исходящие от самой организации-разработчика (Китайская академия ракет-носителей). Согласно Ли Цзянчжуну [4], в первых трех пусках использовались РН CZ-2, а в дальнейших — CZ-2С. По данным же [3], CZ-2 использовалась только в одном пуске 5 ноября 1974 г., окончившемся неудачей, после чего применялась исключительно CZ-2С.





В ходе полета система управления пространственным положением обеспечивала постоянную трехосную ориентацию КА и его ориентацию на Землю. При этом продольная ось КА ориентировалась по вектору скорости, а поперечная ось — по местной вертикали.

Система ориентации и стабилизации состояла из блока аналоговой обработки информации и управления, блока измерений и газореактивной системы. Блок измерений включал два двухстепенных гироскопа и два инфракрасных датчика Земли с аналоговым выходным сигналом.

Система обеспечивала точность ориентации в пределах  $1^\circ$  по тангажу и крену и в пределах  $2.2^\circ$  по рысканью.

Система терморегулирования пассивная, основанная на подборе покрытия поверхности, обеспечивающем требуемое отношение излучательных и поглощательных свойств, а также использовании тепловых труб. Температура внутри КА не превышает  $40^\circ\text{C}$ .

Система энергоснабжения использует серебряно-цинковые аккумуляторные батареи, обеспечивающие напряжение постоянного тока  $27\pm 3$  вольта.

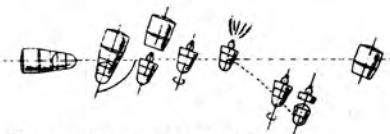
Управление полетом осуществляется посредством подсистем программного управления и телеуправления. Программное управление осуществляется программно-временным устройством, соответствующим образом настроенным перед началом полета и обеспечивающим выдачу жестко определенной последовательности команд. Телеуправление осуществляется посредством передачи команд из Центра управления КА на борт по командной радиолинии через станции наземного командно-измерительного комплекса.

Эти же станции осуществляют траекторные измерения по сигналам радиомаяка и прием телеметрической информации, передаваемой как в реальном масштабе времени, так и с задержкой.

Наземный комплекс управления включает Центр управления КА в г. Сиань (Xi'an Satellite Control Center) и 8 наземных командно-изме-

рительных пунктов, расположенных на территории КНР. Особое значение имеют станции Наньнин и Миньси в южной и юго-восточной частях страны, обеспечивающие контроль выведения КА на орбиту после завершения активного участка РН, а также расположенная на крайнем западе КНР станция Каши, с помощью которой производится определение начальной орбиты КА по измерениям в начале второго витка.

#### Система возвращения и посадки



По завершении полета (длившегося у первых КА от 2 до 6 суток, а у последующих по 5 суток) КА выполняет разворот из положения "носом вперед" в положение "носом вниз", после чего спускаемый аппарат отделяется, закручивается (газоструйными соплами?) вокруг продольной оси для стабилизации и включается твердотопливная ТДУ (см. Рис.2).

Отметим, что в этой схеме импульс для схода с орбиты выдается не против вектора скорости, а практически поперек (лишь с небольшой составляющей чистого торможения). Такая схема посадки примерно в два раза менее эффективна с точки зрения потребных затрат характеристической скорости для снижения высоты перигея, но зато она также примерно вдвое уменьшает угловую дальность от точки выдачи импульса до точки, в которой реализуется минимальная высота орбиты.

Практическое значение этого состоит в том, что не имея станций слежения за пределами национальной территории, китайские

Рис.2. Схема возвращения спускаемого аппарата КА серии FSW.



службы управления заинтересованы во всемерном сокращении посадочной трассы с тем чтобы иметь возможность проконтролировать включение ТДУ и в то же время обеспечить посадку СА на территории Китая.

Поскольку вход в атмосферу осуществляется по весьма крутой баллистической траектории, участок аэродинамического торможения сопровождается весьма высокими перегрузками — до 20 единиц в продольном направлении и до 2.5 в поперечном.

Интересно, что для защиты от возникающих при входе в атмосферу тепловых потоков китайские специалисты научились успешно применять ... древесину. Специально обработанная древесина дуба, как оказалось, может служить прекрасным абляционным покрытием и при толщине около 12 см обеспечивает достаточную теплоизоляцию содержимого СА.

После завершения аэродинамического торможения отделяется задняя крышка СА и вводится в действие парашютная система. Одновременно с этим включается поисковый радиомаяк, облегчающий обнаружение СА после приземления. Скорость приземления при парашютном спуске составляет 13-14 м/с, что соответствует свободному падению с высоты 8-10 метров. Ударные перегрузки при посадке достигают 70 единиц.

Любопытно также, что, поскольку район посадки расположен в холмистой местности, то первоначально эвакуация СА осуществлялась вручную. Как описывает Линь Хуабяо и Минь Гуи-жун [1], "16 молодых сильных мужчин, по 8 спереди и сзади от СА, используя палки и шесты, переносили его до ближайшего шоссе", где он перегружался на грузовики и транспортировался на аэродром. Эта утомительная операция занимала иной раз до 10 часов.

После первых трех пусков, осуществленных примерно с годичными интервалами с ноября 1975 по январь 1978 г., последовал почти 4-летний перерыв. Пуски возобновились в 1982 г. и до 1987 г. Было запущено еще 6 КА FSW, также с частотой 1 раз в год.

В отличие от первых трех, КА FSW второй серии запускались не в зимний, а в летне-осенний период (август-октябрь). Кроме того, орбиты КА FSW №4-9 имели меньший период обращения (90.2-90.3 мин) и высоту апогея (402-415 км), чем FSW №1-3.

Отметим также, что начиная с 1982 г. в процедуру доставки СА после посадки были внесены усовершенствования. СА уже не переносились вручную, а подбирались вертолетом и транспортировались на ближайший аэродром.

Российские военные источники [2] склонны считать, что этап экспериментальной отработки КА фоторазведки был завершен в 1978г., а все последующие КА FSW начиная с 1982 г. являются оперативными. Китайские же источники называют все девять КА типа FSW экспериментальными и утверждают, что первыми эксплуатационными аппаратами стали КА типа FSW-1, использование которых началось в 1987 г.

Возможно, истина лежит посередине и, например, аппараты FSW, запущавшиеся с 1982 по 1987 г., имели статус, который у нас называется "опытная эксплуатация". Другое возможное объяснение состоит в том, что в китайской версии термин "экспериментальный" относится к гражданским приложениям данных КА, которые могли обрабатываться на КА FSW и быть впоследствии введены в штатный режим на последующих типах.

\* 26 октября 1996 г. сошел с орбиты спутник PAMS-STU, выведенный с борта американского КК "Индевор" 22 мая сего года.

\* 10 ноября 1996 г. сошел с орбиты советский спутник связи "Молния-3", запущенный 19 июня 1986 г. и известный под обозначениями 1986-049A, NORAD 16802 и "Молния 3-29".

\* "Lockheed Martin" объявила 22 октября о росте чистого дохода в 3-м квартале 1996 г. на 8% против соответствующего периода прошлого года, или с 287 до 311 млн \$. Объем продаж вырос соответственно с 5.551 до 7.028 млрд \$. За отчетный период фирма была выбрана подрядчиком по проекту X-33, по эксплуатации шаттлов (совместно с "Rockwell"), запустила четыре носителя и три своих спутника.



## 2. КА FSW-1

Эксплуатационные КА, получившие официальное наименование FSW-1<sup>1</sup>, были разработаны в 80-х годах и начали использоваться с сентября 1987 г.

КА FSW-1 внешне аналогичен КА FSW, но его внутренняя компоновка была существенно переработана, включая полную замену "полезной нагрузки" (т.е. специальной аппаратуры) [1].

FSW-1 стал первым китайским КА, оснащенным бортовым вычислительным комплексом. Использование БЦВК значительно расширило возможности программного управления КА. Наряду с закладкой программы работы БЦВК перед стартом появилась возможность менять эту программу по ходу полета.

Вместо аналоговой системы управления ориентацией установлена цифровая с дважды резервированным компьютером, блоком измерения пространственного положения и газореактивной системой. Блок определения пространственного положения состоит из трех плавающих интегрирующих гироскопов, двух цифровых инфракрасных датчиков Земли и двух цифровых датчиков Солнца. Новая система повысила точность управления ориентацией 0.7° по тангажу и крену и до 1° по рысканью.

Кроме того, на FSW-1 добавлена система регулирования давления, которая в течение всего полета поддерживает внутреннее давление в гермоотсеке в пределах 30.4+6.1 кПа.

Общая масса КА увеличилась с 1800 до 2100 кг, однако запуски по прежнему осуществлялись ПН CZ-2C. КА FSW-1 выводились на менее вытянутые орбиты с увеличенной высотой перигея (206-208) км и уменьшенной высотой апогея (308-326 км). Период обращения составлял 89.7+0.1 мин, продолжительность полета увеличена до 7-10 суток.

## 3. КА FSW-2

КА FSW-2 разработаны в конце 80-х — начале 90-х годов. Их внешний облик отличается наличием дополнительной цилиндрической вставки длиной 1500 мм в нижней части приборного отсека (Рис. 16). В результате этого длина КА возросла до 4644 мм, а общая масса может варьироваться от 2500 до 3100 кг в зависимости от задач полета [1].

Для запусков FSW-2 используется ПН "Chang Zheng-2D" (CZ-2D), разработанная Шанхайским бюро аэронавтики. CZ-2D представляет собой форсированный вариант CZ-2C. Ее первая ступень представляет собой первую ступень ПН "Chang Zheng-4", отличающуюся более мощными двигателями (стартовая тяга 2961.6 кН вместо 2747 кН у CZ-2C). Вторая ступень имеет удлиненные на 3 метра баки. За счет этого длина ракеты возросла с 32.6 до 38.3 метров, стартовая масса со 192 до 232 тонн, а максимальная грузоподъемность на низкую орбиту увеличена до 3300 кг.

FSW-2 оборудован троированным бортовым компьютером. Точность ориентации повышена до 0.5° по тангажу и крену и до 0.7° по рысканью. Кроме того, КА оснащен системой коррекции орбиты, включающей двигательную установку на однокомпонентном топливе.

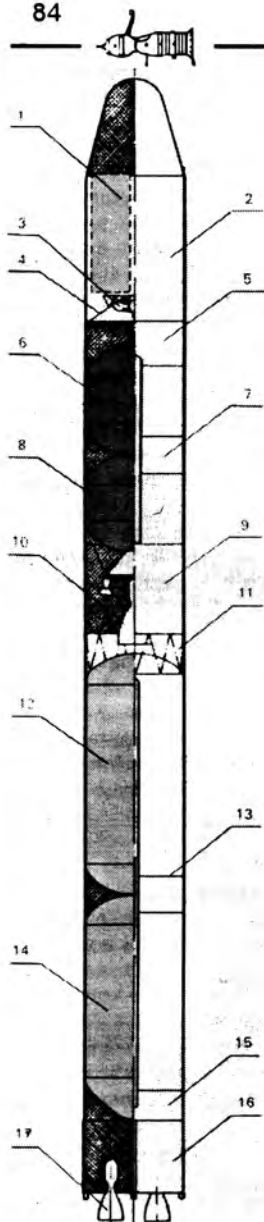
За счет всех усовершенствований продолжительность полета увеличена до 15-18 суток, а масса возвращаемой ПН может достигать 260-350 кг.

С 1992 по 1996 г. состоялось 3 запуска КА FSW-2.

Основным назначением КА серии FSW является систематическое фотографирование Земли в интересах военных и гражданских ведомств КНР.

Военные приложения включают наблюдение за территорией сопредельных государств, определение координат стратегических объектов, являющихся потенциаль-

<sup>1</sup> По логике вещей, для эксплуатационных КА следовало бы придумать другое официальное название, а не клонировать название "экспериментальный возвращаемый ИСЗ".



РН CZ-2С. 1 — ПН; 2 — обтекатель; 3 — разводящий блок 4 — адаптер; 5 — отсек системы управления; 6 — бак окислителя 2-й ступени; 7, 13 — межбачковый отсек; 8 — бак горючего 2-й ступени; 9, 16 — двигательный отсек; 10 — ЖРД УФ-21; 11 — ферменный переходник; 12 — бак окислителя 1-й ступени; 14 — бак горючего 1-й ступени; 15 — переходник; 17 — 4 ЖРД УФ-20.

ными целями для ракетно-ядерных ударов, а также картографирование национальной территории и других стран [2].

Предположительно, фотоаппаратура КА серии FSW позволяет вести обзорную разведку с разрешением в несколько метров.

Для съемки земной поверхности используются панорамные камеры со сканирующей призмой, панорамные камеры с непосредственным сканированием, широкоформатные камеры и т.д.

Наряду с фотосъемкой, КА серии FSW также используются для проведения экспери-

ментов в области микрогравитации и для отработки различных экспериментальных приборов и оборудования (таких как система коррекции орбиты, тепловые трубы, камеры на ПЗС-приемниках, новые средства слежения и т.д.).

С 1987 г. по 1993 г. на 6 возвращаемых КА было проведено в общей сложности 275 экспериментов в области микрогравитации [1]. Возможность проведения экспериментов на борту КА FSW может предоставляться также иностранным заказчикам на коммерческой основе. (Впервые этой возможностью воспользовалась в августе 1987 г. французская фирма "Matra").

На КА FSW-1 может размещаться два контейнера для побочного возвращаемого груза с габаритами по 200x200x250 мм и массой по 10 кг, на КА FSW-2 вес побочного возвращаемого груза может достигать 150 кг.

Хотя темп запусков по программе FSW очень низок — один пуск в год (что, видимо, определяется жесткими материально-финансовыми ограничениями, в которых осуществляется космическая программа КНР), она отличается весьма высокой надежностью. Из 17 КА, запущенных в течение 21 года, 16 успешно вернулись. Единственный отказ произошел в октябре 1993 г., когда в пятом полете КА FSW-1 из-за неправильной ориентации перед выдачей импульса СА перешел на более высокую орбиту и неконтролируемо вошел в атмосферу полтора года спустя.

Подводя итог, мы рискуем выразить уверенность, что вопреки паническим заявлениям газеты "Известия" в связи с кончиной последнего российского КА оптической разведки, России не придется закупать КА-разведчики у Китая. (Хотя бы потому, что того, что надо России, у Китая еще нет). Скорее уж Китай, пользуясь бедственным финансовым положением российской космической промышленности, закупит у нас те технологии, которых ему пока не хватает для создания современной системы космической разведки.



Таблица 1. Запуски возвращаемых ИСЗ КНР

| №  | дата запуска | тип КА   | тип РН | периоды | апогей | накло-нение | период обрац. | продолж. полета [2] | примечание |
|----|--------------|----------|--------|---------|--------|-------------|---------------|---------------------|------------|
| —  | 05.11.74     | FSW(0)   | CZ-2   | —       | —      | —           | —             | —                   | (1)        |
| 1  | 26.11.75     | FSW(1)   | CZ-2   | 181     | 495    | 63.0        | 91.2          | 6                   |            |
| 2  | 07.12.76     | FSW(2)   | CZ-2   | 172     | 492    | 59.5        | 91.2          | 2                   |            |
| 3  | 26.01.78     | FSW(3)   | CZ-2   | 169     | 488    | 57.0        | 91.0          | 4                   |            |
| 4  | 09.09.82     | FSW(4)   | CZ-2C  | 177     | 407    | 63.0        | 90.2          | 5                   |            |
| 5  | 19.08.83     | FSW(5)   | CZ-2C  | 175     | 404    | 63.3        | 90.2          | 5                   |            |
| 6  | 12.09.84     | FSW(6)   | CZ-2C  | 178     | 415    | 68.0        | 90.3          | 5                   |            |
| 7  | 21.10.85     | FSW(7)   | CZ-2C  | 175     | 409    | 63.0        | 90.2          | 5                   |            |
| 8  | 06.10.86     | FSW(8)   | CZ-2C  | 176     | 402    | 57.0        | 90.2          | 5                   |            |
| 9  | 05.08.87     | FSW(9)   | CZ-2C  | 172     | 410    | 63.0        | 90.2          | 5                   |            |
| 10 | 09.09.87     | FSW-1(1) | CZ-2C  | 208     | 323    | 63.0        | 89.7          | 8                   |            |
| 11 | 05.08.88     | FSW-1(2) | CZ-2C  | 208     | 326    | 62.8        | 89.7          | 8                   |            |
| 12 | 05.10.90     | FSW-1(3) | CZ-2C  | 206     | 308    | 57.1        | 89.6          | 8                   |            |
| 13 | 09.08.92     | FSW-2(1) | CZ-2D  | 175     | 353    | 63.1        | 89.1          | 16                  |            |
| 14 | 06.10.92     | FSW-1(4) | CZ-2C  | 211     | 315    | 63.0        | 89.8          | 7                   |            |
| 15 | 08.10.93     | FSW-1(5) | CZ-2C  | 207     | 293    | 56.9        | 89.5          | 10                  | (2)        |
| 16 | 03.07.94     | FSW-2(2) | CZ-2D  | 173     | 342    | 63.0        | 89.0          | 15                  |            |
| 17 | 20.10.96     | FSW-2(3) | CZ-2D  | 170     | 323    | 63.0        | 89.45         | 15                  |            |

## Примечания:

(1) Не вышел на орбиту [3].

(2) Возвращение не удалось из-за неправильной ориентации при выдаче тормозного импульса. СА неконтролируемо сошел с орбиты в начале 1995 г.

## Источники:

1. Lin Hua-bao, Min Gui-rong. "Aspects of the China's Recoverable Satellite Platform" — IAF-93-U.2.552 — 44th Congress of the International Astronautical Federation, October 16-22, 1993, Graz, Austria.

2. А. Андронов. "Китайские спутники фоторазведки" — Зарубежное военное обозрение — №4, 1993, с.43-45.

3. China Academy of Launch Vehicle Technology — Официальный буклет, распространявшийся на выставке во время 47-го Международного астронавтического конгресса, Пекин, 1996 г.

4. Li Jianzhong. "Status and Development of Chinese Long March Launch Vehicles" — 47th International Astronautical Congress, Oct.7-11, 1996, Beijing, China

\* Пять ведущих подрядчиков по Международной космической станции — "Boeing Co.", "Aleria Spazio", "Daimler-Benz Aerospace AG", "Mitsubishi Heavy Industries Ltd." и "Spar Aerospace" — объявили 3 октября о решении образовать единую международную команду для эксплуатации и использования станции с целью "помочь NASA и космическим агентствам стран-участников в повседневном управлении". Участники соглашения надеются упростить доступ на МКС и снизить затраты на ее эксплуатацию. Для этого каждая из фирм будет добиваться у своего правительства контракта на услуги по управлению и использованию.

\* Два озоновых спектрометра TOMS, запущенные NASA в этом году на КА TOMS-EP и ADEOS, зарегистрировали увеличение средней площади озоновой дыры над Антарктидой до 21.5 млн км<sup>2</sup>. Наибольшей площади дыра достигла в 1993 г. (22.0 млн км<sup>2</sup>). Максимальная за весь период наблюдения суточная площадь была отмечена 7 сентября — почти 26 млн км<sup>2</sup>. Уровни озона оставались выше, чем в рекордном сентябре 1994 г. (111 единиц Добсона против 88), но в нижних слоях, на высоте 15 км, озон исчез полностью. С середины октября "дыра" стала сокращаться.



## США. Проект SIRTf продолжается

**12 ноября.** Сообщение JPL. Проект большой космической инфракрасной обсерватории SIRTf прошел важную точку в своей истории. Успешно завершена стадия предварительного анализа (фаза А), и NASA, основываясь на данных независимой экспертной комиссии, дало разрешение начать работы по фазе В. Результатом ее будет предварительный проект.

Проект SIRTf (Space Infrared Telescope Facility) был признан Национальной академией наук США астрономическим проектом высшей приоритетности на 1990-е годы. Экспертная комиссия заключила, что научные цели проекта являются достижимыми при наличных ресурсах. На SIRTf, последнюю из "Больших обсерваторий" NASA, предполагается выделить 434 млн \$.

В серию "Больших обсерваторий", какой она виделась в начале 1980-х годов, входят уже запущенные Космический телескоп имени Хаббла HST (видимый и ИК-диапазон) и Гамма-обсерватория имени Комптона GRO, а также находящийся на стадии производства рентгеновский телескоп AFAF и инфракрасный — SIRTf.

NASA намерено запросить финансирования стадии полномасштабной разработки, изготовления и запуска начиная с 1998 ф.г., который начнется 1 октября 1997 г. Запуск SIRTf планируется на 2002 г. Телескоп будет выведен на уникальную солнечную орбиту, по которой будет следовать за Землей. SIRTf будет использовать современную ИК-технологии, в частности, легкий криогенный телескоп, целиком сделанный из бериллия,

и дешевую систему охлаждения телескопа с уменьшенным количеством криогенного охладителя. Телескоп изготовит компания "Ball Aerospace & Technologies Corp." (Боулдер, Колорадо). "Lockheed Martin Missiles and Space" (Саннивейл, Калифорния) изготовит служебный борт, осуществит системную интеграцию и испытания. За три научных прибора SIRTf отвечают их научные руководители из Корнеллского университета, Смитсоновской астрофизической обсерватории и Университета Аризоны.

Телескоп будет иметь беспрецедентную чувствительность в ИК-диапазоне, что позволит ответить на нерешенные вопросы о молодой Вселенной и "темной материи". "Мы сможем определить, являются ли тусклые в оптическом диапазоне звезды яркими в инфракрасном из-за присутствия протопланетного диска," — говорит научный руководитель проекта SIRTf Майк Вернер (Mike Werner). SIRTf успеет поработать параллельно с "Хабблом" и AXAF, а ценность параллельных наблюдений объектов в широчайшем диапазоне частот очень велика.

Кроме выполнения первоначально задуманной программы, SIRTf станет первым крупным проектом в программе "Origins" NASA. В эту программу входит серия космических миссий, посвященных исследованию образования и эволюции галактик, звезд, планет и Вселенной в целом.

Проект SIRTf ведет по заданию Управления космической науки NASA Лаборатория реактивного движения. Менеджер проекта — Ларри Симмонс (Larry Simmons).

\* Запуск КА "Тетра" российским "Протоном" переносится с 19 декабря 1996 года минимум на февраль следующего, т.к. у заказчика возникли проблемы из-за точки стояния. Контракт будет перезаключен с выплатой ILS неустойки. Ракета под "Тетра", уже находящаяся на Байконуре, будет использована для запуска первой семерки спутников "Iridium". Предварительная дата старта "Iridium" — 28 февраля 1996 года. По состоянию на 15.11.96, в МИКЕ была находилась первая ступень ракеты с четырьмя навешенными боковыми блоками.

\* Российский национальный коммерческий банк (РНКБ), занимающий 49 позицию среди крупнейших коммерческих банков России в рейтинге "Интерфакс-100", завершил погашение векселей, выданных Российскому космическому агентству (РКА) под гарантии Минфина РФ на общую сумму 84.5 млрд рублей, сообщило 31 октября агентство АФИ.



## РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ

### Россия. Есть ракета для "Прогресса М-33"

**4 ноября.** К.Лантратов. НК. Проблема с нехваткой ракет-носителей 11А511У "Союз-У" для отечественной космонавтики продолжают. Эти проблемы, которые возникают вот уже третий год, связаны с задержкой финансирования изготовления ракет-носителей в самарском Государственном научно-производственном ракетно-космическом центре "ЦСКБ-Прогресс". Причем, в бюджете на 1996 год Правительство России эти деньги предусмотрело, парламент этот бюджет утвердил, а вот Министерство финансов выделить эти средства отказывается в связи с жесткой антиинфляционной политикой того же российского Правительства. Неоднократные обращения руководства РКА к председателю Правительства В.С.Черномырдину встречают с его стороны полное понимание. На обращения РКА накладываются положительные резолюции, но денег, тем не менее, все равно не было, нет и не предвидится.

В конце октября этого года с ракетами-носителями в очередной раз сложилась очень тяжелая ситуация. Российскому космическому агентству срочно требовались две ракеты "Союз-У". Одна должна была вывести на орбиту грузовой транспортный корабль 11Ф615А55 №233 "Прогресс М-33" для доставки на борт орбитального комплекса "Мир" расходных материалов, топлива, продуктов питания и научного оборудования. Из-за отсутствия у РКА денег на оплату изготовления РН для этого запуска старт "Прогресса", планировавшийся первоначально на 27 июля уже неоднократно переносился.

Второй носитель требуется для запуска биологического спутника 12КС "Бион" №11. Полет этого биоспутника проводится в рамках международной программы.

Также уже отстает от графика изготовления ракеты-носителя "Союз-У" для вывода на орбиту транспортного корабля 11Ф732 №74 "Союз ТМ-25". На нем должны стартовать два российских космонавта 23-й основ-

ной экспедиции на станции "Мир" и германский космонавт. В связи с этим уже сейчас рассматривается перенос этого запуска с 4 февраля, как это запланировано в программе полета "Мира" в 1997 году, на конец февраля-начало марта. Но, впрочем, это — дальняя проблема. Пока еще есть время ее решить.

А вот с РН для "Прогресса" и "Биона" решение нужно было принимать немедленно. Поэтому в который уже раз за последние годы РКА обратилось за помощью к Военно-космическим силам. Однако в Арсенале ВКС осталось лишь два готовых к запуску носителя 11А511У. Отдать их и остаться совсем без средств выведения такого класса не согласилось уже Министерство обороны, на уровне которого решался этот вопрос за отсутствием пока у ВКС нового командующего. РКА добилось лишь выделения из Арсенала ВКС одного "Союза-У". Его решено использовать для запуска "Биона". Первоначальный старт биоспутника был намечен на 15 ноября, но из-за задержки с поставкой РН и некоторых неисправностей в аппарате запуск перенесен на 13 декабря.

Проблему же с носителем для "Прогресса М-33" удалось решить без помощи ВКС. В Государственном научно-производственном ракетно-космическом центре "ЦСКБ-Прогресс" имелся определенный запас по одному новому носителю 11А511У. Для ракеты не хватало лишь нескольких двигателей первой ступени. Было решено взять их от другого носителя "Союз-У", имеющегося в ГНПРКЦ. Эта ракета 25 июля этого года должна была вывести на орбиту предыдущий корабль "Прогресс М", однако оказалась неисправной. При повторной подготовке к запуску на РН обнаружилась утечка в кислородной магистрали, в результате которой оказался "залитым" кислородом один из двигателей первой ступени. Эта неисправность потребовала возвращения РН на завод-изготовитель в



Самару и проведения ремонтных работ. С этого ремонтируемого носителя и были позаимствованы недостающие двигатели. 4 ноября ракета-носитель 11A511Y для запуска

ТКГ "Прогресс М-33" была отправлена на космодром Байконур. Старт "грузовика" первоначально намечен на 20 ноября.

## НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### США. Межконтинентальный антенный комплекс начинает работу

**7 ноября.** И.Лисов по сообщениям JPL. Вот уже более пяти лет АМС "Галилео" ведет свои передачи через антенну низкого усиления LGA, так как антенну высокого усиления HGA раскрыть не удалось. У Юпитера, на расстоянии 4.2-6.2 а.е. от Земли, LGA без дополнительных ухищрений обеспечивает передачу со скоростью всего 10 бит/с, в то время как HGA дала бы 134 кбит/с.

Как это часто бывает, отказ антенны HGA на "Галилео" заставил специалистов искать обходные пути, и они были найдены. 1 ноября были введены в строй линии связи между станциями Сети дальней связи NASA в Голдстоуне (Калифорния) и Тидбинбилле (Австралия), а также с радиотелескопом в Парксе, и средства управления и обработки, позволяющие использовать их как единый комплекс при работе с дальними КА. Реализация этого проекта обошлась в 30.5 млн \$.

Совместное использование пяти антенн — одной 70-метровой в Голдстоуне, одной 70-метровой и двух 34-метровых в Тидбинбилле и одной 64-метровой в Парксе — возможно в течение 2 часов в сутки, а четырех австралийских — 6 часов в сутки. Благодаря этому и другим усовершенствованиям на линии КА-

Земля ее пропускная способность увеличится в 10 раз. Эта техника будет использоваться в течение большей части полета "Галилео", но особенно важно улучшить связь сейчас, когда Юпитер и Землю разделяет максимальное расстояние.

Совместное использование радиоантенн, предложенное первоначально как аварийное средство, становится отныне штатным режимом работы. В Голдстоуне ведутся работы по оснащению нескольких 34-метровых антенн для совместной эксплуатации. В будущем планируется подключить к этой системе и другие радиотелескопы, в том числе двадцать семь 25-метровых антенн радиотелескопа VLA в штате Нью-Мексико и 64-метровую антенну японского радиотелескопа в Усуда.

Редактирование и сжатие данных на борту "Галилео" увеличивает пропускную способность еще в 10 раз, и эффективная пропускная способность радиолинии достигает 1000 бит/с. И хотя она все еще во много раз меньше расчетной, благодаря всем взятым вместе мерам "Галилео" сможет выполнить 70% первоначального задания.

\* Вторая конференция европейских наблюдателей искусственных спутников Земли "Eurosom-2" состоялась 18-20 октября 1996 г. в г.Гент, Бельгия. В конференции участвовали около 25 наблюдателей из Бельгии, Британии, Германии, Голландии, Франции, Швеции, а также США и Канады. Были показаны видеозаписи полета различных спутников и АМС, полета шаттла в атмосфере. Помимо наблюдений конкретных объектов, обсуждались вопросы предсказания схода КА с орбиты и проблемы космического мусора.

\* Центр космических полетов имени Годдарда выбрал 10 крупнейших компьютерных компаний, которые поставят для центров NASA рабочие станции под Unix на общую сумму 1.8 млрд \$. Выдача контрактов должна состояться в середине ноября 1996 г.





# МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

## Новости с американского сегмента

И. Лисов по сообщениям "Boeing Co."

### **BOEING**

**21 октября.** NASA и его зарубежные партнеры утвердили новый график сборки Международной космической станции. Изменения не коснулись первых четырех пусков; сохранены запланированные сроки пуска первого элемента, начала пилотируемых полетов и завершения сборки американского сегмента (июнь 2002 г.).

В графике отражены изменения, предложенные во время последнего промежуточно-го просмотра проекта (IDR). В частности, учтены российские предложения по переносу полезных нагрузок с РН "Зенит" на "Протон", "Союз" и "Спейс Шаттл" и продолжению эксплуатации станции "Мир" во время сборки МКС. Кроме того, изменены сроки доставки узлового модуля Node 2, японского модуля JEM и европейской лаборатории "Columbus" и внесены изменения в научную программу первых эксплуатационных полетов.

**28 октября.** Директор NASA Дэниел Голдин и командир STS-88 Роберт Кабана выступили на прошлой неделе перед примерно 1000 сотрудниками предприятий фирмы "Rocketdyne" в ДеСото (работа по электросистеме станции) и Канага-Парк (производство двигателей шаттлов).

"Grumman Technical Services" поставила 3-й производственной группе ("Boeing") в Хантсвилле внутренние средства фиксации и перемещения для узлового модуля Node 1. Часть из этих средств будет позже установлена в модуле специалистами 1-й производственной группы ("McDonnell Douglas"), а остальные заберет на хранение NASA, чтобы доставить в качестве отдельного груза в полете 2А (декабрь 1997 г.).

**4 ноября.** Персонал "Rocketdyne" на предприятии в Талсе (Оклахома) закончил первую из четырех интегрированную сборку IEA системы энергопитания. Собранная IEA массой 4500 кг будет занимать большую часть

заменяемого модуля ORU системы энергопитания.

Первая IEA отправлена на предприятие "Lockheed Martin" в Литтлтоне (Колорадо) для прочностных и термических испытаний. Сборка второй начнется в январе и будет закончена примерно через год.

**11 ноября.** Отделение "Honeywell Space Systems" в Финиксе выпустило сегодня первый усовершенствованный летный мультиплексор/демультиплексор MDM системы обработки данных. До конца этого месяца на завод "Boeing" в Хантсвилле будет передан и второй экземпляр. Работа выполняется в рамках контракта на 218 млн \$ с "McDonnell Douglas", согласно которому будут изготовлены 50 MDM для размещения в различных точках станции.

Мультиплексоры/демультиплексоры для Космической станции являются усовершенствованной версией MDM, применяемых на шаттле. Новый вариант отличается тем, что в нем реализована распределенная обработка, и каждый удаленный терминал (MDM) способен выполнять команды независимо от центрального компьютера. Модульный компьютер будет управлять базовыми системами (энергопитание, СЖО, навигационное обеспечение), работой полезной нагрузки (через датчики и исполнительные органы) и обрабатывать наиболее критичные команды с Земли.

Первый изготовленный MDM предназначен для контроля различных функций в узловом модуле Node 1, который должен быть запущен в декабре 1997 г. (полет 2А).

3-я производственная группа ("Boeing") закончила серию бароиспытаний конструктивного макета STA узлового элемента Node 1, которые подтвердили годность конструкции





летного экземпляра. После этого STA был возвращен на производство в Центре Маршалла. В течение декабря макет будет подготовлен к новой серии испытаний — будут установлены имитаторы массы стоек, контроллеры стыковочного механизма, адаптеры PMA. После дооснащения STA будет имитировать массу и размеры оборудования, устанавливаемого на летном Node 1.

"Boeing" получила 25 октября осветительные сборки GLA, изготовленные фирмой "ILC

Technologies". Четыре сборки GLA находятся в настоящее время в Хантсвилле и предназначены для доставки в полете 2A.

Директор NASA Дэниел Голдин и члены экипажа STS-88 — Рик Стёркоу и Нэнси Кёрри — посетили 29 октября головное предприятие компании "McDonnell Douglas" в Хантингтон-Бич. Голдина сопровождали продюсеры из "MacNeil-Lehger", которые делают о нем фильм.

## США. NASA ищет подрядчиков по CRV/CTV

**25 октября.** И.Лисов. НК. Космический центр имени Джонсона NASA опубликовал в официальном бюллетене "Commerce Business Daily" объявление для возможных подрядчиков по изготовлению и обслуживанию космических кораблей CRV (Crew Return Vehicle) для аварийного возвращения экипажа с Международной космической станции, а также, в перспективе, космических кораблей CTV (Crew Transfer Vehicle) для доставки экипажа на станцию.

В объявлении указывается, что корабль в варианте CRV будет изготавливаться на основе разрабатываемого Центром Джонсона экспериментального аппарата, который имел изначально неофициальное обозначение X-35 и должен вскоре получить официальное обозначение X-38. Цель этой разработки состоит в том, чтобы доказать, что базовый многоцелевой пилотируемый корабль может быть разработан с существенно меньшими затратами, чем предшествующие корабли. Европейское космическое агентство ESA и Национальный центр космических исследований Франции CNES сотрудничают с NASA в этом проекте.

Первым применением базового корабля на основе X-38 станет использование его в качестве средства аварийного возвращения экипажа CRV. Напомним, что на этапе сборки Международной космической станции "Альфа" в качестве корабля-спасателя должна применяться специальная модификация КК "Союз ТМ" — "Союз АCRV". Американ-

ский корабль CRV призван стать кораблем-спасателем на этапе штатной эксплуатации станции. Но та же базовая модель на основе X-38 может также быть оборудована как транспортный корабль CTV для доставки экипажей на орбиту, как экспериментальный КК для исследований и демонстрации технологий и как космоплан.

### Требования к CRV

По своей конфигурации CRV представляет собой модифицированный вариант экспериментального аппарата с несущим корпусом X-24A ВВС США. Длина CRV 8,7 м, ширина 4,4 м, масса около 8200 кг. CRV должен вмещать шесть человек без скафандров в горизонтальных положениях.

CRV рассчитывается на запуск к станции как на шаттле, так и на одноразовых РН. В последнем случае для доставки к станции и стыковки используется отдельный транспортный модуль. Корабль должен иметь возможность пристыковаться к любому узлу Космической станции через модуль-адаптер, обеспечивающий интерфейс между стыковочными средствами узла станции и CRV. В составе станции CRV должен иметь ресурс не менее 1 года, с возможным продлением до 3 лет.

Анатомическим требованиям по размещению в CRV (с учетом удлинения позвоночника в невесомости по стандарту NASA STD-3000), должны удовлетворять 95% амери-



канских мужчин. Так как одним из условий использования CRV является возвращение травмированного или больного члена экипажа "Альфы", компоновка CRV должна обеспечивать врачебный уход за больным во время автономного полета.

CRV должен быть способен выполнять автономный орбитальный полет в течение 9 часов и посадку в условиях пустынных посадочных площадок в радиусе 5 морских миль (9.26 км) от указанной точки. Корабль должен оставаться работоспособным при единичном отказе в любой из подсистем, кроме крупных герметичных объемов (кабина, баки, трубопроводы и т.д.). Члены экипажа должны иметь возможность задавать время схода с орбиты, место посадки, выдавать команды управления, задействовать запасные системы. На этапе автономного полета CRV должен обеспечивать связь с ЦУПом в Центре Джонсона через спутниковую систему TDRSS, включая возможность передачи медицинской информации в виде голосовой информации либо телеметрии либо электрокардиограммы либо сжатого ТВ-изображения.

Теплозащиту при возвращении с орбиты обеспечивают элементы в виде плиток и одеял. Корабль обеспечивается энергией за счет аккумуляторов. В орбитальном полете CRV ориентируется с помощью газовых сопел на холодном азоте. В атмосферном полете управление CRV осуществляется с помощью щитков и рулей направления, приводимых в действие электромеханическим приводом. Все пиротехнические средства имеют лазерные инициаторы.

На CRV используются существующие коммерческие авионики и программное обеспечение. Контроль высоты и навигационных параметров обеспечивают резервированные блоки GFE инерциальной навигационной системы INS и глобальной навигационной системы GPS.

На заключительном этапе спуска и посадки CRV использует управляемый парашют с площадью крыла 560 м<sup>2</sup> и лыжное шасси. Имеется запасная парашютная система. На-

грузки в момент приземления не должны травмировать неподготовленного или больного члена экипажа.

Совершивший посадку аппарат не должен представлять опасности для обслуживающего персонала, и поэтому все элементы ДУ для схода с орбиты должны располагаться в отдельном модуле, который может быть отстрелен и разрушен при входе в атмосферу.

### *Состояние программы*

На данном этапе NASA хочет услышать от потенциальных подрядчиков, какими они видят финансовые условия контракта, какое минимальное количество летных аппаратов они готовы произвести, как должен решаться вопрос о праве собственности на них (закупка, обслуживание, лизинг), какие коммерческие применения CRV видит промышленность.

К настоящему времени NASA изготовило два экспериментальных аппарата по программе X-38 для испытаний в атмосфере. Атмосферные испытательные беспилотные полеты планируется начать в апреле и выполнить в течение 1997 г. Проектирование и изготовление космического варианта X-38 будет вестись в течение 1998 г., и первый беспилотный испытательный космический запуск X-38 планируется на март 1999 г.

NASA намерено найти подрядчика для совместной работы над X-38, которая завершится производством четырех летных CRV. Для этого в декабре 1996 г. в Центре Джонсона пройдет информационное совещание для потенциальных подрядчиков, в феврале 1997 г. будет выпущен формальный запрос, а в апреле должны быть поданы предложения. Контракт с подрядчиком должен быть заключен в июле 1997 года. Подрядчик (возможно, к этому этапу будут допущены несколько подрядчиков) получит доступ к разработке и испытаниям, которые ведутся в Центре Джонсона в настоящее время, однако работы подрядчика на этапе разработки оплачиваться не будут.



В декабре 1997 г., с учетом результатов атмосферных испытаний, хода проектирования космического варианта X-38 и замечаний подрядчика от промышленности, будут утверждены конфигурация и тактико-технические требования по базовому кораблю для CRV. После этого подрядчик начнет оплачиваемую работу по завершению проектирования, отработке и производству летных экземпляров CRV.

Первый из четырех летных CRV должен быть доставлен на Международную космическую станцию в апреле 2001 г. Последний из четырех CRV должен быть выпущен в декабре 2002 г.

### Требования к СТВ

В настоящее время NASA ведет переговоры с ESA и CNES о возможном использовании базового корабля в качестве транспортного корабля СТВ. Если такое решение будет принято, в середине 1998 г. контракт на производство кораблей в варианте CRV может быть дополнен положением о производстве

еще до восьми базовых кораблей для использования в качестве СТВ.

СТВ и CRV весьма близки по своим характеристикам. Транспортный вариант должен запускаться исключительно одноразовым носителем с экипажем из трех человек (при тех же анатомических параметрах, что и для CRV) в скафандрах и в катапультируемых креслах. Кроме того, СТВ должен нести до 200 кг груза в герметичной кабине.

СТВ рассчитывается на автономный полет суммарной длительностью 80 часов и должен сохранять работоспособность при двух отказах. СТВ оснащается более совершенными средствами управления полетом и отображения данных, чем CRV. СТВ не предназначен для переоборудования в CRV в полете. Во время полета в составе станции может быть проведена перезарядка аккумуляторных батарей СТВ. Дополнительные расходимые компоненты для 80-часового полета могут размещаться в отстреливаемом модуле.

Автор выражает свою благодарность Кейту Коунгу, распространившему текст объявления Центра Джонсона.

## Космическая робототехника на службе МКС "Альфа"

*В. Давыдова. НК. С 11 по 15 ноября на базе РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина под эгидой РККА были проведены Международная встреча по оценке человеко-машинных интерфейсов робототехнических систем МКС "Альфа" и третья Международная встреча по космической робототехнике. В работе принимали участие руководители проектов разработки и создания робототехнических систем для МКС со стороны РККА, NASA, CSA, NASDA, ESA; космонавты и астронавты, специалисты ЦПК имени Ю.А.Гагарина и РКК "Энергия".*

Основными задачами встречи были:

— ознакомление широкого круга специалистов с основными особенностями проектов европейской (ERA) и канадской (SSRMS) робототехнических систем;

— представление основных принципов управления ERA и SSRMS при использовании пультов, устанавливаемых внутри МКС;

— оценка человеко-машинных интерфейсов робототехнических систем ERA и SSRMS;

— обсуждение основных принципов интеграции подготовки космонавтов и астронавтов по различным робототехническим системам МКС.

В результате оценки человеко-машинных интерфейсов ERA и SSRMS космонавтами, астронавтами и специалистами РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина и РКК "Энергия" был высказан целый ряд замечаний и предложений, реализация которых позволит существенно повысить качество и эффективность взаимодействия с робототехническими сис-



темами МКС и значительно снизить вероятность ошибочных действий со стороны операторов.

Вместе с тем, стороны согласились с необходимостью дальнейшего продолжения дан-

ной работы и проведения полного эргономического анализа связей "человек-машина" для робототехнических систем МКС "Альфа".

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

### О китайско-бразильских спутниках

*С. Головков по сообщениям Франс Пресс.*

В конце 1997 г. Китай и Бразилия готовятся в рамках совместного проекта запустить первый спутник дистанционного зондирования Земли CBERS-1, оснащенный тремя камерами. Бразилия произведет сборку корпуса спутника, поставит солнечные батареи и широкоформатную камеру WFI (Wide Field Imager). Китай поставит служебный модуль, модуль "Live Load" и инфракрасный сканер и предоставит ракету-носитель для запуска. CBERS-1 рассчитан на работу в течение 2 лет.

Запуск CBERS-1 состоится на год позже объявленных ранее сроков. Причина заключается в том, что Бразилия потребовала и после длительных переговоров настояла на том, чтобы второй спутник, CBERS-2, собирался в лабораториях Бразильского института космических исследований в штате Сан-Паулу. Кроме отсрочки, это решение повлекло и рост стоимости проекта CBERS-2 до 150 млн \$, из которых 50 млн \$ приходится на долю Бразилии. Бразилия и Китай рассчитывают продавать спутниковые снимки приблизительно в 100 стран.

Кроме того, две страны подготавливают соглашение об изготовлении и запуске еще

двух спутников, CBERS-3 и CBERS-4, который может быть подписано во время визита премьер-министра КНР Ли Пена в Бразилию позже в этом году.

### Китай и Бразилия заключили соглашение

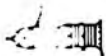
**10 ноября.** *С. Головков по сообщениям Рейтер, ЮПИ.* Премьер КНР Ли Пен и Президент Бразилии Фернанду Энрике Кардозу председательствовали на церемонии подписания соглашения о совместных работах в области космической техники.

Китай и Бразилия запустят свой первый совместный спутник CBERS-1 для дистанционного зондирования Земли на китайском носителе в октябре 1997 г. Второй спутник может также быть запущен в 1997 г. Соглашением, подписанным 8 ноября, предусматривается запуск 4 спутников, которые будут также использоваться для связи, и строительство наземных станций приема данных. Для распространения и продажи спутниковой информации стороны создадут совместное предприятие.

10 ноября премьер Ли посетил Бразильское космическое агентство в штате Сан-Паулу. Он также побывал в Национальном институте космических исследований Бразилии.

\* Китайские ученые обнаружили, что сорта риса, выведенные на основе побывавших в космосе семян, дают на 20% более высокий урожай. Селекция заняла девять лет, и сейчас в провинции Хэйлуцзян под посевами "космического" риса уже занято более 300 гектаров. Семена примерно 300 видов растений отправлялись на орбиту в семи экспериментах. Сходные результаты достигнуты для зеленого перца и других культур.

\* Начиная со 2 ноября после планового ремонта ОКИК-15 (Уссурийск) начинается испытание с целью обеспечения траекторных измерений при запуске АМС "Марс-96".



## ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

### Италия. Спутник SICRAL будет запущен "Ариан-5"

**30 октября.** *Рейтер.* Итальянский спутник военной связи SICRAL будет запущен в 1999 г. европейским носителем "Ариан-5". О получении этого контракта сообщил сегодня эксплуатирующий ракеты "Ариан" консорциум "Arianespace".

Спутник SICRAL массой 2,5 тонны будет основой "интегрированной" системы, которая обеспечит секретную связь для итальянского Министерства обороны и гражданских сил безопасности как внутри страны, так и при внешних операциях. Стоимость SICRAL не объявлена.

SICRAL будет изготовлен итальянским консорциумом SITAB, в состав которого входят "BPD Difesa e Spazio" и "Alenia Spazio", а наземную станцию системы SICRAL построит "Nuova Telespazio". При создании спутника используются новые технологии, и разработчики считают, что SICRAL станет эталоном для оборонных систем XXI века и сделает Италию сильным участником рынка связанных ИСЗ.

Контракт на запуск SICRAL стал первым, в котором предусматривается запуск именно на "Ариан-5". Как известно, первый и пока единственный пуск этого носителя окончился аварией. Тем не менее аналитики считают, что при дальнейших задержках в программе "Ариан-5" SICRAL может быть перенесен на "Ариан-4".

По сообщению "Arianespace", консорциум имеет твердые заказы на запуск 43 тяжелых спутников, оцениваемые в 3,4 млрд \$.

### КНР о своих планах в космосе

В "НК" №21, 1996, был помещен обзор М.Тарасенко, посвященный настоящему и будущему космической программы КНР. Как дополнение к этому материалу мы публикуем изложение официальных заявлений руко-

водителей китайской космонавтики, сделанных за последнее время.

**10 октября.** *С.Головкин по сообщениям ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс.* Китай запустит свой первый пилотируемый космический корабль до 2000 г., заявил 10 октября на 47-м конгрессе МАФ вице-президент Китайской академии технологий ракет-носителей Чжан Цинвэй. Разработка программы запуска пилотируемого корабля начнется в ближайшее время, отметил он.

Официальная газета "China Daily" сообщила со ссылкой на это же выступление, что приоритетами китайской космической программы являются разработка технологии ракет-носителей, включая работу над многоразовой транспортной космической системой, космических станций, лунных аппаратов и зондов и исследование [природных] ресурсов.

В частности, китайские ученые ведут разработку специальной программы создания космической станции длительного пользования, не нуждающейся в постоянном пребывании на ее борту человека. В отличие от США и России, сообщил 7 октября один из ведущих китайских ученых в области космоса Фань Цзяньфэн, эта станция будет управляться из Центра управления полетами на одном из трех отечественных космодромов. Такая программа, считает ученый, позволит намного сократить расходы по ее обслуживанию.

Утвержденная правительством специальная программа развития и освоения космического пространства, в которую включены и военные разработки, рассчитана до 2001 года. На ее реализацию выделено 10 млрд юаней (1,2 млрд \$). В рамках этой программы до конца нынешнего столетия Китай намерен осуществить запуски 20 спутников и провести более тысячи научных экспериментов. Некоторые из них будут осуществляться в интересах обеспечения обороноспособности страны. В 2000 г. планируется запуск первой китайской АМС для исследования Луны.



В настоящее время в НИИ космической промышленности Китая ведутся работы, связанные с программой запуска небольших космических аппаратов, а также по созданию новых мощных ракет-носителей, орбитальных станций, системы возврата космических аппаратов.

Китай развивает сотрудничество с иностранными государствами в космической деятельности. Детали российско-китайского сотрудничества пока держатся в тайне, но, как сообщило 9 октября агентство Франс Пресс, член Политбюро ЦК Компартии Китая Ли Жуйхань обсудил возможности сотрудничества в космической области во время своего визита в Москву в конце сентября. О заинтересованности России и Китая в "развитии многостороннего сотрудничества в области космоса" говорил в беседе с российскими журналистами 10 октября заместитель генерального директора ГКНПЦ Анатолий Недавида.

**31 октября.** *Рейтер.* Китай надеется "достичь прорыва" в пилотируемых космических полетах в начале следующего столетия и планирует посадить космический аппарат на Луну в XXI веке, говорится в сегодняшнем сообщении агентства Синьхуа.

Высокопоставленные руководители космической программы обрисовали Синьхуа амбициозную многомиллионную и многостороннюю программу, которая нацелена на достижение КНР конкурентоспособности в мировой космической отрасли.

Известно, что Китай жаждет продвинуть свою космическую программу и расширить

свою роль в коммерческом спутниковом бизнесе, одновременно зарабатывая международный престиж путем пропаганды своих технических достижений.

Пилотируемым космическим полетам дан высший приоритет в китайской космической программе, которая, согласно сообщению Синьхуа, также включает строительство (в партнерстве с ФРГ) "тяжелого солнечного спутника" и разработку нового поколения легких космических аппаратов для доставки спутников на орбиту.

Китайское агентство цитирует, в частности, вице-администратора Китайской национальной космической администрации Вана Лихена, который заявил, что "страна, как ожидается, сделает прорыв в пилотируемой космической технологии в начале следующего столетия". Этим, однако, сообщенные Ваном сведения по пилотируемой программе и ограничиваются.

Президент Китайской академии технологии ракет-носителей Ли Цзянчжун в свою очередь сообщил Синьхуа, что Китай продвигается вперед к цели усовершенствования технологии ракет-носителей в XXI веке. Он заявил, что предстоит разработать ракету-носитель с грузоподъемностью 20 тонн — вдвое больше, чем Китай располагает сейчас.

Ли также сказал, что Китай планирует разработать транспортную систему многоразового использования и средства возвращения с орбиты и приземления космических аппаратов.

\* Чистый доход фирмы "Boeing Co." за июль-сентябрь 1996 г. составил 254 млн \$ против 225 млн в соответствующем периоде прошлого года. Чистый доход за 9 месяцев достиг 841 млн \$. Основную роль в получении прибыли сыграли не продажи авиалайнеров, число которых сократилось, а получение нескольких контрактов в оборонной и космической областях. По оценке фирмы, годовой объем продаж достигнет 22 млрд \$ (в 1995 — 19,5 млрд). 1,2 млрд \$ будет израсходовано на НИОКР.

\* NASA расширяет сеть станций контроля сейсмической обстановки в Южной Калифорнии. Количество станций, оснащенных приемниками спутниковой навигационной системы GPS, возрастет с 40 до 250. Система регистрирует движения отдельных точек поверхности с точностью до 1 мм/год и позволяет делать выводы об уровне напряжений и возможности сильного землетрясения в районе Лос-Анжелеса. Она особенно полезна для обнаружения скрытых разломов, не выходящих на поверхность.



## БИЗНЕС

### США. "Hughes" заказывает новые носители



**25 октября.** С. Головкин по сообщениям Франс Пресс, ЮПИ. "Hughes Electronics", крупнейший американский изготовитель связанных спутников, подписал с международным консорциумом "Sea Launch" соглашение о трех дополнительных запусках своих аппаратов ракетами "Зенит-3SL".

Это решение является частью плана запусков 12 спутников мобильной связи компании "ICO Global Communications" (ранее известна как "Inmarsat-P"), которые начнутся в конце 1998 г. "Hughes" произведет эти аппараты для "ICO Global" в рамках выданного в 1995 г. контракта на сумму 1.4 млрд \$ и запустит в соответствии с другим контрактом стоимостью 0.925 млрд \$.

Спутники изготавливаются на базе усовершенствованного блока HS-601 и будут весить свыше 2700 кг. Система энергопитания спутников мощностью 9 кВт позволит оснастить каждый 163 точечными лучами. Аппараты будут выводиться на орбиты высотой 10300 км и работать по 12 лет.

С учетом нового контракта количество заказанных консорциуму "Sea Launch" запусков достигло 18, из них 13 будут выполнены по заказу "Hughes". Рон Олсон, президент "Sea Launch", заявил в связи с подписанием контракта, что разработка системы для морских запусков РН "Зенит-3SL" идет по графику, и первый пуск спутника системы "Galaxy" компании "Hughes" состоится в июне 1998 г.

В тот же день "Hughes Electronics" подписала контракт с "McDonnell Douglas" на запуск еще пяти спутников "ICO Global" ракетой "Дельта-3". Предыдущим контрактом, подписанным в мае, предусматривалось 10 запусков КА "Hughes".

Первый пуск КА "ICO Global" будет выполнен на РН "Атлас-2AS", а второй и еще два — на российских РН "Протон".

### США. "Loral" выкупает свое космическое подразделение

**28 октября.** Франс Пресс. Американская группа "Loral Space & Communications" предложила выкупить доли "Space Systems/Loral" (SS/L) у четырех европейских компаний — "Alcatel", "Aerospatiale", DASA и "Finmeccanica", каждая из которых владеет 12.25% акций SS/L.

В августе "Loral Space & Communications" уже увеличила свою долю в уставном капитале SS/L с 32.7 до 51%, выкупив долю банка "Lehman Brothers" за 112.6 млн \$.

За два последних квартала заказы SS/L возросли на 39% и достигли 645 млн \$. Одновременно квартальный доход вырос на 25%, до 613.8 млн \$.

В сентябре "Loral Space & Communications" объявила о том, что она выкупит спутниковую систему "Skynet" у AT&T за 712.5 млн \$.

### Россия-Германия. Проект "Eurockot" продолжается



**31 октября.** Рейтер. Космический центр имени Хруничева (Россия) и "Daimler-Benz Aerospace AG" (Германия) намерены сотрудничать в запусках легких спутников на ракете-носителе российского производства, заявил в четверг представитель ГКНПЦ.

Сергей Жильцов сообщил Рейтер, что две компании подписали дополнительное соглашение, которое позволит им осуществить начатый два года назад проект "Eurockot". "Мы получили от DASA гарантии финансирования первой части проекта "Eurockot", — сказал он.

В заявлении приводятся слова Петера Бамберга, главы программы "Eurockot", который сказал, что первый пуск 3-ступенчатой ракеты-носителя с космодрома Плесецк ожидается в 1998 г. "Исследования рынка пока-





зывают, что ракеты "Рокот" удовлетворяют мировому спросу на запуски легких спутников," — говорится в заявлении.

В 1994 две компании основали совместное предприятие "Eurokot Launch Services GmbH" и DASA обещало инвестировать в него на первом этапе 30 млн \$. Однако в мае этого года ГКНПЦ заявил, что он хочет прекратить сотрудничество со своим германским партнером, потому что он внес всего 2 миллиона.

"Теперь мы достигли взаимного понимания (и можем) возобновить наше сотрудничество," — сказал Жильцов.

Ракета "Рокот" представляет собой модифицированную МБР SS-19, которая может выводить гражданские спутники массой от 250 до 1800 кг. Жильцов сказал, что в собственности ГКНПЦ находятся 14 таких ракет. "Нам только нужно оснастить их третьей ступенью с адаптерами для спутников западного производства и модернизировать стартовый комплекс на космодроме," — сказал он, добавив, что DASA займется маркетингом и поиском клиентов.

Он сказал, что совместное предприятие пока не имеет твердых заказов.

## КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

### Канада. Школьники выращают "космические" семена

**28 октября.** ЮПИ. 100000 семян канола, летавшие в течение 17 суток на шаттле в июне-июле 1996 г., будут переданы для выращивания канадским школьникам 4-6 классов.

Вопрос состоит в том, будут ли побывавшие на орбите семена отличаться в своем развитии от оставшихся на Земле. В течение января-июня 1997 г. юные исследователи выращивают у себя в классе "космические" семена одновременно с контрольными, не покидавшими Землю.

Исследование проводится в рамках программы "Canolab", финансируемой Канадским космическим агентством и министерством сельского хозяйства. Семена взял с собой в полет канадский астронавт Brent Tirsak, участник полета "Колумбии" по программе STS-78.

### США. Протесты против полета "Биона"

**31 октября.** С. Головкин по сообщению Рейтер. В день заседания Консультативного совета NASA активисты организации "Люди за этическое обращение с животными" (PETA) провели демонстрацию перед каби-

нетом директора агентства Дэниела Голдина.

Протестуя против предстоящего российско-американского космического эксперимента "Бион" по исследованию воздействия невесомости на приматов, они выкрикивали: "Голдин мучает обезьян. Остановите проект "Бион"!". Демонстранты были выведены из здания и допрошены в полиции, некоторые из них арестованы.

Представитель NASA Брайан Данбар подтвердил, что акция протеста имела место, и сообщил, что полеты по программе "Бион" имеют целью отслеживание физиологических и поведенческих реакций макак резус в условиях космического полета. Данбар сказал, что NASA проводило подобные эксперименты на людях и подчеркнул, что обезьяны не будут принесены в жертву ни во время эксперимента, ни после.

"Цели эксперимента — это законные цели для космических исследований, и процедура проведения этих экспериментов соответствует всем нашим стандартам по обращению и использованию животных," — заявил представитель NASA.

\* Поправка: В НК №21, 1996 в статье "ЦУП, у нас проблемы!" допущена ошибка: на второй ступени РН 11А511У используется двигательная установка 11Д511, а на первой — 11Д512. На ракете 11А511У2 циклин используется только на второй ступени, причем, двигательная установка ступени имеет обозначение 11Д511ПФ.



## НОВОСТИ АСТРОНОМИИ

### На Юпитере все-таки влажно?

**23 октября.** ЮПИ. Наблюдения Большого красного пятна (БКП) со станции "Галилео" позволяет понять, почему атмосферный зонд этой же станции обнаружил так мало воды в атмосфере Юпитера во время своего спуска 7 декабря 1995 г. ("НК" №25, 1996).

В статье, опубликованной в журнале "Science", профессор планетарных наук д-р Эндрю Ингерсолл (Andrew Ingersoll) из Калифорнийского технологического института с соавторами анализируют снимки БКП, сделанные станцией в ближнем ИК-диапазоне спектра. На них видны несколько десятков грозовых штормов к северо-востоку от БКП. Эти округлые облака выступают над облачным слоем на 30 км и имеют сходные размеры.

Состоят ли необычные облака из воды, пока неизвестно, но "мы знаем, что они высоко и они быстро развиваются, как земные грозы, — сказал Ингерсолл. — Вода является наиболее вероятной причиной этих взрывных конвективных явлений. Другие газы, присутствующие в атмосфере Юпитера, просто не обладают [необходимой] энергией."

Известно, что атмосферный зонд "Галилео" угодил в аномальную, быть может, самую безоблачную область атмосферы Юпитера. Не удивительно, что в отсутствие водяных облаков приборы зафиксировали уровень воды в 10% от ожидаемого. Сейчас Ингерсолл и его коллеги полагают, что безоблачное пятно отмечало район мощного нисходящего потока, сходного с существующими над земными пустынями и напоминающего по принципу работы тепловой двигатель обращенного цикла, попросту говоря, обычный холодильник. "Двигатель" берет энергию от конвекции на соседних широтах и с ее помощью "загоняет" менее плотный воздух вниз. "Энергия, выделяемая на соседних широтах, не рассеивается — должна же она куда-то пойти," — сказал один из разработчиков теории Адам Шоуман (Adam Showman). Влага выделяется в стороне от нисхо-

дящего потока, где преобладает движение вверх.

Трудность объяснения в том, что нисходящий поток, если это был он, должен был проникать очень глубоко — в жидкую часть планеты. Во всяком случае, атмосферный зонд ушел на 65 км под уровень облаков и до самого конца сухой воздух нисходящего потока не должен был смешиваться с влажным воздухом из глубин Юпитера.

Чтобы объяснить, правильна ли эта теория, придется подождать спуска зондов в другие точки Юпитера.

### "Хаббл" сообщает: погода на Нептуне жуткая



**24 октября.** С.Головков по сообщениям NASA, Рейтер, Франс Пресс. Земные ураганы, циклоны и тайфуны — сущая ерунда по сравнению с тем, что происходит на далеком и холодном Нептуне.

Цветной фильм, сделанный из серии снимков Космического телескопа имени Хаббла на 9 витках подряд и наземного ИК-телескопа IRTF на горе Мауна-Кеа на Гавайях, охватывает полный оборот Нептуна вокруг оси — 16.11 часа. Заснято движение облаков говорит о том, что непутунианские ветры дуют "струей" со скоростью почти 400 м/с вдоль экватора планеты, и мощные штормы возмущают ее газовую оболочку. И это еще не все. Исчез пульсирующий шторм, обнаруженный в 1989 г. АМС "Вояджер-2" и названный Большим темным пятном, зато вновь видно темное пятно в северном полушарии планеты, обнаруженное в 1995 г. также с помощью "Хаббла". Таким образом, изменения происходят за интервалы от минут и до десятилетий.

Нептун находится слишком далеко от Солнца, чтобы его энергия могла питать такие



процессы. На единицу площади планеты приходится в 900 раз меньше солнечной энергии, чем на Земле. Причина необычайной активности атмосферы Нептуна является загадкой, заявил руководитель научной группы, осуществившей съемку, д-р Лоренс Сромовски (Lawrence Sromovsky) из Университета Висконсина в Мэдисоне. Результаты были представлены на 28-м ежегодном совещании Отделения планетарных наук Американского астрономического общества.

## Жизнь на Марсе была совсем недавно?

**31 октября.** И. Лисов по сообщениям ЮПИ, ВCN. Трое британских ученых, основываясь на исследовании марсианского метеорита, утверждают, что жизнь на Марсе существовала всего лишь 600 тысяч лет назад. Столь малый геологический срок по сути означает, что — почти наверняка — бактерии живут на Марсе и сейчас.

Айан Райт (Ian Wright), Моника Грейди (Monica Grady) и Колин Пиллинджер (Colin Pillinger) из Британского открытого университета доложили о своих исследованиях на заседании Королевского общества в присутствии министра науки Соединенного королевства. Их утверждение, как и сделанное в августе сенсационное заявление американской группы ("НК" №16, 1996), основано на результатах исследования метеорита, бывшего некогда частью Марса.

Метеорит ALH84001, исследованный группой NASA, образовался 4.5 млрд лет назад и прекратил эволюционировать 3.6 млрд лет назад. Второй метеорит, EETA79001, состоит из пород, возраст которых оценивается всего в 172-177 млн лет, но лишь примерно 600000 лет назад в результате удара небесного тела он был выбит с поверхности Марса и впоследствии попал на Землю.

Ученые считают, что содержащаяся в метеорите органика в количестве 1000 частей на миллион имела в нем первоначально, а не проникла в период нахождения на Земле. Исследователи полагают, что марсианские микробы жили в подповерхностных водах, которые просачивались по трещинам и

порам породы и вполне могли процветать в момент катастрофы.

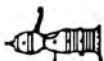
Британские исследователи работали также и с частями первого метеорита, ALH84001. Для него удалось установить, что соотношение изотопов углерода, в частности, количество  $^{12}\text{C}$ , соответствует известному для живых метанообразующих микроорганизмов. Считается, что такое соотношение может быть результатом лишь чьей-то жизнедеятельности. Кроме того, распределение компонентов в метеорите соответствует распределению органического вещества в наиболее древних окаменелостях Земли. Эверетт Гибсон, один из исследователей группы NASA, считает это очень сильным свидетельством в пользу первоначального открытия.

Так как 600000 лет — еле заметный интервал на шкале геологического времени, наличие биогенной субстанции в EETA79001 заставляет считать, что жизнь может сохраняться в защищенных областях Марса и сейчас. Джек Фармер (Jack Farmer) и Дэвид Демарз (David Desmarais) из Исследовательского центра имени Эймса NASA полагают, что такими местами могут являться горячие источники. "Мы считаем сейчас, что общим предком всей земной жизни был питающийся серой микроб, который жил при высокой температуре, — сказал Фармер на симпозиуме в Денвере (США) 28 октября. — Марсианская жизнь могла также развиться в близком соседстве с гидротермальными системами [Марса]."

Фармер с коллегами исследовали термальные источники в Йеллоустонском национальном парке и показали, что низкотемпературные гидротермальные отложения богаты микроокаменелостями. Образовавшиеся при высокой температуре карбонаты в ALH84001 с высокой долей вероятности могут говорить именно о гидротермальной минерализации.

## Еще раз о ALH 84001

*К. Лантратов, НК.* Хотя первая сенсационная волна вокруг метеорита ALH 84001, с которым американские ученые У. Хантресс и Д. Маккей связывают наличие жизни на



Марсе, уже прошла, 11 ноября на пресс-конференции в РКА, посвященной предстоящему запуску АМС "Марс-96", директор Института геохимии и аналитической химии РАН имени В.И.Вернадского Эрик Михайлович Галимов высказал некоторые соображения по поводу этого открытия:

— Подвзваченное средствами массовой информации то сенсационное сообщение о существовании жизни на Марсе, оно, конечно, интересно людям. Интересно, что есть там что-то такое, похожее на то, что мы имеем на Земле. Ведь тогда мы не одиноки во Вселенной, пусть даже на уровне микроорганизмов. Но в действительности, если говорить серьезно, те данные, которые получены, нас не сколько не продвигают в решении этого вопроса. Ведь те параметры, которые были измерены американцами в метеорите ALH 84001, они могут быть присущи абсолютно неорганическим, вне всякого влияния жизни, субстанциям и процессам. На Земле мы встречаем подобные соединения даже в кемберлитовых трубках, и в различных минералах, которые никак не могут иметь отношения к жизни на Земле. Там и изотопный состав затрагивается. Это сфера нашей непосредственной деятельности. Например, мы нашли аналогичное обогащение тяжелым изотопом образований-глобул, которые находятся в кемберлитовых трубках. Мы знаем как они образуются, и что они абсолютно никакого отношения не имеют к жизни. Вот что, действительно, сделали американцы интересного, это изучили метеорит ALH 84001 на очень хорошем микроуровне. Те структуры, которые они обнаружили, они имеют размеры нанометров. Но это и слабость проделанной ими работы потому, что у нас нет никакого опыта даже в земных условиях обнаружения и анализа подобных нанометровых структур. Очень может быть, что они возникли в условиях, никакого отношения не имеющего к жизни. Микронного же размера структуры, который имеют микробы, такого же вида, как опубликовали американцами, уже давно широко известны.

И еще я хотел бы сказать. Эта сенсация очень похожа на сенсацию, которая была лет 30 назад. Внимательно следящие за научной литературой ее знают и помнят. Тогда были

обнаружены совершенно аналогичные вещи — полициклические ароматические углеводороды — в метеорите Орфей. Это была настоящая сенсация начала 60-х годов. Жизнь в космосе! Там не только какие-то структуры — изотопный состав был аналогичным, который сейчас американцы зафиксировали в своем теперешнем метеорите. Я уже не говорю об органических соединениях. Если здесь полиароматические, то есть самые примитивные из тех, которые могут быть: живой углерод приводит к образованию ароматических соединений на некотором этапе химической эволюции. В том же метеорите 60-х годов были обнаружены аминокислоты, нуклеиновые кислоты и многие-многие другие продукты. Это была гораздо более глубокая информация, более близкая к тому, что может характеризовать жизнь, чем то, что обнаружено сейчас в этом марсианском метеорите. И тем ни менее, как было тогда показано, все эти соединения никакого отношения к жизни не имели. Все это продукты реакции неживой материи. Вообще говоря, на таком уровне все это может вполне воспроизводиться и без присутствия жизни.

В этом-то и заключается сложность понимания как образовалась жизнь. С какого момента мы можем считать, что да, это уже жизнь? Какие изменения мы можем рассматривать как индикатор живого? Это очень сложная проблема. Поэтому надо очень осторожно относиться к подобным сообщениям.

И еще один вопрос, связанный с метеоритом ALH 84001 и жизнью на Марсе. Ведь этот метеорит — все-таки не Марс, не марсианская доказанная порода. Это метеорит, который считается марсианским. Для этого есть и серьезные основания, и определенные сомнения. Есть такая группа метеоритов SNC, которая по ряду признаков относится к марсианской группе. Считается, что они образовались из-за сильного удара какого-то крупного тела о Марс, а затем уже попали на Землю. Но стоит заметить, что ALH 84001 ранее не был отнесен к этой группе. Только потом в силу ряда всяких тонкостей его туда отнесли. Но это не абсолютное подтверждение. И сегодня до конца не ясно, действительно ли он относится к этой группе.



## Марс. Пылевая буря в полярных широтах

**1 ноября.** И. Лисов по сообщениям NASA, Рейтер, ЮПИ. Фил Джеймс из Университета Толедио и Стив Ли из Университета Колорадо получили на Космическом телескопе имени Хаббла снимки мощной пылевой бури на границе северной полярной шапки Марса.

Хотя орбитальные блоки "Вояджеров" наблюдали сходные по размеру пылевые бури на Марсе, это первый случай съемки подобного явления в высоких широтах. На первом снимке, сделанном "Хабблом" 18 сентября, розовато-бурое пятно пыли занимало область размером со штат Техас (1000 км).

Однако месяц спустя, 15 октября, буря уже почти улеглась, и от пятна осталась только небольшая "запятая", похожая по форме на холодный фронт в земной атмосфере.

Пылевая буря может означать приход весны в северную полярную область Марса. Источником бури является, по-видимому, перепад температур между полярной шапкой и более темными и нагретыми областями к югу от нее. Такие "метеосводки" с Марса представляют большую ценность в подготовке к исследованию планеты, говорится в сообщении NASA.

## ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ

29.10.96. "Красная звезда". М. Ребров, "Шпион на орбите, или Версия проекта "Зенит".

31.10.96. "Российская газета". Н. Ячменникова. "Записалась обезьяна в космонавты (к предстоящему запуску "Биона")".

02.11.96. "Красная звезда". А. Долинин, "Фортост Ракетных войск".

02.11.96. "Российская газета". А. Шаров. "Наш морской спектакль для ЦРУ (история кораблей слежения СССР)".

06.11.96. "Красная звезда". В. Бабердин, "Земные и космические орбиты генерала Западинского".

06.11.96. "Правда". А. Суриков, "Совсем другие орбиты".

06.11.96. "Известия". А. Платковский, "Китайцы готовятся к высадке на Луне".

06.11.96. "Российская газета". А. Шаров, "Луна смеялась".

10.11.96. "Комсомольская правда". Ю. Львов, "Курс на Марс!".

10.11.96. "Известия". С. Лесков, "В гости к марсианам".

11.11.96. "Красная звезда". В. Бабердин, "Путь на "Альфу" лежит через "Мир", М. Ребров, "Загадочная улыбка сфинкса".

11.11.96. "Красная звезда". И. Байчурин, "52-й "Тополь" долетел до Камчатки".

11.11.96. "Красная звезда". А. Загарин, "Нельзя России без Чкаловых (Центру подготовки летчиков-испытателей — 25 лет)".

11.11.96. "Красная звезда". В. Дерновой, "Двигатели НК": стратегия выживания".

12.11.96. "Российская газета". В. Федоров, "К Марсу отправляется космический зонд".

12.11.96. "Московский комсомолец". "Экспедиция на Марс вылетает уже на этой неделе".

12.11.96. "Известия". А. Саутин, "Оборонная промышленность бросает вызов мировым производителям авиамоторов".

13.11.96. "Комсомольская правда". В. Каркавцев, "Марс — это вам не "Сникерс"".

13.11.96. "Российская газета", "Космический старейшина".

14.11.96. "Известия". Е. Бай, "Боинг" — гроза баллистических ракет".

15.11.96. "Известия". С. Лесков, Ю. Латынина, "Исчезшая гордость державы".

15.11.96. "Комсомольская правда". В. Каркавцев, "К Марсу — в складчину".

15.11.96. "Комсомольская правда". В. Колесник, "На Марс упадет Серебряный дождь".

16.11.96. "Российская газета". В. Громов, "Летим на Марс. А зачем?".

16.11.96. "Московский комсомолец". И. Журавлев, "Поход за марсианами".

16.11.96. "Правда". П. Богомолов, "Плавучий Байконур".

16.11.96. "Красная звезда". В. Бабердин, "Земное пристанище космического "Бурана".



## КАЛЕНДАРЬ ПАМЯТНЫХ ДАТ

### 80 лет назад

**5 ноября** 1916 г. родился ученый и конструктор в области космической электромеханики, разработчик советских метеоспутников Николай Николаевич Шереметьевский, в 1974-1991 — Генеральный конструктор ВНИИ электромеханики

### 60 лет назад

**31 октября** 1936 года родился нелетавший космонавт 4-го набора ВВС МО СССР (1967 год) Сергей Николаевич Гайдуков.

**6 ноября** 1936 г. родился нелетавший космонавт 4-го набора ВВС СССР (1967) Михаил Владимирович Сологуб (умер 4 августа 1996 г.).

**8 ноября** 1936 г. родился астронавт NASA Эдвард Джордж Гибсон, ученый-астроном, отобранный в составе 4-й группы в 1965 г. Гибсон выполнил 84-суточный космический полет на орбитальной станции "Скайлэб" в 1973-1974 гг.

### 50 лет назад

**22 октября** 1946 года из Германии в СССР были вывезены немецкие специалисты, участвовавшие в работах по восстановлению ракеты А-4/У-2.

**24 октября** 1946 года с полигона Уайт-Сэндз выполнен 12-й пуск трофейной германской ракеты А-4/У-2. В ходе этого полета впервые выполнено фотографирование земной поверхности с высоты 104 км.

**27 октября** 1946 года родился бывший астронавт NASA США (набор 1978 года) Стивен Рей Нейджел. Участвовал в четырех космических полетах на шаттлах в качестве бортинженера, пилота и (дважды) командира.

В тот же день, **27 октября** 1946 года, родился бывший астронавт MASA США (набор 1978 года) Терри Джонатан Харт. Харт участвовал в одном космическом полете на шаттле в 1984 г. (41С), во время которого был впервые отремонтирован астрономический спутник SMM.

**30 октября** 1946 года родился астронавт NASA США (набор 1978 года) Роберт Ли Гибсон. Участвовал в пяти полетах на шаттлах, в последнем был командиром "Атлантика" в первой стыковке шаттла с российской станцией "Мир".

**11 ноября** 1946 г. родился летчик-космонавт СССР. Дважды Герой Советского Союза Владимир Алексеевич Соловьев. Выполнил два космических полета с командиром Леонидом Кизимом, в первом, 237-суточном с Олегом Атьковым, они провели ремонтные работы в открытом космосе, во втором — выполнили беспрецедентный перелет с одной космической станции ("Мир") на другую ("Салют-7") и обратно. В настоящее время — руководитель полета ОК "Мир".

### 40 лет назад

**14 ноября** 1956 г. родился астронавт NASA (12-й набор, 1987 год) Кеннет Дуэйн Бауэрсокс. Выполнил три космических полета на шаттле, два в качестве пилота и один — командира.

### 35 лет назад

**24 октября** 1961 года родилась астронавтка NASA США (набор 1995 года) Сьюзен Лей Стилл. Сьюзен назначена пилотом в экипаж STS-83 и должна совершить свой первый полет в марте 1997 г.

**25 октября** 1961 года руководство NASA утвердило программу суточного пилотируемого полета на корабле "Mercury". До этого цели программы ограничивались лишь трехвитковым орбитальным пилотируемым полетом.

**27 октября** 1961 года в созданная коллективом Вернера фон Брауна ракета "Saturn C-1" была впервые запущена со стартового комплекса LC-34 на мысе Канаверал и выполнила полностью успешный баллистический полет на дальность 410 км и высоту 136,5 км. Ракета номер SA-1 состояла из натурной первой ступени S-1, макета ступени S-4, "заправленной" водой, и головной части, имитирующей ступень S-5 и полезную нагрузку. Тяга восьми двигателей H-1 первой ступени в момент старта составила 588 тонн, на четверть больше, чем у королевской "семерки", при стартовой массе 420,5 тонны.



Этот пуск подтвердил удачную конструкцию и аэродинамику носителя и свидетельствовал, что монополи СССР на мощные ракеты-носители приходит конец. "Saturn C-1", позже переобозначенная как "Saturn I", установила уникальное для 1960-х годов достижение — все 10 ее пусков были успешными.

**27 октября 1961 г.** с полигона Капустин Яр впервые стартовала советская ракета-носитель 63С1 ("Космос") №1-ЛК с малым спутником ДС-2. Запуск окончился аварией.

**31 октября 1961 г.** было принято Постановление ЦК КПСС и СМ СССР "О создании космического носителя 65С3" на базе боевой ракеты Р-14 и космических аппаратов "Метеор", "Стрела", "Пчела".

**1 ноября 1961 года** с мыса Канаверал был выполнен пуск "Mercury Scout 1". Предполагалось вывести на орбиту специальный спутник для проверки станций созданной для программы "Mercury" сети наземных станций. 1-я ступень ракеты ВВС США "Scout X-1" (629А) взорвалась на 26-й секунде полета, остальные были подорваны офицером безопасности полигона на 43-й секунде.

**17 ноября 1961 г.** компании "Chrysler" выдан контракт на производство первых ступеней S-1 для ракеты-носителя "Saturn C-1".

### 30 лет назад

**1 октября 1966 г.** в СССР был выполнен первый запуск высотной ионосферной лаборатории "Янтарь-1" с газовым глазомно-ионным двигателем.

**22 октября 1966 г.** запущена советская лунная станция "Луна-12" (Е-6ЛФ №102), предназначенная для фотографирования поверхности Луны. 25 октября "Луна-12" вышла на близкую к экваториальной орбиту спутника Луны высотой 100x1740 км. Было произведено фотографирование поверхности с помощью ФТУ с высот 100-300 км, выполнены радиоастрономические наблюдения. Испытан привод для колес "Лунохода".

**29 октября 1966 г.** американская лунная станция "Lunar Orbiter 1" упала на обратной стороне Луны.

**3 ноября 1966 г.** в 08:50:42 EST со стартового комплекса LC-40 Станции ВВС "Мыс Канаверал" был выполнен шестой испытательный пуск американской РН "Titan 3С". Космический аппарат "Gemini 2", приобретенный у NASA, был запущен в космос во второй раз и, выполнив полет по суборбитальной траектории высотой около 160 км и пройдя атмосферу с максимальной подъемной силой, приводился в районе о-ва Вознесения. На орбиту был выведен спутник OV-4-3, модифицированный бак окислителя РН "Titan-2", частично имитирующий военную орбитальную станцию MOL.

**2 ноября 1966 г.** с Байконура был выполнен очередной испытательный пуск ракеты Р-36-Орб (8К69) с орбитальной головной частью. Вновь, как и при пуске 17 сентября, американские средства контроля космического пространства обнаружили большое количество фрагментов на высотах от 140 до 850 км. Пуск не был объявлен Советским Союзом.

**6/7 ноября 1966 г.** ракетой "Atlas Agena D" была запущена АМС для картографирования Луны — "Lunar Orbiter 2". 10 ноября аппарат выведен на орбиту спутника Луны, а 15 ноября переведен на рабочую орбиту. Проведена съемка 13 запланированных районов Луны. Получены 211 пар снимков, но из-за происшедшего 6 декабря отказа передатчика переданы на Землю только 206 пар. КА сфотографировал место падения станции "Ranger 8" и выброшенный при ударе о поверхность материал. 11 октября 1967 г. сведен с орбиты.

**11 ноября 1966 г.** с задержкой на двое суток начался космический полет на последнем американском корабле серии "Gemini" — миссия GT-12. Экипаж в составе Джеймса Ловелла и Эдвина Олдрина выполнил стыковку со спутником-мишенью "Agena GATV-12". Олдрин трижды работал в открытом космосе, проводил съемку солнечного затмения 12 ноября и звезд в ультрафиолете 14 ноября, во время основного выхода 13 ноября испытал средства фиксации астронавта и продемонстрировал, что успешная деятельность в беспорочном пространстве возможна. Связка "Gemini 12"/GATV 12 была заклучена для создания искусственной тяжести.

### 25 лет назад

**25 октября 1971 года** в день своего 60-летия скончался Главный конструктор КБ "Южное" академик М.К. Янгель. 29 октября начальником и Главным конструктором КБ "Южное" назначен В.Ф. Уткин.

**28 октября 1971 года** с полигона Вумера в Австралии стартовала первая ракета-носитель Великобритании "Black Arrow", которая вывела на орбиту искусственный спутник "Prospero".



**5 ноября 1971 г.** с французского космодрома Куру выполнен первый и единственный пуск европейской РН "Еуропа 2". Из-за отказа системы управления на этапе работы 1-й ступени пуск окончился аварией, ракета взорвалась на 150-й секунде полета.

**13/14 ноября 1971 г.** выведен на орбиту вокруг Марса первый искусственный спутник — американская станция "Mariner 9", запущенная 30 мая 1971 года. "Mariner 9" выполнил глобальную картографическую съемку Марса, а также съемку Фобоса и Деймоса, передал 7329 снимков. Работа станции "Mariner 9" завершилась 27 октября 1972 года.

**15 ноября 1971 г.** с итальянского космодрома "San Marco" ракетой "Scout" запущен американский ИСЗ "Explorer 45" для изучения магнитных бурь и ускорения заряженных частиц во внутренней области магнитосферы.

**15 ноября 1971 г.** представители 9 социалистических стран подписали в Москве Соглашение о создании международной системы и организации космической связи "Интерспутник".

### 20 лет назад

**26 октября 1976 г.** ракетой-носителем "Протон" на стационарную орбиту запущен первый советский ИСЗ телевизионного вещания "Экран".

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

### 15 лет назад

**30 октября 1981 г.** запущена советская станция "Венера-13" (4В-1 №760), предназначенная для изучения атмосферы и поверхности Венеры с помощью спускаемого аппарата.

**4 ноября 1981 г.** запущена советская АМС "Венера-14" (4В-1 №761). 5 марта 1982 спускаемый аппарат "Венеры-14" выполнил посадку на Венеру, проработал на ней 57 мин, передал цветные панорамы поверхности и выполнил анализ грунта.

**12 ноября 1981 г.** начался (после отмененной попытки старта 4 ноября) второй испытательный орбитальный полет STS-2 американского многоразового корабля "Columbia" с экипажем в составе Джо Энгла и Ричарда Трули. Полет, рассчитанный на 5 суток, был сокращен до 54 час 13 мин из-за отказа первой батареи топливных элементов FC-1. Астронавты впервые опробовали дистанционный манипулятор RMS. С помощью установленного в грузовом отсеке радиолокатора SIR-A были открыты древние речные русла в Сахаре.

### 5 лет назад

**29 октября 1981 г.** американская АМС "Галилео" впервые в истории совершила пролет астероида (951) Гаспра на расстоянии около 1600 км и произвела его фотографирование.

\* Роберт Криппен, бывший астронавт NASA и директор Космического центра имени Кеннеди, стал президентом компании "Thiokol Aerospace Group". Криппен будет отвечать за космические операции, ракеты-носители, оборонные программы. Под его началом будут научное и техническое отделения фирмы. До последнего времени он работал в должности вице-президента по тренажерам и системам подготовки компании "Lockheed Martin Information Systems" и жил на Мерритт-Айленд.

### СКРЫТЫЙ КОСМОС

В редакции осталось еще некоторое количество экземпляров 1-го тома дневников Н.П.Каманина "Скрытый космос". Желающие приобрести должны сделать перевод на сумму 27 т.р. (за 1 книгу), 50 т.р. (за 2 книги), 73 т.р. (за 3 книги) на почтовый адрес редакции. В ценах учтены расходы на доставку.