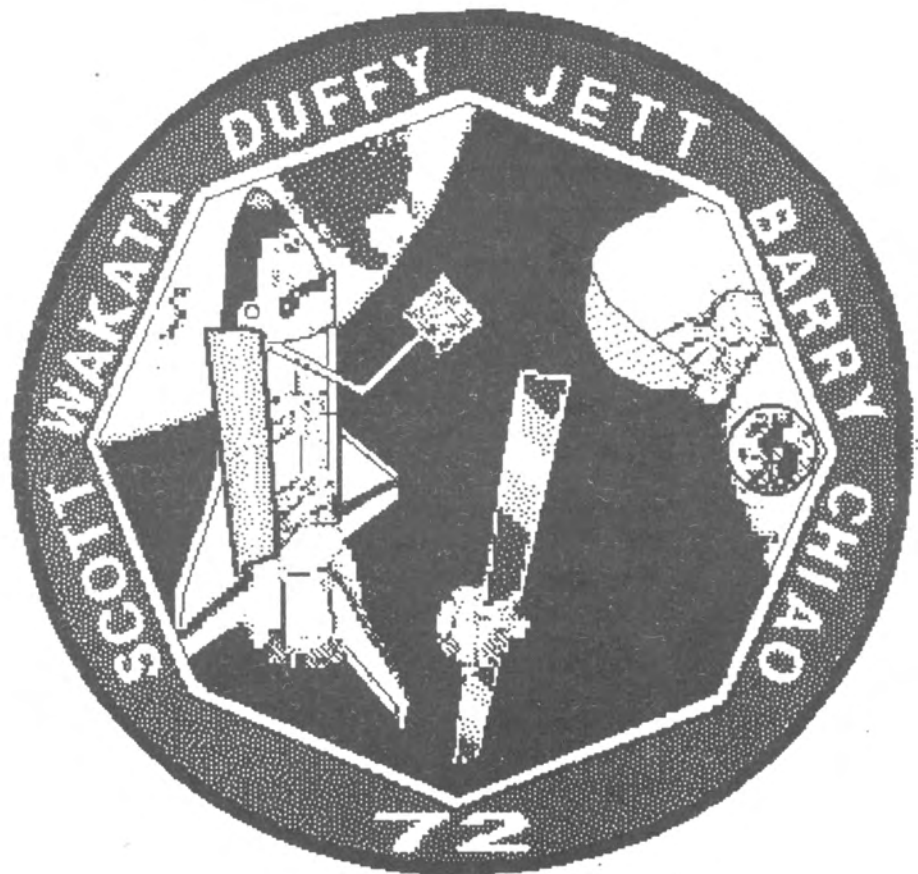


**1**  
**1996**

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



журнал Компании "Видеокосмос"



# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

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

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

Адрес редакции: Москва, ул. Павла Корчагина, д. 22, корп. 2, комн. 507  
Тел/факс:  
(095) 282-63-66  
E-mail:  
cosmos@space.accessnet.ru

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

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Ответственность за достоверность опубликованных сведений несут авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

*Банковские реквизиты*  
ИНН-7717042818, "Информовидео", р/счет 345019 в Межотраслевом коммерческом банке "Мир", корр.счет 161435 в ЦОУ при ЦБ РФ, МФО 299112 (для иногородних — МФО 44531000), код ЕЕ

Учрежден и издается  
АОЗТ "Компания  
ВИДЕОКОСМОС"



при участии:  
Мемориального музея космонавтики и Ассоциации Музеев Космонавтики.

Номер отпечатан фирмой "ГТИ"

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- Н.С.Кирдода — вице-президент Ассоциации музеев космонавтики  
Е.Н.Кузин — вице-президент АМКОС, директор государственного музея истории космонавтики им. К.Э.Циолковского  
М.И.Лисун — зам. директора Мемориального музея космонавтики по науке  
Т.А.Мальцева — главный бухгалтер АОЗТ "Компания ВИДЕОКОСМОС"  
И.А.Маринин — главный редактор "НК"  
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 — редактор по российской космонавтике

Номер сдан в печать — 2.2.96



# НОВОСТИ КОСМОПАВТИКИ

## Содержание:

### Официальные документы

Указ Президента РФ о награждении  
государственными наградами Российской  
Федерации ..... 4

### Пилотируемые полеты

Россия. Полет орбитального комплекса  
"Мир" ..... 4  
Разговор с орбитой ..... 6  
США. Полет по программе STS-72 ..... 11  
Подготовка к полету ..... 11  
Запуск "Индевор" ..... 12  
Программа полета ..... 13  
Хроника полета ..... 18

### Новости из РГНИИ ЦПК

Главная медицинская комиссия ..... 22

### Новости из НАСА

JPL тоже будет жертвой финансового  
кризиса? ..... 23  
Американская космическая программа  
может быть приостановлена ..... 23  
Директор Центра Маршалла уходит в  
отставку ..... 23

### Автоматические

#### межпланетные станции

США. Полет орбитального аппарата  
"Галилео" ..... 24  
США. NEAR готовится к старту ..... 25

### Искусственные спутники

#### Земли

Запуск спутников PAS-3R и "MEASat-1" .. 25  
Ю.Корея. Запущен спутник "Koreasat 2" .. 26  
Информационные данные по программе  
"Астра" ..... 26  
Сводная таблица космических запусков в  
1995 г. .... 28  
Артур Кларк протестует ..... 34

### Ракеты-носители. Ракетные

#### двигатели

"Энергомаш" может гордиться своим  
детищем ..... 34  
"Ариан-5" готовится к первому старту ..... 34

О модификации РН "Ариан-5" ..... 34

### Космодромы

Новый центр управления в Куру ..... 35

### Международная космическая станция

Россия. Обязательства по созданию МКС  
будут выполнены ..... 35  
США. "Lockheed Martin" в проекте  
Космической станции ..... 36  
Некоторые технические аспекты программы  
ОКС "Альфа" ..... 36

### Международное

#### сотрудничество

Россия и Украина будут дружить  
Минобороны ..... 41

### Проекты. Планы

Доля России в проекте "Sea Launch" ..... 42  
Россия-Австралия. Подписан протокол о  
намерениях ..... 42

### Предприятия. Учреждения.

#### Организации

США. "Lockheed Martin" приобретает  
"Loral" ..... 43  
LMC и LSCC участвуют в конкурирующих  
проектах ..... 43

### Совещания. Конференции.

#### Выставки.

Российская конференция "Взаимодействие  
космических аппаратов с окружающей  
средой" ..... 44  
Проблемы и предложения по  
геофизическому мониторингу околоземного  
пространства ..... 45

### Новости астрономии

УФ-лазер в космосе ..... 46

Обзор публикаций ..... 47

Календарь знаменательных дат ..... 48

Короткие новости ..... 22, 26, 27, 42



## ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

### Указ Президента РФ о награждении государственными наградами Российской Федерации

За активное участие в подготовке и успешном осуществлении длительного российско-американского космического полета на орбитальном научно-исследовательском комплексе "Мир", проявленные при этом мужество и героизм

Присвоить звание Героя Российской Федерации

Дежурову Владимиру Николаевичу — подполковнику, летчику-космонавту, командиру корабля.

Наградить Орденом "За заслуги перед Отечеством" III степени  
Стрекалова Геннадия Михайловича — летчика-космонавта, бортинженера.

Наградить Орденом Дружбы

Тагарда Нормана — космонавта-исследователя, гражданина Соединенных Штатов Америки.

Присвоить почетное звание "Летчик-космонавт Российской Федерации"

Дежурову Владимиру Николаевичу — подполковнику, летчику-космонавту, командиру корабля.

Москва, Кремль  
7 сентября 1995 г.  
№907

Президент Российской Федерации  
Б.Ельцин

*От редакции:* Прошло 4 месяца со дня подписания вышеприведенного Указа, но только недавно нам удалось обнаружить его полный текст.

Несмотря на столь большой срок, прошедший после награждения, награды космонавтам ЭО-18 не вручены до сих пор. Это первый случай такой невнимательности по отношению к космонавтам. Впрочем, не вручены до сих пор государственные награды и экипажу ЭО-19 А.Соловьеву и Н.Бударину, и даже Генеральному директору РКА Ю.Коптеву.

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

### Россия. Полет орбитального комплекса "Мир"



Продолжается полет экипажа 20-й основной экспедиции в составе командира экипажа Юрия Гидзенко, бортинженера Сергея Лядсева и бортинженера-2 Томаса Райтера на борту орбитального комплекса "Союз ТМ-22" — "Мир" — "Квант" — "Квант-2" — "Кристалл" — "Спектр" — СО — "Прогресс М-30".



**В.Истомин.**  
17 декабря. 106-й день. Космонавты продолжали укладывать отработанное оборудование в ТКГ. В собранном виде не влез в "грузовик" фотокомплекс КФА-1000, прошла только рама. Пришлось КФА разбирать.

Экипаж также предложил провести замену блока колонок очистки БКВ (блока кондиционирования воздуха) и разделителя системы регенерации воды из конденсата (СРВ-К), чтобы затем уложить замененные блоки в ТКГ. Эту работу экипаж взялся выполнить на свободных мощностях.



Томас Райтер поговорил по телефону со своей семьей.

18 декабря. 107-й день. Космонавты провели расконсервацию ТКГ, сняли стяжки со стыка ТКГ/станция, закрыли люк и начали проверять герметичность. К удивлению экипажа, сработала аварийная сигнализация. Оказалось, что клапан выравнивания давления КВД стоял в открытом положении. После закрытия клапана проверка герметичности прошла без замечаний.

Запланированный ТВ-сеанс на Европу не состоялся — от спутника-ретранслятора не получен пилот-сигнал. Замечание анализируется.

19 декабря. 108-й день. До завтрака все трое космонавтов измерили массу тела и объем голени, а также провели биохимическое исследование мочи.

В 12:15 прошло отделение ТКГ от модуля "Квант". Через 4 витка экипаж наблюдал горение ТКГ в атмосфере при помощи аппаратуры "Фиалка". Невооруженным глазом этот процесс виден не был, а вот работу двигателей ТКГ на торможение космонавты зафиксировали.

В этот день Сергей Авдеев и Юрий Гидзенко отключили блок БРУС из схемы управления вентилятором блока кондиционирования воздуха (БКВ-3) и подключили стойку SIA в модуле "Спектр" к телеметрии.

Сергей проводил эксперимент "Силай" на протяжении целого витка. Он попросил впредь планировать этот эксперимент и другим членам экипажа, чтобы увеличить достоверность данных. Напомним, что в этом эксперименте определяется природа частиц, вызывающих в глазах космонавтов вспышки света.

**Программа ЕКА:** Сергей и Томас выполнили маркировку для предстоящего сеанса Т4. Маркировка на телах обоих космонавтов была записана на видео и передана в ЦУП в вечернем сеансе.

Во время этого сеанса ЦУП перешел на второй комплект передатчика, что принесло отличные результаты. Качество было прекрасным, поэтому космонавты передали на Землю также ряд съемок Земли и отдельных отсеков станции.

Был успешно проведен эксперимент Т7 по робототехнике. Также Томас подготовил файлы для сброса на Землю, но передать их не удалось. Проблема изучается специалистами.

20 декабря. 109-й день. Томас провел измерения микроускорений при помощи аппаратуры SAMS в районе сосуда Дьюара, а вот синхронизацию времени от компьютера MIPS

удалось провести только при помощи европейских РС-карт. Американские РС-карты не работают.

В этот день космонавтам дали отдохнуть.

С 17 часов экипаж начал готовиться к стыковке с ТКГ №230. Гидзенко готовился, при необходимости, выполнить стыковку ТКГ при помощи телеоператорного режима. Но необходимости не было.

После проверки герметичности открыли люк. Атмосфера внутри ТКГ была чистая, поэтому после приема пищи ребята начали переносить грузы. И занимались этим до часу ночи. ЦУП предложил первым делом найти биологические уклады и положить их в самое прохладное место.

21 декабря. 110-й день. Космонавты поднялись в 10 утра. Первым делом они провели биохимическое исследование мочи, а после завтрака провели видеосъемку тритонов.

Экипаж заменил бортокументацию и продолжал перенос грузов из "Прогресса". В первую очередь были перенесены кабели для системы электропитания, позволяющие взять с 4-й солнечной батареи модуля "Спектр" 90 ампер и передать их в модуль "Кристалл".

Сергей собрал 7 дозиметров из базового блока и сбросил с них информацию по телеметрии (эк-т "Доза А1"). ЦУП провел тесты гидроинов №1 и №4 в "Кванте-2", но результаты были отрицательные. Причиной оказались растыканные кабели, соединить которые должен был еще предыдущий экипаж. Пришлось эту работу выполнить "Уранам". Тесты повторятся в понедельник.

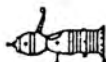
**Программа ЕКА:** Была предпринята еще одна попытка ТВ-сеанса с журналистами из Европы "Рождество в космосе". Вместо запланированных 40 минут получилось только 9. Это время было отдано немецкому каналу ARD для их информационной программы "Tageshemen". Другие журналисты пообщались с Томасом по телефону.

Томас попытался открыть две кассеты на внешней стороне модуля "Спектр" (эк-т ESEF), но удалось открыть лишь одну. Кассета №4 осталась закрытой, несмотря на всецкие усилия экипажа.

Был проведен сеанс по эксперименту 38D (исследование отолитового аппарата человека). Правда, регистратор издавал запах, который очень раздражал экипаж. Других проблем не было.

Юрий Гидзенко поговорил со своей семьей, а все вместе пообщались с корреспондентом "Маяка" В.Безяевым.

Атмосфера станции была надута кислородом на 10 мм средствами ТКГ.



22 декабря. 111-й день. Сергей с Томасом целый день проводили эксперимент Т4 по исследованию позы человека. Авдеев был в качестве испытуемого. Он отвлекся лишь раз, чтобы помочь Юрию подключить двигатели "грузовика" к общей схеме управления. (Примечание: на ТКГ имеется запас топлива на случай повторения стыковок, и это топливо используют при управлении орбитальным комплексом, оставляя запас для потопления ТКГ). Тест СУД после объединения схем прошел без замечаний.

Еще одной совместной работой Юрия и Сергея в этот день было подключение кабелей СЭП к модулю "Кристалл".

Большую часть остального времени Гидзенко переносил из ТКГ грузы.

Космонавты попросили прислать в следующий раз оторвавшийся правый притяг для беговой дорожки в "Кристалле".

23 декабря. 112-й день. У космонавтов день отдыха. ТВ-сеанс "Рождество в космосе" прошел без замечаний. В нем участвовало 6 европейских телевизионных каналов.

Сергей и Юрий провели разборку схемы ТОРУ (телеоператорного управления).

Томас в этот предрождественский вечер разговаривал со своей семьей по телефону. Со своей семьей говорил также Юрий.

24 декабря. 113-й день. Рождество в Европе. Космонавты отдыхали. ЦУП передавал на борт развлекательную программу. Сергей и Томас разговаривали со своими семьями. Все трое космонавтов с удовольствием посмотрели рождественскую кассету, присланную ЕКА. Они поблагодарили всех, кто приготовил такой хороший подарок.

25 декабря. 114-й день. Основной работой всего экипажа было подключение ДСБ-IV модуля "Спектр" к энергоресурсам модуля "Кристалл".

Юрий и Сергей вдвоем провели медицинский эксперимент "Оптоверт" и съемку тригоном. Юрий и Томас провели обжатие обложки бака с питьевой водой в "Кристалле" и дозаварили его водой из ТКГ, а Сергей в это время смонтировал аппаратуру "Эжак" (регистрация сбоя в электронных схемах) в модуле "Квант-2".

Состоялся ТВ-сеанс Томаса с семьей. Качество телевидения с борта было на "три с плюсом". А из Германии вообще не было сигнала, хотя планировался двухсторонний сеанс.

От экипажа поступило в ЦУП несколько сообщений:

— космонавты попросили узнать, дошли ли личные вещи, которые были спущены на шаттле до адресата;

— на "Оптоверт" необходимо планировать не два, а три часа времени, т.к. часто зависает компьютер;

— в районе аккумуляторной батареи №6 в "Кванте-2" появился запах (ЦУП так же заметил повышение температуры на преобразователе тока этой батареи).

26 декабря. 115-й день. Все три члена экипажа провели тренировку в костюме "Чибис", которая позволит медикам планировать им программу тренировок для спуска на Землю.

Экипаж провел только одну регламентную работу. Остальное время космонавты занимались научной программой. Юрий выполнил сеанс эксперимента "Силай". Сергей проводил измерения инфразвука в различных отсеках станции и запустил тестовый эксперимент на установке "Кристаллизатор". Томас занимался фотоохотой — ему удалось снять реку Нил и Суэцкий канал.

27 декабря. 116-й день. Утром Юрий с Сергеем провели замену блока питания установки инактивации воздуха "Поток". Затем они сняли показания с дозиметрических датчиков.

Перед обедом от ЦУПа поступило сообщение, что в 14:10:10 мимо станции пролетит американский спутник, поэтому всем необходимо находиться в спускаемом аппарате "Союза". Это время пришлось как раз на обеденный перерыв.

### Разговор с орбитой

20 декабря. *И. Марини. НК.* Последний раз в этом году я приехал на радиовстречу с экипажем "Уранов". Зайдя заранее в ГЗУ, я услышал интересный диалог между главным оператором связи (ОС) и космонавтами.

ОС: Как слышите меня?

Юрий Гидзенко: Слышим хорошо...

ОС: Ну и хорошо... Ребята, первая просьба: в 14 часов, 10 минут и 10 секунд, за семь минут перед будущей зоной (радиовидимости — И.М.) у вас будет пролет всего лишь в трех километрах от американского спутника. Вы себе пометьте.

Ю.Г.: Давай.

ОС: Время 14:10:10, минимальное расстояние — 3 км 100 м, тангаж — минус 10 — внизу. Курс — 109°, относительная скорость — 14.7 км/с. Это будет на свету, на горизонте над Африкой. Это разведывательный спутник КН-11. Объект здоровый — 15 тонн. Так вот руководство просило, чтобы вы находились в это время в СА. Объект здоровый, а расстояние маленькое, мало ли чего. Ладно?

Ю.Г.: Хорошо.



Насколько нам известно, такой близкий пролет спутника от нашего орбитального комплекса происходит впервые. С американским шаттлом такая история случается довольно часто. То они встречаются с "мертвым" спутником, то со старой ступенью ракеты-носителя. Уже много раз им приходилось делать маневры для расхождения с объектами.

По требованиям безопасности, действующим в НАСА, командир шаттла должен произвести маневр увода корабля в случае если объект должен пролететь снизу, сверху или сбоку и ближе 1.3 мили (2 км), а сзади корабля — ближе 3.1 мили (5 км).

Нашему же орбитальному комплексу совершать подобные маневры проблематично, и это может быть сделано только в крайних случаях. Но на всякий случай экипаж должен иметь средство возвращения на Землю, так что пожелание руководителей полета далеко не лишнее.

После других служебных разговоров наконец и мне была предоставлена возможность поговорить с "Уранами".

Игорь Маринин: Добрый день Юра, Сережа и Томас...

Ю.Г.: Привет Игорь, с наступающим тебя.

Командир опередил меня, поздравив с Новым Годом и мне пришлось уже вдогонку поздравить "Уранов" с наступающим праздником от всего нашего "Видеокосмоса" и редакции журнала.

Ю.Г.: Спасибо за поздравления, но мы вас не слышим... вас не слышим...

Главный оператор объяснил мне, что потеря связи бывает всегда при переходе к использованию забайкальского НИПа (Улан-Удэ). Наконец "Ураны" меня услышали:

Ю.Г.: Слышно наконец...

— Хорошо слышно?

— Как скажу "слышно" так ты куда-то деваешься...

С орбиты раздался дружный смех — настроение у ребят как всегда превосходное, и это не может не радовать.

— Как вы Новый год будете встречать? — задал я свой первый вопрос, но он так и повис в пространстве, не будучи услышанным, а Юра, опережая мои новости, поинтересовался:

— Как дела у тебя, Игорь?

Тронутый их вниманием к нашим проблемам, рассказал я ребятам об отсутствии денег на издание журнала в следующем году; о помощи, оказанной нам Ниной Семеновной Кирдодой из Ассоциации музеев космонавтики и Юрием Михайловичем Соломко из Мемориального музея космонавтики. О том, что

ни Герману Степановичу Титову, ни Петру Ильичу Климуку, ни Виктору Васильевичу Горбатко, ни даже Валерию Владимировичу Полякову пока не удастся найти каких-то несчастных 345 долларов для оплаты типографского цикла по изготовлению тиража каждого номера. В ответ я услышал море сочувствия и пожелания все же найти спонсора, чтобы не канул в Лету единственный в России специализированный космический журнал. Затем я все же повторил свой вопрос о Новом Годе.

Ю.Г.: Как положено будем встречать. У нас тут елка есть даже несколько елок, шапка Деда Мороза есть...

— А кто Дедом Морозом будет?

— Разберемся, еще время есть. Со Снегурочкой проблема, а с Дедом Морозом проблем не будет. Шампанского пожалуй не будет, чего уж там... — Юрий, как мне показалось несколько взгрустнул. — За нас выпьют на Земле.

— И мы за вас будем пить шампанское, обязательно. И Снегурочку мы можем вам свою предложить.

И я рассказал, как на прошлой неделе съемочная группа "Видеокосмоса" ездила в ЦПК, где познакомились с американскими астроналами Джерри Линенджером и Майклом Фуоллом. А наш корреспондент Валерия Давыдова даже брала у них интервью прямо в корабле, сидя в кресле командира. Вот я и решил предложить её в качестве Снегурочки и прислать на неделю, или на две.

— А чего... давай... готовь корабль, — поддержал шутку Юрий. Но затем я все же вернулся к своим вопросам:

— Ребят (я перенял произвольно обращение к экипажу Владимира Алексеевича Соловьева), а гитару вы будете использовать? Говорят у вас там уже не одна?

В разговор вступил Сергей Авдеев:

С.А.: Да, конечно, Томас на пей каждый день играет...

— Томас, ты меня слышишь?

— Да, да слушаю. Я каждый день играю, вечером конечно.

— А на какой гитаре, на старой или на новой? — я имел виду обычную деревянную гитару, которая попала на "Мир" еще с "Салюта-7", а новую электрическую привезли американские астронавты на STS-74.

— На обоих конечно, иногда на старой, иногда на новой. Старая гитара без электроники конечно очень приятна, конечно. Иногда на новой. Звук чуть-чуть отличается, конечно.

— А мы не можем слушать электронную гитару. Ее может только Том слушать в науп-



никах, а мы только догадываемся, что там звучит, — пожаловался Сергей.

— Ах вот оно что... Динамиков нет? — сделал я свое предположение.

Ю.Г.: Динамики: есть, но батарейки быстро садятся.

— Неужели она на батарейках? — подивился я "чуду" американской техники.

— На батарейках или на пальчиковых аккумуляторах. Мы тут хотели ее с станционному СЭПУ (система электропитания) подключить, но боимся, что просядет, — и с орбиты раздался дружный смех.

— Спасибо, ребят... А как тритоны поживают?

— Кувыркаются...

— Живы еще?

— А куда они денутся?

— Едят?

— Это такие странные животные, что могут полгода пробыть на орбите и не есть... — уточнил Сергей, а Юра добавил:

— У нас там в корабле прохладно и сыро, так вот они там в анабиозе находятся.

Затем я перешел к новостям. Рассказал "Ураганам" о том, как в Гаю упала российская возвращаемая капсула германского спутника "Экспресс" при неудачном запуске японской ракетой-носителем. Рассказал и о падении лунного корабля, запущенного еще в начале семидесятых. В завершении рассказал и об аварии при испытании ФГБ в ГКНПЦ им.Хруничева, когда разгерметизировался сварной шов конструкции корпуса.

— Пусть герметиком попробуют, — схотел Юра и весь ЦУП поддержал улыбками эту шутку.

В завершение сеанса Юрий Гидзенко от всего экипажа поздравил редакцию журнала и весь "Видеокосмос" с наступающим Новым Годом, передал привет Константину и всем знакомым. А Сергей Авдеев передал поздравления всем читателям журнала: "Счастья им и успехов в новом году".

#### В.Истомин.

После обеда Юрий провел еще один сеанс по эксперименту "Силай", а также продолжил измерения инфразвука, начатые вчера Сергеем. Оба российских космонавта провели эксперимент "Когимир". Авдеев запустил еще один тест на установке "Кристаллизатор".

В ТВ-сеанс через спутник-ретранслятор (СР) была сброшена информация за первые 4 дня жизни тритонов на станции "Мир", не удалось передать оставшиеся 7 минут видеоматериала. С этим сеансом были определенные проблемы, не сразу все получилось. Вош-

ли с задержкой в 5 минут на грубом пеленге, голос в шумах, телеметрия не выделялась. Два раза перенаводились. Удалось войти на точном пеленге и далее все пошло без замечаний.

**Программа ЕКА:** Томас и Сергей провели двухнедельное исследование плотности костной ткани, а Томас провел еще и измерение жесткости костной ткани. Райтер запустил газоанализатор по мониторингу внутренней среды станции и подготовил к сбросу по телеметрии данные с двух экспериментов, в этот же день информация была получена в ЦУПе.

Морозильник ЕКА, работавший со вчерашнего дня в тестовом режиме, пришлось отключить, он потреблял 21 ампер вместо положенных 11.

28 декабря. 117-й день. С утра Юра провел регламентную замену панели насосов во внутреннем контуре модуля "Кристалл". Сергей в это время выполнял эксперимент RMS с физической нагрузкой, а Томас ему помогал.

После обеда Юрий и Сергей провели замену резервного комплекта лидара "Балкан", установив новый блок, позволяющий увеличить диапазон измеряемых расстояний.

В этот же день им пришлось заменить еще дистиллятор с влагоуловителем, комплект подмодулятора системы "Антарес" и проверить герметичность блока кондиционирования воздуха БКВ-3.

Сегодня в гости к космонавтам пришли сотрудники фабрики "Красный октябрь". Они поздравили экипаж с Новым Годом. Космонавты поблагодарили их за посылку с шоколадом. ТВ-сеанс проходил в режиме ЦУП-борт-ЦУП, хотя картинка была со "снегом".

Вечером был запущен эксперимент на установке TITUS.

29 декабря. 118-й день. Сегодня было множество самых разнообразных работ.

В 07:43 были выполнены съемки Южной Кореи. После завтрака Юрий восстанавливал рабочее давление в компенсаторе наружного гидроконтра модуля "Спектр", а Сергей собрал дозиметры и сбросил с них информацию на телемтрию. Затем они вдвоем заменили амортизационный шнур на бегущей дорожке в базовом блоке. Томас в это время выполнял эксперимент T2 (микробное загрязнение).

После обеда Юрий выполнил проверку работоспособности "Шумомера". Выяснилось, что не работает блок питания. Сергей провел эксперимент RMS в покое, а Томас продолжал трудиться над экспериментом T2. Юрий проверял подключение аппаратуры ЭРЭ к телеметрии. Всю цепь проверить не удалось из-за сложности доступа. Он же выполнил замену блока фильтров в газоанализаторе углекисло-





го газа и эксперимент "Когимир", который проводил и Сергей.

Томас продолжил эксперименты по мониторингу газа (Т6) и радиационному мониторингу (Т8).

ЦУП обнаружил, что с 26 декабря коллекторные клапана "грузового" корабля закрыты, что привело к расходу топлива из коллектора, а не из топливных баков. Ситуация могла привести к срабатыванию динамического контроля.

30 декабря. 118-й день. Космонавты отдыхали. ЦУП передавал им информационно-развлекательную программу. Вечером Томас запустил очередной эксперимент на установке TITUS. Съемка спектрометром "Спектр-256" не получилась из-за отказа аппаратуры.

ЦУП ночью в 00:15 зафиксировал переход на резерв магнитного подвеса 2-го гироидина в "Кванте". В этом же сеансе гироидин был возвращен в исходное состояние.

31 декабря. 119-й день. Утром в ТВ-сеансе экипаж поздравила Госкомиссия. В следующем — заместитель президента РКК "Энергия" Валерий Рюмин и руководитель полета Владимир Соловьев. Далее поздравления шли каждый виток. В этот день состоялись 4 с/с через СР и все без замечаний. Самым приятным был сеанс с семьями.

В 20 часов вечера Томас запустил очередной эксперимент на установке TITUS.

Последний в 1995 году виток комплекса "Мир" начался 31 декабря в 22:42:18 ДМВ (19:42:18 GMT) пересечением экватора над точкой 148°з.д. Это был 56377-й виток станции. Параметры орбиты комплекса составляли:

- Наклонение орбиты 51.64°;
- Минимальная высота над эллипсоидом 390.25 км;
- Минимальная высота над эллипсоидом 414.02 км;
- Период обращения 92.388 мин.

А Новый год по московскому времени застал "Уранов" в полете над островом Тасмания.

1 января. 120-й день. Космонавтов поздравили Полещук и Серебров. Экипаж сообщил, что вчерашний эксперимент на TITUS'e не пошел: было две попытки и обе неудачны.

Все космонавты пообщались по телефону со своими семьями. ЦУП передавал на борт информационно-развлекательную программу.

2 января. 121-й день. Вся страна отдыхает, а космонавты работают, чтобы не скучать. Томас проводил эксперимент RMS с физнагрузкой, а Сергей ему в этом помогал. Юра начал чистку сеток вентиляторов, а потом к нему подключился и Сергей. На TITUS'e был запущен очередной эксперимент.

3 января. 122-й день. В этот день заместителю руководителя полета Виктору Дмитриевичу Благому исполнилось 60 лет и космонавты поздравили его с юбилеем. Сегодня Юрий и Сергей готовили рабочее место в модуле "Квант" для предстоящих работ с установкой "Волна-2А". Изучали документацию, просматривали видеофильм, смонтировали установку. (Примечание: установка моделирует заправку и слив топлива в топливные баки. Цель этих экспериментов: исследование особенностей протекания гидродинамических процессов в баках космических летательных аппаратов и отработка рациональных способов отбора топлива. На данном этапе эксперименты будут проводиться с моделями баков разгонного блока (блок Д) разработки РКК "Энергия").

Томас проводил эксперимент RMS в покое и выполнил подготовку к передаче ТМИ по TITUS'у и RMS через компьютер MIPS.

Вечером был запущен эксперимент В14-1 на TITUS'e. Капсула В14-1 будет обрабатываться 4 дня подряд по 12 часов в ночное время.

4 января. 123-й день. Сергей и Юрий проводили эксперименты на модели 1-1 (модель бака окислителя, жидкий кислород) на установке "Волна-2А". Было отработано 60 режимов, которые снимались на видеокамеру и регистрировались на телеметрию.

Программа ЕКА: Томас принял витамин К и провел забор проб мочи и крови по эксперименту 16NL. Успешно прошел эксперимент Т3. Очередная попытка ремонта оборудования СПАРАТ оказалась безуспешной.

В с/с 08:28-08:51 при включении БКВ-3 (блок кондиционирования воздуха) сработала звуковая сигнализация и загорелся транспарант "Давление мало".

5 января. 124-й день. Сергей и Юрий демонтировали модель 1-1 эксперимента "Волна-2А" и установили модель 2-1 (модель тороидального бака горячего, керосинообразное топливо). Было проведено 3 эксперимента на этой модели, отработано 45 режимов.

Такой объем работ выполнен несмотря на не совсем удачное планирование. "Ураны" впрямь просили не отвлекать их на другие работы по одному, т.к. с установкой можно работать только вдвоем. Космонавты также высказали желание прислать на борт станции комплект кабелей для видеостойки, чтобы можно было выполнять съемки из любой точки комплекса.

Сергей выполнил проверку газоанализатора и провел сбор дозиметров и сброс телемет-



рии по эксперименту "Доза-А1". БКВ-3 отработал без замечаний 6 часов.

**Программа ЕКА:** Томасу пришлось повторить отбор проб крови и мочи, т.к. вчерашние ограничения по диете были неправильными. Томас провел эксперимент Т2, запустил вечером эксперимент по радиационному мониторингу (Т8).

6 января. 125-й день. Космонавты отдыхали, разговаривали со своими семьями по телефону. В ТВ-сеансе состоялась встреча с дежурной сменной Главного зала управления ЦУПа (сменный руководитель Игорь Тополь).

7 января. 126-й день. Рождество Христово по православному календарю. По установившейся доброй традиции на сияз с экипажем вышел патриарх Московский и Всея Руси Алексей II. Состоялась встреча с семьями в ТВ-сеансе. Успешно завершился 4-дневный эксперимент на установке TITUS.

8 января. 127-й день. Утро было посвящено медицинским обследованиям: биохимическое исследование мочи, измерение массы тела и объема голени. Но медики на этом не успокоились. Они заставляли космонавтов выполнять физкультуру с записью на телеметрию. ЦУП при этом передавал информационно-развлекательную программу.

Центр управления провел также проверку станции УКВ в Мюнхене. Тест прошел без замечаний. Планируется штатное задействование этой станции на витках, которые не охватываются российскими станциями. Это дополнительные два витка в сутки.

9 января. 128-й день. Юрий и Сергей продолжили работать с установкой "Волна-2А". В этот день они провели 4 эксперимента с моделью 2-1, отработано 12 режимов.

Томас проводил эксперимент Т3 и готовил файлы к передаче на Землю.

Было отмечено замечание к системе "Воздух": росло давление углекислого газа, несмотря на работающую в обычном режиме систему. Было еще одно замечание к функционированию штатных систем: 4-я аккумуляторная батарея в "Кристалле" не передала циклирование 5-й батарее.

10 января. 129-й день. Космонавты были вынуждены взяться за герметизацию трубопровода внутреннего гидроконтра в "Кванте". Все прежние работы по заделке течи были признаны кустарными и космонавты должны были так восстановить герметичность трубопровода, чтобы не возвращаться к этой проблеме больше никогда.

Сначала космонавты слили теплоноситель из контура. Затем сорвали старый бандаж. Зачистили место разрыва трубопровода. Негерметичность представляла собой дырку с расходящейся в обе стороны трещиной. Первым этапом было заделывание трещины герметиком, который после отверждения должен звенеть как металл. Утром герметик был нанесен и оставлен на 12 часов сушиться.

В перерыве космонавты сбросили видеонформацию по монтажу "Волны-2А", начали перезаписывать информации с дозиметра ТЕРС на компьютер MIPS-2.

Сергей и Томас провели измерение плотности костной ткани (эк-т ВDM). В 20 часов ЦУП был вынужден изменить ориентацию изза теплового режима: модуль "Спектр" грелся, а в "Кванте" было холодно. В связи с работами по ВГК пришлось выключить систему "Воздух" и включить 3-й американский плотительный патрон.

11 января. 130-й день. Сегодня космонавты заделывали дырку в трубе контура уже другим герметиком.

Были продолжены эксперименты на установке "Волна-2А". "Ураны" провели 3 эксперимента на 10 режимах.

Вечером космонавты кончили сушить трубопровод. Томас выполнял эксперимент с "Кристаллизатором". Механизм перемещения на нем не работает. Он же провел сеанс с аппаратурой "Силай".

Поступила рекомендация не трогать пока американские плотительные патроны, а использовать только российские. Один с/с через СР прошел с задержкой на 12 минут.

12 января. 131-й день. Утром Юрий провел окончательную герметизацию того самого трубопровода. Авдеев и Гидзенко завершили эксперименты на установке "Волна-2А" и начали ее демонтаж. Томас выполнил эксперимент RMS в покое.

Замена блока выдачи команд в установке "Электрон-Д" заняла не полтора, как планировалось, а 4 часа.

13 января. 132-й день. Космонавты отдыхали, занимались влажной уборкой. Тест аппаратуры ЭРЭ прошел без замечаний. Специалисты ЦУПа пытались включить "Электрон-Д", после продувки и обжата (пытались убрать предполагаемый пузырь), но установка все равно выключилась. Сергей и Юрий разговаривали со своими семьями, а Томас в это время запускал на четверо суток эксперимент В14-2 на установке TITUS.

14 января. 133-й день. Космонавты отдыхали. Томас разговаривал с семьей по телефону.

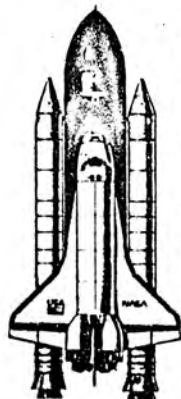


## США. Полет по программе STS-72

*И. Лисов по сообщениям НАСА, Центра Кеннеди, Центра Джонсона, Центра Маршалла, Центра Годдарда, АП, ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс, Дж. Мак-Дауэлла и Дж. Думулина.*

Первый запуск шаттла в 1996 году состоялся в назначенный день: 11 января "Индевор" с шестью астронавтами отправился в погоню за японским спутником SFU.

### Подготовка к полету



Несмотря на "вторую серию" бюджетного кризиса в США, подготовка "Индевора" на стартовом комплексе LC-39В Космического центра имени Кеннеди была проведена в срок, и 8 января 1996 г. в 07:30 EST (восточного зимнего времени; 12:30 GMT; здесь и далее используется восточное зимнее время, если не указано иначе) в пусковой FR-1 Центра управления запусками начался трехсуточный предстартовый отсчет. Он состоял из 47

и 25 час 48 мин встроенных задержек и проходило, вплоть до последних минут, по следующему графику:

Январь 08	07:30	T-43ч	Начало отсчета
Январь 08	23:30	T-27ч	Встроенная задержка на 4ч
Январь 09	03:30	T-27ч	Продолжение отсчета
Январь 09	11:30	T-19ч	Встроенная задержка на 4ч
Январь 09	15:30	T-19ч	Продолжение отсчета
Январь 09	23:30	T-11ч	Встроенная задержка на 13ч28м
Январь 10	12:58	T-11ч	Продолжение отсчета
Январь 10	17:58	T-6ч	Встроенная задержка на 2ч
Январь 10	19:58	T-6ч	Продолжение отсчета
Январь 10	22:58	T-3ч	Встроенная задержка на 2ч
Январь 11	00:58	T-3ч	Продолжение отсчета
Январь 11	03:38	T-20м	Встроенная задержка на 10м
Январь 11	03:48	T-20м	Продолжение отсчета
Январь 11	03:59	T-9м	Встроенная задержка на 10м
Январь 11	04:09	T-9м	Продолжение отсчета и старт в 04:18 EST

Условия старта 11 января определялись положением орбиты японского спутника SFU, возвращение которого было одной из основных задач полета. Из-за близости наклона орбиты к широте точки старта длительность стартового окна была относительно большой — 49 мин 30 сек.

Отсчет начался в очень холодное для Флориды утро. Накануне в Центре Кеннеди было +23°C, в ночь резко похолодало — до -1°, да и днем было всего +7°. Скорость ветра достигала 20 м/с. (В этот день мощные снегопады засыпали все восточное побережье США; во Флориде такого холода не было с 1989 года.) Представители НАСА заявили, что погода не помешает подготовке к старту. Прогноз погоды, подготовленный метеослужбой ВВС США, обещал в четверг облачность на высоте 800 и 7600 м, северо-восточный ветер (3.5 м/с), температуру +7.8° (всего на 5.6° выше, чем установленный после катастрофы "Челленджера" предельно допустимый минимум) и влажность 86%. Вероятность неблагоприятной для запуска погоды была оценена в 30% и была связана не с холодом, а с возможным дождем и низкой облачностью, идущей с Атлантики. Во вторник прогноз улучшился (отпала угроза дождя, 20% против запуска). Облачность и дождь ожидался через несколько



Длительность стартового окна шаттла для встречи с космическим аппаратом очень сильно зависит от наклона орбиты. При запуске шаттлов на орбиту "Мира" с наклоном 51.6° она не превышает 7-10 мин. При орбите с наклоном 28.5° стартовое окно ограничивается, во-первых, 72 минутами по энергетическим характеристикам шаттла, во-вторых, 60 минутами по условиям нагрева внешнего бака, и, в-третьих, точкой падения обломков внешнего бака. Для STS-72 стартовое окно должно было быть 60-минутным. Однако SFU не выполнил свой заключительный маневр, и появилось новое ограничение по условиям фазирования шаттла и цели. Оно-то и сократило стартовое окно до 49.5 мин, сообщил Майкл Граббиз из Центра Джонсона.



часов после старта с переходом в совершенно ледяную погоду в пятницу.

Стартовой команде уже 6-7 января пришлось включить ряд электрических систем шаттла и специальные "пожсы" нагревателей на стыках его твердотопливных ускорителей. Теплый воздух закачивался в кабину "Индевор", теплый азот — в систему управления вектором тяги ускорителей. В общей сложности было задействовано шесть различных систем подогрева. С использованием этих устройств наибольшую угрозу безопасности старта представлял уже не холод, а формирование льда на внешнем баке. В ночь с 8 на 9 января температура вновь была ниже нуля, и лишь в следующую ночь температура не опустилась ниже +6.7°.

Экипаж "Индевор" прилетел на полосу Посадочного комплекса шаттлов 8 января около 09:30. Из-за назначенного на ночь старта астронавты жили — подгоняли оборудование, проходили медицинское обследование, по возможности вылетали на тренировочных самолетах STA — по перевернутому графику. 10 января подъем состоялся около 19:00. В 00:08, после ленча, началось надевание высотного-компенсационных костюмов, около часа ночи астронавты выехали от здания ОСВ на старт и к 01:30 закончили посадку в корабль. "Счастливого полета," — пожелал оператор ЦУПа.

Подготовка к старту прошла без серьезных замечаний. Правда, 10 января потребовалось удалить забытое на одном из двигателей ориентации фиксирующее кольцо. При заправке внешнего бака вечером в среду была отмечена концентрация водорода — 190 миллионных.

Действующие правила запрещают начинать заправку внешнего бака, если в течение 24 часов перед этим средняя температура воздуха была ниже +5°C или если скорость ветра превышает 21.6 м/с. Запуск шаттла не разрешается, если в течение 30 минут температура находилась ниже установленного предела и в дальнейшем не прошло "отогревание" системы. Этот предел изменяется от +8.9° при ветре слабее 0.5 м/с и влажности ниже 64% до +2.2°C при ветре сильнее 7 м/с. Запуск категорически запрещается при температуре ниже +2.2°C. Предельно допустимая скорость ветра при запуске составляет от 10.3 до 17.5 м/с, в зависимости от направления. Кроме того, распределение скорости ветров в верхней атмосфере должно соответствовать одной из двух принятых схем ветровой нагрузки.

Температура масла на 126-м насосе жидкого кислорода (на Земле) была несколько выше номинальной, но никакого вмешательства не потребовалось. Существенного количества льда на внешнем баке обнаружено не было.

### Запуск "Индевор"



Перед началом встроеной задержки на Т-20 мин была отмечена низкая температура на выходе турбин высокого давления горючего и окислителя, подошедшая на 3.9° к предельному уровню. Благодаря продувке подогретым азотом нарушения предела удалось избежать. Все температуры на ускорителях также остались в допустимых пре-

делах. Средняя температура топлива составляла +12.2°C.

Встроенная задержка на отметке Т-9 мин была продлена из-за неисправности телеметрического оборудования местной станции слежения MIRA, ответственной за передачу данных в ЦУП в Хьюстоне. Была задействована запасная система, отсчет продолжился и был доведен до Т-5 мин. Здесь возникла новая задержка — из-за неисправности нового процессора канала передачи в Центре Джонсона, служившего для передачи на спутники системы TDRS через станцию Уайт-Сэндз. Пока выполнялось переключение на старый процессор, вступило в силу ограничение времени запуска, связанное с необходимостью "пропустить" космический объект, летящий вблизи от трассы выведения. В итоге запуск был задержан на 23 минуты.

"Гладкой дороги и успешной посадки," — пожелал экипажу оператор ЦУПа. "Дадим 1996-му хороший старт," — отозвался Брайан Даффи.

Основные двигатели "Индевор" включились: №3 — в 04:40:53.463, №2 — в 04:40:53.538, №1 — в 04:40:53.694 EST. Полет начался в 04:41:00 EST (09:41:00 GMT). В различных источниках даются разные "точные" моменты старта. Так, по сообщению Центра Маршалла, твердотопливные ускорители включились в 04:41:00.015. По сообщению Дж.Думулина (Центр Кеннеди), полет начался в 04:41:00.072. В то же время разработчики висотомера SIA-01 дали другой "точный" момент старта: 04:40:59.979 EST.



В эту минуту в районе старта было +4.9°C. В более холодную погоду был выполнен только один из 74 запусков шаттлов — закончившийся катастрофой старт "Челленджера" 28 января 1986 года.

Ночной запуск всегда очень красив. Так было и 9 января, когда "Индевор" поднимался на столбе красного пламени, озаряя ясное небо. Запуск был виден на десятки километров вокруг.

Отделение ускорителей было выполнено в Т+124.36 сек. "Индевор" продолжил выведение на основных двигателях (профиль изменения тяги: 100/67/104%), которые отключились в Т+506.6 сек. Средняя величина удельного импульса за период от отделения ускорителей до начала дросселирования двигателей по уровню ускорения 3g составила 452.97 сек при номинальной 452.87 сек. Следует отметить, что "Индевор" использовал один двигатель старой серии (номер 2028) и два двигателя новой модификации "Block 1" (номер 2039 и 2036).

Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, "Индевору" было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-001A. Он также получил номер 23762 в каталоге Космического командования США.

Утром 12 января суда-спасатели "Liberty" и "Freedom" вернулись с поднятыми из океана ускорителями в Порт-Канаверал. По предварительной оценке, их работа во время запуска была нормальной. Если эта оценка будет подтверждена в ходе тщательного послеполетного исследования, можно будет утверждать, что внесенные после катастрофы 1986 г. конструктивные изменения и принятые меры безопасности оправдали себя.

Около 1200 человек собрались на площади в городе Омия северо-западнее Токио, чтобы

Необычной особенностью запуска "Индевора" было то, что для него не предусматривался вариант трансатлантического перелета в случае отказа одного из основных двигателей. Из-за низкой массы полезной нагрузки корабль имел возможность либо вернуться к месту старта, либо продолжить выход на орбиту при отказе одного двигателя в любой момент выведения. Такая возможность имеется очень редко. Только отказ двух двигателей мог вынудить экипаж приземлиться на запасной аварийной полосе в Банджуле (Гамбия). На основной аварийной полосе — в Бен-Герире (Марокко) — была плохая погода.

увидеть на большом экране прямую трансляцию старта Коити Ваката, за несколько часов до самого события. Представители местных властей пожелали Коити и его товарищам по экипажу счастливого полета. Собравшиеся трижды прокричали "Банзай!", подняв вверх обе руки.

Такого же чествования удостоились раньше летавшие на шаттлах Мамору Мори и Чиаки Мукаи. Старт "Индевора" был первой новостью в передачах национального телевидения NHK, отодвинув на второй план формирование нового правительства.

### Программа полета

1. Основная цель полета STS-72 — снять с орбиты и вернуть на Землю японский КА SFU (Space Flyer Unit). Этот исследовательский спутник массой 3577 кг был запущен японским носителем Н-2 18 марта 1995 г. с целью проведения исследований в области астрономии, материаловедения и биологии ("НК" №6, 1995). Спутник состоит из восьми модулей, два из которых заняты служебными системами, а шесть — различными полезными нагрузками в диапазоне от ИК-телескопа до эксперимента по откладыванию яиц японских краснопузых тритонов.

Собственно, два взрослых тритона прожили на борту недолго. Им позволили отложить икру, а затем выключили нагреватель, и несчастные земноводные замерзли. Их икринки будут изучены на предмет использования в качестве источника протенинов для питания человека (!) в длительных полетах.

Первоначально возвращение SFU планировалось на конец ноября-начало декабря 1995 г., но из-за изменения графика полетов шаттлов длительность полета была немного увеличена. На спутнике отказали два двигателя ориентации, но это не должно представлять опасность при снятии его с орбиты и при последующих работах астронавтов в грузовом отсеке.

Шаттлы использовались для возвращения на Землю нескольких спутников, запущенных в США, но SFU будет первым таким спутником, запущенным иностранным носителем. Япония выплатит НАСА около 50 млн \$ за возвращение спутника SFU.

2. На четвертый день полета должен быть выведен в автономный полет на 50 часов и затем возвращен аппарат "OAST-Flyer". Эта программа стоимостью около 10 млн \$ была заказана в июле 1994 г. бывшим Управлением аэронавтики и космической техники НАСА, откуда и первая часть названия OAST (Office



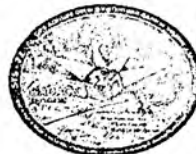
of Aeronautics and Space Technology). Автономный спутник создан на основе астрономической платформы "Spartan" и поэтому имеет также обозначение "Spartan 206". Это седьмой случай использования платформы "Spartan", представляющей собой КА прямоугольной формы размером 1.00x1.25x1.50 м. (Таким образом, сделанное ранее автором утверждение о том, что после третьего полета КА "Spartan 201" в составе ПН STS-69 в планах остались только варианты 201 и 207, оказалось ошибочным.) Менеджером проекта "Spartan" и миссии "OAST-Flyer" является Дон Карсон (Don Carson) из Центра Годдарда.

В грузовом отсеке "OAST-Flyer" размещается на поперечной ферме SFSS (Spartan Flight Support Structure). На носителе "Spartan 206" размещены четыре эксперимента: REFLEX, GADACS, SELODE и SPRE. Два первых, как и весь проект, финансируются Управлением доступа в космос и технологии, третий — Управлением безопасностью и контроля качества НАСА, а последний представляет собой результат частной инициативы.

2.1. Эксперимент REFLEX (Return Flux Experiment) имеет целью уточнение компьютерных моделей загрязнения космического аппарата во время полета. "Обратный поток", входящий в название эксперимента, состоит из тех мелких частиц пыли и даже отдельных молекул, которые испускаются аппаратом, но, столкнувшись с другими подобными частицами, возвращаются и вновь оседают на поверхности КА. Этот процесс до сих пор не удается рассчитать теоретически. Вторая цель эксперимента — изучение эрозии поверхности аппарата в результате химического реагирования частиц с атмосферой.

Для моделирования взаимодействия с остаточной атмосферой будут использоваться три потока газа (аргон, криптон), направленные в направлении полета и под углами 45° и 90° к нему. В состав аппаратуры REFLEX входят масс-спектрометр с анализатором энергии, три термоуправляемых кварцевых микробаланса для измерения процессов осаждения загрязнений и кислородной эрозии (один открытый, два покрытых слоем углерода или каптона), два блока электроники и пневматическая система. Спектрометр будет измерять как типы, скорости и плотности молекул остаточной атмосферы Земли, так и поток возвра-

щающихся к прибору газов бортовых источников.



2.2. В эксперименте GADACS (GPS Attitude Determination and Control Experiment) будет демонстрироваться возможность определения положения, скорости и ориентации космического аппарата с использованием единственного средства — Глобальной системы определения положения GPS. Спутник несет два комплекта приемников GPS, каждый со своим набором из 4 антенн и преусилителей. Некоторые переменные, влияющие на успех эксперимента — орбитальные скорости, доплеровские сдвиги, температурный дрейф; ограничения характеристики аппаратуры определения ориентации и возможность сохранения контакта со спутником GPS во время разворота КА также подлежат проверке.

Во время выполнения программ экспериментов REFLEX и SELODE GADACS будет вести сбор и запись на пленку данных по ориентации с одновременной записью данных гироскопов, которые раз в два витка будут калиброваться по звездным датчикам. Запланирован специальный сеанс работы "OAST-Flyer" (последняя треть полета), в ходе которого приемник GPS будет определять ориентацию аппарата и аппаратура GADACS будет формировать команды на исполнительные устройства для его разворотов. В частности, аппарат должен принять две фиксированных инерциальных ориентации. Будет также проверена "передача" аппарата от одного приемника GPS к другому. Эксперимент по созданию замкнутого контура управления с использованием GPS, по данным НАСА, будет проводиться впервые.

Во время сближения "Индевоора" со спутником еще один приемник GPS будет работать на борту шаттла, что позволит постановщикам определять расстояние и относительную скорость корабля и спутника.

2.3. Эксперимент SELODE (Solar Exposure to Laser Ordnance Device) посвящен одной прикладной проблеме — созданию надежных пиротехнических устройств для космических аппаратов. Большая их часть сейчас имеет электрические инициаторы, которые могут сработать не только от "своего" инициатора сигнала, но и от посторонних — мощного электромагнитного возмущения, радиосигнала или статического разряда. Одно из решений этой проблемы — лазерное инициирование,





когда сигнал поступает к заряду в виде импульса лазерного излучения по волоконно-оптическому кабелю.

Эксперимент SELODE разработан Центром Джонсона. На "OAST-Flyer'e" установлены пять различных типов лазерных пиротехнических устройств. Основная цель эксперимента — изучить влияние прямого и концентрированного солнечного излучения на различные взрывчатые вещества (ВВ) и конструкции. В полете будут оцениваться уровни случайного срабатывания, а при послеполетном исследовании — влияние условий полета на химическую стабильность ВВ. Детонаторы и инициаторы размещаются на боку спутника под скользящим затвором, также приводимым в действие пиротехническим устройством с лазерным иницированием.

2.4. Четвертый эксперимент, проводимый на КА "OAST-Flyer", — эксперимент по пакетной радиоловительской связи SPRE (Spartan Packet Radio Experiment), поставленный студентами-радиоловителями Университета Мэриленда совместно со специалистами НАСА, инженерами-добровольцами и профессиональными разработчиками программ. Его основная цель — изучить способ слежения за спутником с использованием пакетной радиосвязи и системы GPS; кроме того, эксперимент представляет собой уникальную образовательную возможность для студентов и способствует развитию любительской радиосвязи через спутники.

Аппаратура SPRE должна принимать от наземных станций (в частности, школьных радиоловительских кружков) и ретранслировать им же информацию об их положении и передавать данные GPS о положении КА, получаемые аппаратурой GADACS, а также служебную информацию (температуры, напряжения, статус системы). Передача ведется на частоте 145.55 МГц — той же, которая используется радиоловительской станцией на комплексе "Мир" и аппаратурой SAREX на шаттлах. Формат данных совместим с широко используемым стандартом пакетной радиосвязи по протоколу AX.25. На наземных станциях SPRE будут составляться карты местоположения стационарных и подвижных объектов. Соответствующее программное обеспечение "APRtrak" получает максимум полезной информации для наибольшего количества пользователей с минимумом использованных пакетов (сообщений) и представляет каждой станции карту размещения других станций, которые "слышит" SPRE (в радиусе примерно 1600 км).

Подобная техника может применяться не только в радиоловительской связи, сколько и в коммерческих целях: с помощью дешевых низкоорбитальных спутников можно следить за ураганами, метеозонами, кораблями в океане, грузовиками и т.п. Спутник может принимать данные о положении с наземных целей, которые он "слышит", и сбрасывать их на центральную станцию или множество наземных станций. Предполагается, что если эксперимент SPRE пройдет успешно, подобная возможность будет реализована на одном из радиоловительских спутников. SPRE состоит из двух наборов антенн, размещенных возле жалюзи СТР с двух сторон спутника, и блока электроники, в который входит компьютер SPRE, пакетный контроллер TNC (Terminal Node Controller), приемник и передатчик.

Хотя в норме КА типа "Spartan" работают полностью автономно, в данном полете аппаратура SPRE позволит передавать пробные посылки данных двух экспериментов: данные масс-спектрометра с REFLEX и приемника GPS с GADACS. SPRE должен быть включен через 2 час 41 мин после выведения спутника и проработать 46 часов.

3. На борту "Индевора" в восьмой и последний раз будет проводиться эксперимент SSBUV (Shuttle Solar Backscatter Ultraviolet Experiment), подготовленный в Центре космических полетов имени Годдарда НАСА. Его задача — определять концентрацию озона в атмосфере путем сравнения УФ-излучения Солнца, проходящего через нее, с неискаженным солнечным излучением. SSBUV использует 12 частотных каналов в УФ-области. Поскольку поглощение ультрафиолета в озоне сильно зависит от длины волны, при этом удастся определить общее количество и вертикальное распределение озона.

Прибор SSBUV в полете STS-72 имеет обозначения SSBUV-A-05 и SSBUV-8. Ранее он использовался во время полетов STS-34 (SSBUV-01), STS-41 (-02), STS-43 (-03), STS-45 (SSBUV-A-01), STS-56 (-A-02), STS-62 (-A-03) и STS-66 (-A-04). Результаты измерений будут сравниваться с данными, полученными в прошлом и получаемыми в настоящее время с датчиков на спутниках "Nimbus-7" (SBUV, TOMS), NOAA-9, NOAA-11, NOAA-14 (SBUV/2), "Метеор-3" №5 (TOMS) и ERS-2 (GOME). Аппаратура SSBUV-A калибруется по лабораторному стандарту перед полетом, непосредственно в полете и после него. Измерения над одним и тем же районом прибором SSBUV-A с шаттла и аппаратурой SBUV/2 спутников NOAA с



временным интервалом не более 1 часа возможны 17 раз в сутки. Таким образом, с использованием приборов SSBUV на шаттле оказывается возможным откалибровать данные других спутников, на которых озоновые детекторы работают в течение многих лет и постепенно изменяют свои характеристики.

Аппаратура SSBUV размещается на стене грузового отсека в двух контейнерах общей массой 410 кг. В одном, оснащенном автоматической крышкой, находится сам прибор, аспектные датчики и система полетной калибровки, в другом — системы энергоснабжения, управления и обработки данных.

В качестве дополнительной ПН к SSBUV добавлен датчик ориентации на принципе релеевского рассеяния RSAS (Rayleigh Scattering Attitude Sensor), полет которого должен продемонстрировать новый дешевый способ определения ориентации КА. Инструмент имеет оптический интерференционный фильтр и должен наблюдать рассеянный свет на лимбе Земли в ближнем ультрафиолете (335 нм). Разработка этого дополнительного эксперимента была начата в январе 1993 г. и проведена в рекордно короткий срок.

Оперативное управление работой SSBUV выполняет Центр управления ПН Центра Годдарда. Ведущий исследователь проекта — Эрнест Хилзенрат (Ernest Hilsenrath) из Центра Годдарда, менеджер миссии — Джо Серулло (Joe Cerullo) из фирмы "IDEA Inc."

4. На стандартной поперечной ферме "GAS Bridge" в грузовом отсеке расположены эксперимент НАСА SLA-01 и пять контейнеров

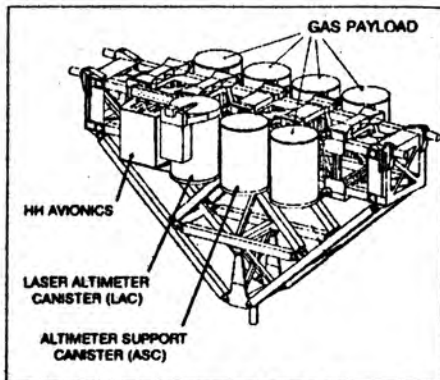


Рис. 1. Ферма "GAS Bridge" с контейнерами GAS

малых ПН GAS. Суммарно эта конструкция обозначается SLA-01/GAS(5) (Рис. 1).



Лазерный высотомер шаттла SLA-01 (Shuttle Laser Altimeter) предназначен для точного измерения расстояния между кораблем и поверхностью Земли. Прибор должен облучать поверхность короткими лазерными импульсами (частота — 10 импульсов в

секунду, диаметр пятна на поверхности Земли

Возможность точно определять уровни озона с использованием данных SSBUV была доказана после первых четырех полетов его на шаттле. Уже по данным первого полета вместе с информацией с ранее летавшего спутника удалось оценить тенденции изменения концентрации озона в верхней стратосфере с 1980 г. Было установлено, что за 10 лет концентрация уменьшилась на 8%.

Данные трех полетов 1989-1991 гг. позволили уточнить характеристики прибора SBUV/2 на спутнике NOAA-11, работавшего с конца 1988 г. Данные NOAA за 1989-1993 гг. были пересчитаны с использованием уточненного алгоритма и новых калибровочных множителей, основанных на сравнении данных о калибровке SSBUV и SBUV/2 в полете. Было получено очень хорошее совпадение пересчитанных данных с результатами наземных наблюдений. Кроме того, пересчитанные данные SBUV/2 на NOAA-11 отлично соответствовали результатам прибора SBUV/TOMS на спутнике "Nimbus-7", который начал эти исследования еще в 1978 г. Таким образом, получен уже 15-летний ряд наблюдений.

По данным полетов STS-45 в марте 1992 и STS-56 в апреле 1993 г. было зафиксировано уменьшение уровня озона на 10-15% над средними широтами Северного полушария, которое было связано с совместным действием пыли, выброшенной вулканом Пинатубо, и продуктов химических превращений хлорфторуглеродов. Во время полета STS-66 в ноябре 1994 г. проводились скоординированные измерения с приборами лаборатории ATLAS и спутника UARS. Озоновые измерения совпали с точностью до 10%, а данные по солнечному излучению — до 2%. Эта информация будет основой для исследования солнечного излучения и содержания озона и в XXI веке.





— около 100 м) и регистрировать слабое отражение сигнала от поверхности. Для каждого импульса будет определяться время распространения и степень искажения и расширения импульса, связанных с условиями отражения. Ожидается, что регистрируемые уровни отраженного сигнала будут получены от почвы, растительности, поверхности океана и вершин облаков. Поэтому можно будет не только вести топографические измерения, но и измерять высоту деревьев и уровни облаков.

Высотомер размещен в двух герметичных наддутой азотом контейнерах, соединенных с платформой "Hitchhiker-M" (НН-М): LAC (Laser Altimeter Canister) и ASC (Altimeter Support Canister). Контейнер LAC имеет автоматическую крышку с большим оптическим окном, через которое ведется передача и прием импульсов. В контейнере находится лазерный передатчик и вогнутое зеркало и детектор для сбора отраженного сигнала. В ASC находятся средства управления, телеметрии и энергоснабжения, которые подаются в LAC по межконтейнерному кабелю. Все данные запоминаются на борту на жестком диске и сбрасываются на Землю, когда доступен канал через спутник TDRS.

Аппаратура SLA разработана в Лаборатории земной физики Центра Годдарда (Лаборатория 920). Работа финансируется Отделением летных систем Управления "Миссия к планете Земля". Менеджер проекта — Джек Вафтон (Jack Wafton), менеджер миссии SLA-01 — Том Диксон (Tom Dixon).

В полете STS-72 высотомер SLA должен обеспечить получение опытных данных по топографии и растительности и послужить средством отработки будущих лазерных датчиков. В последующих полетах планируется также использовать его для измерения облачных и аэрозольных слоев в атмосфере.

Всего запланированы 4 полета высотомера SLA. Второй должен быть включен в состав ПН STS-85, также с использованием платформы НН-М. Даты третьего и четвертого полета, в которых носителем прибора будет платформа "Hitchhiker-G", пока не определены.

В пяти контейнерах GAS размещаются эксперименты G-342 Академии ВВС США, посвященный измерению динамики вибрирующих консолей в вакууме и невесомости "FlexBeam-2", G-459 Общества японских аэрокосмических компаний (изучение влияния микрогравитации на рост кристаллов протеинов), G-740 Исследовательского центра имени Льюиса НАСА (физика потоков в невесомости), TES-2 (исследование системы хра-

нения тепловой энергии в эвтектических расплавах) и GPB-1 Лаборатории реактивного движения (балластный контейнер с устройством сбора космических частиц и орбитального мусора на крышке).

Эксперимент G-740 известен также под названием PBE (Pool Boiling Experiment — "кипящая лужа") и проводился ранее в полетах STS-47, STS-57 и STS-60. Пятый полет предварительно запланирован на STS-77.

В эксперименте TES-2 предполагается получить данные для дальнейшей валидации компьютерной модели систем хранения энергии в солевых расплавах TESSIM. Эта модель описывает работу приемника тепла солнечно-динамической энергоустановки. Первый эксперимент в этой серии был успешно проведен в полете STS-62 в марте 1994 г. ("НК" №4, 1994). Цель TES-2 — исследование образования пустот во время охлаждения расплава фторида лития и фторида кальция и их миграции в циклах расплавления и отверждения. Всего по этой программе планируется провести четыре летных экспериментов.

GPB-1 используется вместо одного из запланированных ранее экспериментов, для которого не оказалось готового "дублера". Следует отметить, что ранее вместо SLA-01/GAS(5) на STS-72 планировалась ПН LACIE/GAS(2), в которую помимо SLA-01 входила камера СРС и ИК-инструмент IRIM. Причины их исключения и полет, в котором они будут использоваться, пока неясны.

5. В ходе полета запланированы два выхода в открытый космос длительностью по 6,5 час для опробования и оценки инструментов для сборки Международной космической станции. Эти выходы являются третьими в серии отработочных выходов EDFT; соответствующая аппаратура и инструменты фигурируют в перечне полезных нагрузок под обозначением EDFT-3. Во время сборки станции американских астронавтам предстоит от 200 до 250 часов внекорабельной деятельности в год в течение 1999-2001 гг., и НАСА активно готовит астронавтов к такой напряженной работе.

Интересно отметить, что при объявлении экипажа ("НК" №25, 1994) НАСА сообщило, что оба выхода проведут двое астронавтов НАСА — Лерой Чиао и Дэниел Барри. Тогда же было отмечено, что Япония настаивала на предоставлении специалисту полета STS-72 Коити Ваката возможности выполнить работы в открытом космосе, и что отказ НАСА мог стать причиной длительной задержки в объявлении экипажа STS-72. Теперь полетное задание STS-72 предусматривает участие в выходах трех астронавтов вместо двух, но опять-



таки американцев: Лероя Чиао (он обозначается EV1 и будет участвовать в обоих выходах), Дэниела Барри (EV2) и Уинстона Скотта (EV3).

6. Остальные эксперименты выполняются в кабине "Индевоора".

Два эксперимента НАСА проводит совместно с Национальным институтом здравоохранения США. В эксперименте PARE/NIH-R3 предполагается изучить ранний этап развития новорожденных крыс, их мозга и нервной системы в невесомости. Кажется, "Индевоор" несет максимальное количество грызунов в истории шаттлов — шесть взрослых крыс и 60 крысят в возрасте пяти, восьми и пятнадцати суток. Развитие крысят вместе с "мамами" проводится впервые. Это исследование является первым этапом экспериментов, предложенных для миссии "NeuroLab" в 1998 г. (STS-89; "НК" №12-13, 1994). Грызуны размещаются в трех модифицированных модулях AEM-NF (Animal Enclosure Module — Nursing Facility) на средней палубе "Индевоора".

В эксперименте STL/NIH-C5 будет исследоваться влияние факторов космического полета на клетки мышечной и костной ткани куриных эмбрионов. Исследования будут проводиться в установке STL, разработанной Исследовательским институтом Уолтера Рида Армии США.

На "Индевооре" проводятся эксперименты по выращиванию кристаллов протенинов PCG-STES (Protein Crystal Growth; научный руководитель — д-р Ларри ДеЛукас) с использованием усовершенствованного варианта установки газовой диффузии VDA-2 (Vapor Diffusion Apparatus). Первый вариант установки (VDA) использовался более чем в 20 экспериментах. Усовершенствованная VDA-2 улучшает условия смешивания экспериментальных растворов, особенно вязких. Четыре кюветы по 20 экспериментальных камер в каждой располагаются в блоке STES (Single-Locker Thermal Enclosure System) в одной ячейке на средней палубе.

В коммерческом эксперименте CPCG-08 по выращиванию кристаллов протенинов плани-

руется произвести новую форму рекомбинантного человеческого инсулина.

До, во время и после полета запланировано проведение 17 испытательных (в основном технических) и 14 дополнительных (в основном биологических) заданий.

Массовая сводка "Индевоора" приведена в Табл.1.

Табл.1. Весовая сводка STS-72 (кг)

Стартовая масса (при включении SRB)	2047952
Посадочная масса "Индевоора"	98429
Сухая масса "Индевоора" с двигателями	69288
SFU	3577
OAST-Flyer	1199
SLA и контейнеры GAS	2034
Манипулятор RMS	451
CPCG	31.8
PCG-STES	31.8
PARE/NIH-R3	89.4
STL/NIH-C5	29.9
DTO/DSO	219

В экипаже STS-72 сразу четыре новичка и всего два летавших астронавта — необычный в настоящее время состав. Брайан Даффи несет ответственность за всю программу как командир, и за наблюдения Земли — просто как член экипажа. Brent Джетт отвечает за операции встречи со спутниками и за лазерный высотомер SLA. Лерой Чиао, помимо двух выходов, будет работать с аппаратурой CPCG. К ведению Уинстона Скотта относятся системы спутников SFU и "OAST-Flyer" и эксперимент STL/NIH-C5. На Коити Ваката возложена важная обязанность — работа с дистанционным манипулятором. Он также отвечает за эксперимент PCG-STES. Дэниел Барри будет работать с экспериментами SSB UV, PARE/NIH-R3 и GAS. Скотт и Барри будут также обеспечивать из кабины "Индевоора" выходы Лероя Чиао и друг друга.



## Хроника полета

### 11 января, четверг. День 1

По состоянию на 9 января SFU находился на околокруговой орбите с наклоном 28.45°, высотой 464.48x478.74 км<sup>1</sup> и периодом 93.889 мин. Он прошел над районом мыса Ка-

навэрал 11 января в 03:44 EST, за 34 мин до запланированного времени старта "Индевоора".

План полета, рассчитанный на номинальное время запуска, предусматривал выведение "Индевоора" на орбиту высотой 296.45x462.52

<sup>1</sup> Над сферой диаметром 6378.14 км. Высота орбиты над эллипсоидом — 467.06x482.86 км.



км с периодом 91.998 мин. (Эти некруглые высоты составляют 160 и 250 морских миль соответственно.) Разница в периодах обращения SFU и шаттла позволила бы последнему догонять японский аппарат на 7.2' за виток и ликвидировать отставание по фазе чуть больше чем за сутки. Задержка старта на 23 минуты позволила SFU уйти еще на четверть витка вперед (в момент запуска "Индевора" японский спутник находился над центральной Австралией) и потребовала оперативного изменения параметров начальной орбиты.

По окончании работы основных двигателей и сброса внешнего бака "Индевор" оказался на переходной орбите высотой 66x455 км. В результате маневра доведения OMS-2 вблизи апогея переходной орбиты (05:24:30 EST) "Индевор" вышел на орбиту с наклонением 28.45°, высотой 175.62x461.48 км и с периодом 90.756 мин. Очень низкий перигей и более короткий период обращения позволили "Индевору" сокращать отставание от цели на 12' за виток и "выбрать" его за заданное время. Следует отметить, что более длительная задержка заставила бы отложить запланированную на утро субботы встречу с SFU и использовать резервный план полета.

В конце первого витка экипаж "Индевора" получил разрешение руководителя полета Джеффа Бантла (Jeff Bantle) на выполнение программы орбитального полета. Брайан Остин (Bryan Austin), ведущий руководитель полета, нарисовал один глаз на круглой японской кукле, символе удачи. Он намерен нарисовать второй глаз после снятия SFU.

Примерно через 90 мин после старта были открыты створки грузового отсека "Индевора". Антенна связи через ретранслятор в диапазоне Ku была развернута в Т+3 час 55 мин.

В течение первой смены экипаж проверил системы, которые будут использоваться при захвате японского спутника. Коити Ваката развернул и опробовал дистанционный манипулятор RMS (серийный №303). Брайан Даффи убедился в работоспособности средств управления заднего поста летной палубы, откуда он будет управлять кораблем во время встречи с SFU.

Около 09:57 EST, в апогее 4-го витка, Брайан Даффи провел первую коррекцию орбиты. Импульс величиной около 1.8 м/с поднял высоту в перигее до 181.70 км и увеличив период до 90.819 мин. Это позволило уточнить времена и условия проведения остальных маневров.

Экипаж и Земля запустили несколько второстепенных экспериментов, в том числе лазерный высотомер SLA и эксперименты GAS в грузовом отсеке и эксперимент CPCG на средней палубе. Центр Годдарда успешно провел первый сеанс управления SLA, была проведена настройка камеры для последующей работы по лазерному сигналу.

Эксперимент G-342 был завершен в первый же день работы. Эксперименты G-459 и G-740 были включены во время выведения и во время проверки была подтверждена их работа. Фаза эксперимента G-470 была запущена от внутреннего таймера через 14 час после запуска. В течение первого дня была также выдана дублирующая команда на включение. Был успешно проведен опрос состояния эксперимента TES-2.

В 12:11 EST (Т+7 час 30 мин, считая от запуска) экипаж Брайана Даффи отправился отдыхать до 20:11.

## 12 января, пятница. День 2

Второй рабочий день на "Индеворе" начался вечером в четверг музыкальной темой из фильма "Звездные войны", которую Хьюстон передал астронавтам как сигнал подъема.

ЦУП сообщил, что аппарат SFU находится в хорошем состоянии. Отказ двух двигателей его системы управления не помешает снятию спутника с орбиты. Как и планировалось, вечером 11 января группа управления SFU в ЦУПе Сагамихара (южнее Токио) отключила основную двигательную систему спутника.

В 02:38:16 EST Даффи и Джетт провели маневр с помощью двигателей RCS. Импульс величиной около 1.2 м/с потребовался для того, чтобы избежать опасного сближения со спутником MSTI BBC США — до расстояния 1.3 км при высокой относительной скорости. Спутник был запущен в мае 1994 г. с базы Ванденберг, но уже полтора года назад контакт с аппаратом был потерян.

Астронавты были предупреждены об опасном сближении за 2.5 часа до него и выполнили маневр уклонения примерно через час. Маневр позволил разойтись с MSTI на расстоянии около 9 км. "Рад это слышать," — удовлетворенно отметил Даффи. "Мы тоже." — отозвалась Земля. В результате незапланированного маневра высота перигея "Индевора" увеличилась до 184.88 км, период — до 90.847 мин. Маневр не повлиял серьезно на схему сближения с SFU.

- 1 Над сферой диаметром 6378.14 км. Высота орбиты над эллипсоидом — 178.81x464.76 км. Далее все высоты даются над сферой.



В 02:48 EST в контейнере в грузовом отсеке был запущен эксперимент TES-2. Его работа была рассчитана на 22,5 часа: 7 час 45 мин прогрева, четыре цикла нагрева и охлаждения за 10 час 45 мин, 4 часа заключительного охлаждения.

В течение двух часов тестировалась аппаратура эксперимента SLA-01 в контейнере SLA. Работу предполагается начать на 3-й день полета.

Во второй половине рабочего дня Чиао, Барри и Скотт проверили три скафандра, в которых они будут работать в открытом космосе, и инструменты, которые им предстоит испытать. Джетт и Ваката выполнили обзор грузового отсека при помощи телекамер на манипуляторе RMS, и не обнаружили никаких нарушений. Пилот также проверил ручной лазерный дальномер, с которым он будет работать во время сближения с SFU.

Около 08:45, в апогее 19-го витка, командир "Индевор" провел самый значительный маневр за весь полет. Импульс NSR (около 80 м/с) перевел корабль с сильноэллиптической на близкую к круговой орбиту высотой 454.76x465.45 км с периодом 93.648 мин. Здесь Даффи пришлось "вернуть" то топливо, которое он сэкономил в четверг, подняв маневром OMS-2 перигей всего до 175.3 вместо 296.45 км по плану.

Второй рабочий день на "Индеворе" закончился в 11:41 EST.

К 18:00 EST расстояние до SFU сократилось до менее 480 км, а скорость сближения составляла примерно 110 км за виток.

### 13 января, суббота. День 3

Третий рабочий день начался в пятницу в 19:41 EST. Это был день встречи с японским спутником, и для астронавтов была передана народная японская песня "Море весенней порой".

Операция по встрече с SFU началась в 21:55 EST. В 01:44 пилоты "Индевор" начали "перехват" SFU из положения в 8 морских милях (14,8 км) позади него. Как только импульс T1 был выдан, Ваката вновь запитал манипулятор и поднял его над грузовым отсеком. На расстоянии около километра Даффи начал подход снизу (по оси —R) при ручном управлении. Этот режим, впервые примененный при полетах к станции "Мир", взят теперь американцами "на вооружение" и в других программах. Точно также, как и при сближении со станцией, с расстояния около 180 м Даффи перешел в режим управления "Low Z", в котором не используются направленные

прямо на мишень двигатели системы реактивного управления.

Во время ручного подхода данные о дальности и относительной скорости аппаратов, полученные с радара, дополнялись информацией ручного лазерного дальномера, с которым работал Лерой Чиао. Кроме того, данные с лазерного дальномера в грузовом отсеке выдавались для Брайана Даффи на дисплей персонального компьютера, обшчитывавшего программу сближения и операций вблизи цели RPOP (Rendezvous and Proximity Operations Program).

По плану, SFU должен был быть захвачен в 04:26, однако этому помешала неполадка на спутнике. "Индевор" уже остановился на расстоянии около 45 м от спутника, где должен был "провисеть" 45 минут. В это время SFU успешно выполнил команду на складывание солнечных батарей и перешел на питание от внутреннего источника, рассчитанного на 4 часа работы. Но телеметрия показала, что панели СБ не были зафиксированы в сложенном положении. На такой случай была заранее отработана процедура отстрела батарей. Она и была осуществлена на 32-м витке над Африкой: контейнеры с батареями были отстрелены в 04:35 и 04:47 EST. Затем спутник был развернут в необходимое для захвата положение, и его двигатели отключены.

Только в 05:57 EST Коити Ваката захватил SFU манипулятором "Индевор". Даффи подвел шаттл на несколько метров к спутнику и чуть развернул, позволяя Ваката, наблюдавшему телевизионное изображение с камер на манипуляторе, произвести захват соответствующего узла на спутнике. Это произошло над Мексиканским заливом, у западной оконечности Кубы. В 06:39, когда корабль прошел юго-восточнее Мадагаскара, шестигранный SFU был уложен в задней части грузового отсека и закреплен четырьмя защелками. Чтобы подать питание, сбоку к спутнику был подстыкован дистанционно-управляемый разъем.

В 07:11 вместо 05:51 по плану астронавты отключили эксперимент TES-2 в грузовом отсеке. Данные будут обработаны после приземления "Индевор". В этот же день был отключен закончившийся эксперимент G-740/PBE.

К 10:27 "Индевор" был переведен двухимпульсным маневром на более низкую орбиту высотой 304.32x306.19 км и с периодом 90.478 мин. Для спуска на 167 км потребовался суммарный импульс около 97 м/с. На высокой орбите, на которой корабль находился до этого, было бы невозможно проводить экс-



перимент REFLEX на спутнике "OAST-Flyer".

Третий рабочий день экипажа закончился в 11:41 EST.

Этот день принес большие тревоги и большие достижения разработчикам высотомера SLA-01. Первый цикл лазерного зондирования планировалось начать еще в 09:51 EST, но рано утром после успешной работы в течение двух первых дней отказала вся низкоскоростная телеметрия с установки, информирующая о состоянии платформы HH-M. Анализ привел к предположению о необратимом отказе блока импульсной модуляции PCM на HH-M. Тем не менее питание HH-M и возможность управлять прибором сохранились, что подтвердили съемки открывающейся и закрывающейся по командам двери HMDA (Hitchhiker Motorized Door Assembly). Сохранилась также возможность ретрансляции информации через среднескоростную телеметрию. Объединенная группа MSFC и JSC решила продолжить нормальную работу.

Дверца HMDA была открыта и в 11:48 EST была дана команда на включение лазера. Одним из первых результатов альтиметрии был профиль Гавайских островов и вулкана Мауна-Кеа и слоев облачности над океаном (12:15-12:21 EST). Между 14:48 и 15:05 SLA-01 проводил измерения над озером Виктория, горами Южного Китая и растительностью Юго-Восточной Азии. В течение 13 января были проведены измерения над Южной и Центральной Африкой, Гималаями, Андами и бассейном Амазонки. Были получены первые данные по рельефу, слоистой облачности и растительности.

#### 14 января, воскресенье. День 4

Очередной рабочий день на "Индеворе" начался в 19:41 EST. Ко времени подъема экипажа две панели солнечных батарей SFU, оставленные на высокой орбите, отстали уже на почти на 10000 км.

Утром 14 января ЦУП отметил низкую температуру на топливпроводе спутника SFU. Если бы топливопровод замерз, появилась бы опасность утечки гидразина. Выяснилось, однако, что термостаты топливной системы работают нормально, а температура находится на приемлемом уровне.

Лерой Чиао и Дэниел Барри проверили набор инструментов, которыми они будут пользоваться при завтрашнем выходе. Уинстон Скотт большую часть дня занимался второстепенными экспериментами на средней палубе,

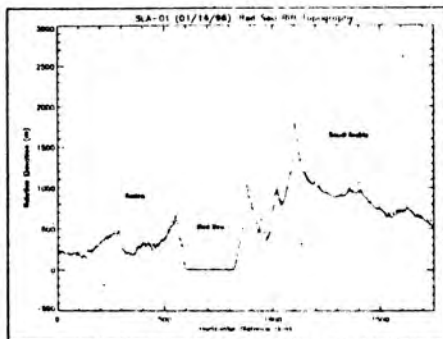


Рис.2. Вертикальный профиль Красного моря по данным SLA

а затем помогал при выведении исследовательского спутника "OAST-Flyer".

Аппаратура спутника была тщательно проверена во время нахождения его в грузовом отсеке. Затем три защелки, удерживающие спутник в штатном положении (две по бокам и одна снизу) были открыты. Брент Джетт временно отключил двигатели системы реактивного управления "Индевора", а Коити Ваката поднял манипулятор со спутником.

В 06:11, когда "Индевор" шел над Калифорнийским полуостровом, с мыса Канаверал стартовала "Дельта". ЦУП предпринял экипаж об этом запуске, но корабль был слишком далеко, и астронавты не смогли ничего увидеть.

Ваката отпустил спутник в 06:32 EST, в момент, когда "Индевор" пересекал экватор чуть восточнее Бразилии. Аппарат "подтвердил" свое нормальное состояние небольшим "пируэтом", и через несколько минут Даффи и Джетт выдали импульс расхождения со спутником (на 0.8 км за час).

"OAST-Flyer" в течение двух дней будет совершать полет на расстоянии в несколько десятков километров от "Индевора", и во вторник будет вновь взят на борт. А пока он получил регистрационное обозначение 1996-001В и номер 23763 в каталоге Космического командования США.

Работа лазерного высотомера SLA-01 была прервана на период выведения КА "OAST-Flyer" (к этому времени было отправлено примерно 277 тысяч импульсов). Были получены топографические профили важных целей в Северной Африке и Аравии, в том числе профиль классической рифтовой зоны Красного моря — от Судана до Саудовской Аравии (Рис.2). Подтверждено, что вертикальное



разрешение прибора находится в расчетных пределах (1-10 м). После обработки материалов планируется получить разрешение 10 м и в горизонтальном направлении. Наблюдения растительного покрова показывают, что вертикальная структура лесных участков может быть определена таким способом непосредственно с орбиты. Топографические данные по пустынным центральным районам Африки подтвердили относительно гладкую природу

покрытого песком ландшафта. Работа SLA-01 возобновилась после выведения спутника.

Вскоре после полуночи в понедельник должен начаться первый выход в космос. На вторник запланировано снятие "OAST-Flyer", на среду — второй выход. "Индевор" должен приземлиться в Центре Кеннеди 20 января около 03:17 EST.

(Окончание следует)

## НОВОСТИ ИЗ ЦПК

### Главная медицинская комиссия



9 января. И. Досталя. НК. Сегодня в Центре подготовки космонавтов прошло заседание ГМК, на которой были рассмотрены медицинские

дела космонавтов, их готовность к выполнению космического полета.

А впервые Главная медицинская комиссия рассмотрела готовность кандидатов в космонавты к выполнению первого в мире космического полета почти 35 лет назад — 14 января 1961 г. Тогда были допущены к полету шестеро кандидатов: Ю. Гагарин, Г. Титов, Г. Нелюбов, А. Николаев, П. Попович и В. Быковский.

В этот раз были рассмотрены итоги углубленного медицинского обследования космонавтов, завершающих подготовку к полету на ОК "Мир" по программе ЭО-21 на КК "Союз ТМ-23": Юрия Онуфриенко, Юрия Усачёва, Василия Циблиева и Александра Лазуткина.

Все четверо допущены к выполнению космического полета без ограничений.

Медицинские дела американских астронавтов — космонавтов-исследователей комплекса "Мир" Шеннон Люсид и Джона Блахи будут рассмотрены позже, так как их старт на шаттле состоится почти на месяц позже.

На секции ГМК рассматривалось дело Юрия Маленченко, который еще в прошлом году в автомобильной аварии сломал ногу. После интенсивного лечения он полностью восстановился и был допущен к подготовке.

Обсуждался вопрос о состоянии здоровья Александра Полещука. Еще в марте прошлого года он был отстранен от непосредственной подготовке по программе ЭО-19 и выведен из экипажа. Его место тогда занял Юрий Усачёв. С тех пор Полещук прошел курс лечения, однако не все члены ГМК смирились с некоторыми особенностями организма Александра и не дали безоговорочное "добро" на непосредственную подготовку.

Его дело будет вновь рассмотрено на следующей ГМК, которая, очевидно, состоится в мае этого года. А пока вопрос о бортинженере дублирующего экипажа, который должен уже с февраля начать непосредственную подготовку к полету по программе ЭО-23 остается открытым. По неофициальным данным в экипаж Геннадия Падалки могут назначить Талгата Мусабаева или Павла Виноградова. (Впрочем, не исключена и возможность назначения Мусабаева командиром экипажа.)

Решение должно быть принято в феврале этого года.

• Вопрос о начале финансирования программы "малых" разведывательных спутников США не был решен согласительной комиссией Палаты представителей и Сената по разведке. Создана комиссия экспертов, которая должна до 1 мая определить возможность начала такой программы. Немедленное начало разработки малых разведывательных спутников имеет сторонников в Палате, в то время как Сенат и Национальное разведывательное управление считают необходимой предварительную разработку технологии в течение нескольких лет.

• В первых числах января исследователь Тодд Клэнси (Todd Clancy) с помощью 12-метрового телескопа NRAO зафиксировал в атмосфере Марса низкий контраст полосы поглощения CO. Это может свидетельствовать о пылевой буре глобального масштаба, хотя и не столь мощной, как бури, отмеченные в апреле 1992 и апреле 1994 г.



## НОВОСТИ ИЗ НАСА

Четвертый месяц Соединенные Штаты живут без утвержденного бюджета. Появилась угроза того, что в самое ближайшее время НАСА не будет в состоянии вести текущие работы по космической программе и оплачивать заказы подрядчикам.

### JPL тоже будет жертвой финансового кризиса?

5 января. *Сообщение JPL* Лаборатория реактивного движения (JPL) Калифорнийского технологического института (СIT) получила сегодня формальное уведомление НАСА, требующее принять немедленные меры по уменьшению текущих расходов в ответ на отсутствие бюджета НАСА.

Согласно письма Управления менеджмента НАСА, СIT должен ввести в действие двухэтапный процесс контроля и/или сокращения затрат. Первая фаза должна быть реализована к 10 января и включает прекращение всех необязательных затрат на командировки, наем персонала, отдельные виды закупок и оплату сверхурочного времени. Исключение предоставляется для аппаратов, находящихся в полете, и проектов, которые должны быть реализованы в определенный срок, включая астрономические окна запусков. План второго этапа должен быть представлен НАСА к 17 января, если бюджетный кризис будет продолжаться, и должен предусматривать частичное прекращение работ JPL в соответствии с выработанными конкретными решениями. Этот этап должен быть реализован по указанию НАСА.

Лаборатория реактивного движения — собственность правительства США, осуществляющая свою деятельность по контракту НАСА. Персонал JPL состоит в штате Калифорнийского технологического института. Особый статус до сих пор позволял JPL продолжать работу, несмотря на отсутствие утвержденного бюджета НАСА — И.Л.)

### Американская космическая программа может быть приостановлена

1 января. *Рейтер*. Американская космическая программа может быть вынуждена прекратить выплаты подрядчикам и ее осуществление временно приостановится, если переговоры по бюджету в Вашингтоне [между ре-

спубликанцами в Конгрессе и Президентом] не приведут к быстрому разрешению проблемы.

Менеджер НАСА по стартовой интеграции шаттлов Лорен Шривер (Loren Shriver) заявил сегодня, что менеджеры полетов должны до конца следующей недели (21 января — И.Л.) знать, будут ли они иметь средства на поддержку программы "Спейс Шаттл". Если НАСА придется начать отсрочивать или отменять полеты, "мы не сможем сделать это к завтрашнему утру", сказал Шривер, добавив, что эксплуатацию шаттлов придется прекратить в упорядоченном режиме.

Полет "Индевор" начавшийся рано утром 11 января, будет иметь достаточное обеспечение в течение всех 9 суток, сказал Л.Шривер. Однако семь оставшихся полетов 1996 года, включая три стыковки с "Миром", находятся под угрозой. В течение ближайших 22 месяцев большая часть полетов шаттлов направлена на подготовку к сборке Международной космической станции. Если из бюджетного тупика не будет найден выход в самое ближайшее время, его воздействие на программу Космической станции может оказаться "огромным ударом", сказал Шривер.

Директор по эксплуатации шаттлов Роб Сик (Bob Siewk) заявил, что НАСА уже работает над планом, предусматривающим приостановку подготовки полетов STS-75 (22 февраля) и STS-76 (21 марта). Последний должен доставить на станцию "Мир" второго американского астронавта для длительного полета.

### Директор Центра Маршалла уходит в отставку

11 января. *Сообщение НАСА*. 60-летний Портер Бридвелл (G.Porter Bridwell), директор Центра космических полетов имени Маршалла, объявил сегодня о планах оставить свой пост и уйти в отставку с 3 февраля 1996г.

Бридвелл начал работать в аэрокосмической промышленности с 1958 г. и с 1962 г. работал в НАСА. Он был техническим менеджером в программе "Сатурн" и возглавлял разработку внешнего бака системы "Спейс Шаттл", а также усилил по разработке новой



тяжелой РН. В 1987 г. Бридвелл был и.о. директора Центра Стенниса. В 1993-1994 он работал в группе пересмотра проекта Космической станции в штаб-квартире НАСА и был руководителем группы, обеспечившей начальную интеграцию российских элементов в программу Международной космической станции. В январе 1994 г. он был назначен директором Центра Маршалла.

Бридвелл был награжден медалями НАСА "За исключительные заслуги", "За выдающе-

еся руководство" и "За исключительные достижения", а в 1989 г. Президент США присвоил ему почетное звание заслуженного руководящего работника. "За свою долгую карьеру Портер Бридвелл проявил все лучшие качества федерального служащего... — сказал директор НАСА Дэниел Голдин. — Его вклад будет приносить дивиденды десятилетия спустя, особенно в критической области многократно используемых ракет-носителей."

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ



### США. Полет орбитального аппарата "Галилео"

*И. Лисов по сообщениям JPL, НАСА, Рейтер и компьютерного журнала "Online from Jupiter".*

После восстановления нормальной связи с "Галилео" по окончании периода нахождения за Солнцем 29 декабря, 3 января была начата повторная передача на Землю из памяти бортовых компьютеров данных атмосферного зонда, записанных во время его спуска в атмосфере Юпитера 7 декабря 1995 г.

Днем 5 января, в момент, когда аппарат готовился изменить ориентацию и тем самым обеспечить направление антенны низкого усиления на Землю, компьютер перевел его в защитный режим. Причиной такого решения был обнаруженный компьютером конфликт с сохранившимся в памяти остатком специальной программы обработки отказов, загруженной на станцию до ее прибытия к Юпитеру. Инженеры Лаборатории реактивного движения направили на станцию команды на возобновление запланированных операций, выполнение запланированного разворота и продолжение передачи научных данных. Аппарат нормально воспринял эти команды и утром 9 января его нормальная работа возобновилась.

Работающие с "Галилео" специалисты описали происшествие как незначительное. Оно не повлияет ни на способность станции передать данные атмосферного зонда, ни на дальнейшую работу. В течение 6 лет полета "Галилео" более 10 раз переходил в защитный режим по разным причинам. (Тем не менее происшествие является свидетельством ошибки, допущенной при изменении программного обеспечения бортовых компьютеров — И.Л.)

По состоянию на 9 января орбитальный аппарат "Галилео" находится на вытянутой орбите в точке, отстоящей на 13 млн км от Юпитера, и в 937 млн км от Земли. Телеметрия показывает, что станция находится в отличном состоянии. Качество двухсторонней связи — по-прежнему отличное.

Высота перицентра существующей орбиты над облаками Юпитера составляет 215000 км. Однако вдали от планеты "Галилео" испытывает сильное возмущение от Солнца, и если ничего не предпринять, второе прохождение перионоивия произойдет на высоте всего 35000 км, а третья закончится падением на планету. Кроме того, второе погружение в радиационные пояса и в тор Ио может быть губительным для станции. В результате маневра ОТМ-3 18 марта 1996 г. высота перицентра должна быть увеличена до 715000 км.

Как сообщило 11 января агентство Рейтер, данные атмосферного зонда, переданные орбитальным аппаратом "Галилео" 10-13 декабря 1995 г., оказались зашумленными, а для нескольких интервалов времени отсутствуют. Поскольку передача велась при неблагоприятном значении угла КА-Земля-Солнце, этот результат ожидался. В принципе уже декабрьская копия данных атмосферного зонда дает достаточное количество информации, чтобы сделать заключение об атмосфере Юпитера.

Только после того, как будет достигнуто надежное считывание данных, записанных в памяти, придет очередь более полного комплекта данных атмосферного зонда с бортового





ленточного ЗУ. Дело в том, что для передачи данных с магнитофона их надо предварительно считать в память, где они затрут предшествовавшую информацию. До использования магнитофона необходимо дополнить бортовую программу условиями, позволяющими безопасную обратную перемотку пленки. В итоге прием информации, записанной на пленке, начнется лишь около 29 января и займет примерно месяц.

Как заявила сегодня в интервью "Рейтер" менеджер программы атмосферного зонда Марсия Смит (Marcie Smith) из Исследовательского центра Эймса НАСА, новый цикл передачи должен закончиться 15 января. Ожидается, что принятая в этот период информация позволит восполнить пробелы первой передачи.

Результаты работы атмосферного зонда планируется доложить на пресс-конференции в Центре Эймса 22 января 1996 г. Как известно, это событие было первоначально назначено на 21 декабря, но не состоялось из-за затронувшего НАСА бюджетного кризиса. Если позволит время, на этой пресс-конференции будут представлены данные, уточненные по результатам второго считывания.

## США. NEAR готовится к старту

6 декабря. И.Лисов по сообщению Центра Кеннеди и "Lunar & Planetary Information Bulletin". Сегодня транспортным самолетом

С-5 на мыс Канаверал доставлена автоматическая межпланетная станция NEAR.

В 1999 г. станция сблизится с астероидом (433) Эрос. NEAR будет исследовать Эроса в течение года с орбиты его спутника. Это будет первое длительное исследование состава поверхности и физических свойств астероида.

Астероид Эрос, открытый в 1898 г. и имеющий размер около 40 км, был первым обнаруженным представителем класса астероидов, пересекающих орбиту Земли.

NEAR должен быть запущен РН "Дельта-2" со стартового комплекса LC-17B 16 февраля 1996 г. в 15:53 EST (20:53 GMT). Период, в течение которого возможен старт — 16 суток, причем длительность стартового окна каждый день составляет 20 секунд.

Аппарат массой 816 кг разработан и изготовлен Лабораторией прикладной физики Университета Джона Гопкинса в рамках программы "Дискавери".

После доставки на космодром NEAR был помещен в ангар АЕ Станции ВВС "Мыс Канаверал", где будут проходить его окончательные испытания и проверка совместимости с Сетью дальней связи. 19 января аппарат планируется перевезти в корпус SAEF-2 для загрузки, установки солнечных и аккумуляторных батарей. 1 февраля станция будет пристыкована к 3-й ступени ракеты для балансировки. 12 февраля их планируется перевезти на старт, пристыковать ко второй ступени "Дельты" и закрыть головным обтекателем.

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

### Запуск спутников PAS-3R и "MEASat-1"

И.Лисов по сообщению Рейтер и Дж.Мак-Дауэлла. 12 января 1996 г. в 20:10 по местному времени (23:10 GMT) со стартового комплекса E1A-2 Гвианского космического центра произведен пуск ракеты-носителя "Ариан-4" со спутниками PAS-3R и "MEASat-1". Аппараты были выведены на переходную к стационарной орбиту.

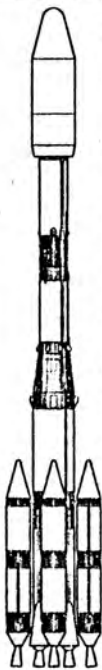
Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическим аппаратам PAS-3R и "MEASat-1" были присвоены международные регистрационные обозначения 1996-002A и 1996-002B. Они также получили номера 23764 и 23765 в каталоге Космического командования США соответственно.

PAS-3R — спутник связи и телевизионного вещания американской фирмы "PanAmSat"

(г.Гринвич, Коннектикут). Он предназначен для обслуживания региона Атлантического океана и запускается вместо утерянного при 70-м пуске РН "Ариан" 30 ноября 1994 г. спутника PAS-3. Аппарат должен работать в точке 43°з.д. PAS-3R изготовлен компанией "Hughes", являющейся подразделением "General Motors", на основе базовой модели HS-601 и имеет по 16 ретрансляторов диапазонов С и Ku. Стартовая масса PAS-3R составляет 2918 кг.

PAS-3R будет использоваться для непосредственного телевизионного вещания на страны Латинской Америки в рамках соглашения, заключенных "PanAmSat" с компаниями "Globo", "News Corp.", TCI, "Televisa".

"MEASat-1" (Malaysia/East Asia Satellite) принадлежит малайзийскому телекоммуни-



кационному агентству "Binaring SDN BHD" и предназначен для обеспечения связи и непосредственного телевещания для Малайзии и других стран Юго-Восточной Азии. Первый национальный спутник Малайзии изготовлен "Hughes" на основе базовой модели HS-376, имеет стартовую массу 1450 кг и несет 12 ретрансляторов диапазона С и 4 - диапазона Ku.

Пуск в ночь с 12 на 13 января был 82-м для носителей семейства "Ариан". Пуск предполагалось выполнить 5 января, но проблема при подготовке ИСЗ "MEASat-1" потребовала отсрочить пуск. В 18-й раз использовался носитель типа 44L с четырьмя жидкостными ускорителями, и с третьей ступенью Н-10-3. Всего на 1996 г. запланированы 11 пусков "Ариан-4" и 2 пуска "Ариан-5". 83-й пуск с японским спутником "N-Star b" запланирован на 2 февраля.

\* Американская организация "Люди за этическое обращение с животными" (PETA) подвергла резкой критике эксперименты, проводимые исследователями НАСА на обезьянах — резусах и саймири, в ходе которых животные подвергаются мучительным хирургическим процедурам. Как указывается в письме PETA, эти работы являются частью американско-франко-росийского проекта биоспутника, который планируется запустить в июле 1996 г. Следует отметить, что PETA известна как чрезвычайно пристрастная организация, а НАСА использует достаточно строгие правила биомедицинских экспериментов.

\* Центр Кеннеди принес экономике штата Флорида 1.31 млрд \$ в 1995 ф.г. Из этой суммы 1.18 млрд \$ приходится на размещение на предприятиях штата контракты, а 126.5 млн \$ — на выплаты компенсаций персоналу. В 1995 ф.г. Центр имел штат в 2272 федеральных служащих, 1999 человек были заняты на строительных и других временных работах, и 1053 человек были наняты подрядчиками, работающими в Центре Кеннеди.

## Ю.Корея. Запущен спутник "Koreasat 2"

*И.Лисов по сообщениям АП, Рейтер и Дж.Мак-Дауэлла.* 14 января 1996 г. в 06:11 EST (11:11 GMT) со стартового комплекса LC-17В Станции ВВС "Мыс Канаверал" выполнен пуск РН "Дельта-2" со спутником "Koreasat 2". Аппарат был выведен на переходную к стационарной орбите с наклонением 21.0° и высотой 1357х35418 км.

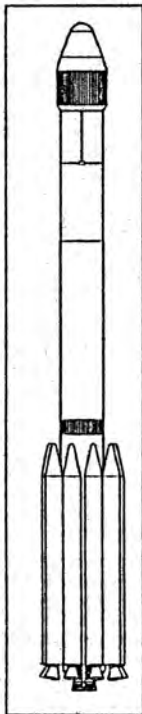
Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетами и спутникам, космическому аппарату "Koreasat 2" было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-003A. Он также получил номер 23768 в каталоге Космического командования США.

"Koreasat 2" — второй спутник национальной системы связи "Mugunghwa" Республики Корея, эксплуатируемой компанией "Korea Telecom". Первый был запущен 5 августа 1995г. на орбиту с апогеем ниже расчетного и израсходовал половину топлива корректирующей ДУ для доведения в точку стояния. "Koreasat 2" изготовлен "Lockheed Martin Astro Space" на основе базовой конструкции AS-3000. Он должен быть выведен в точку стояния 116°вд., и с июля 1996 г. будет использоваться для вещания и обеспечения связи для Южной Кореи.

"Koreasat 2" был запущен 231-й по общему счету РН "Дельта" в конфигурации 7925. Пуск был выполнен с задержкой на 44 мин и сопровождался заметными световыми явлениями в виде оранжевого и серебристого сияния, продолжавшегося до рассвета.

## Информационные данные по программе "Астра"

*О.Шинькович по материалам Центра Хруничева.* На космодроме Байконур продолжается подготовка к первому коммерческому пуску РН "Протон". До этого знаменательного события осталось чуть больше двух меся-





цев. Мы уже сообщали в прошлом номере, что запуск спутника "Astra-1F", принадлежащего компании "Societe Europeenne des Satellites" (SES), перенесен с 1 на 28 марта. Изменения в графике произошли по инициативе

компании SES. Это не противоречит условиям контракта, по которым спутник должен быть запущен в марте 1996 года.

С 5 по 11 января нового года, в соответствии с контрактом о проведении работ по оценке состояния объектов и оборудованию, представители ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, американской компании "Hughes", европейской SES и совместного предприятия ILS посетили космодром Байконур. Здесь они должны были воочию убедиться в готовности всех необходимых инфраструктур к предстоящему запуску.

Гости присутствовали на так называемом "сухом прогоне". Суть его в следующем: с некоторым аналогом спутника проделывают практически те же операции, каким подвергнется "Astra-1F". С аэродрома "Юбилейный" термостатированный вагон со спутником направляется в МИК на 31-ю площадку, где происходит предполетное обслуживание аппарата; затем "Астру" везут на заправочную станцию (на расстоянии 500 м) для заправки; дальше путь лежит на 95-ю площадку в МИК РН, здесь аппарат подстыковывают к носителю, ставят обтекатель и т.д.; последний этап — старт (пуск "Протона" состоится с 81-й площадки).

Любопытная история связана с этим "сухим прогоном". Эта демонстрация готовности должна была состояться еще в декабре. Но по каким-то причинам американцы не приехали в прошлом месяце. Наши винили в этом американцев (рождественские каникулы, мол, у них), в ответ слышалось нечто вроде "у вас там не все готово". Было принято решение снять весь процесс прогона на видеопленку, зафиксировать некоторые показания датчиков и представить потом заказчику. Естественно, не о какой цельности процесса речь не

шла, были своеобразные комбинированные съемки.

Во время имитации переезда на заправочную станцию было небольшое приключение. Все происходило 25 декабря, когда из этого же МИКа на 31-й площадке чуть раньше вывели РН "Молния-М" со спутником IRS-1С. Ракету поставили на старт. Потом из МИКа выехал вагон с макетом "Астры" по своим делам. Получилось же так, что стрелку на ж/д пути забыли перевести и дизель с вагоном направился вслед за "Молнией". Да так хорошо направился, что остановился лишь в трех метрах от ракеты.

Вернемся в снежный январь. По итогам инспекции, руководители делегаций подписали акт, подтверждающий готовность космодрома к приему спутника "Астра-1F" и запуску его ракетой-носителем "Протон".

Как отметил директор программы "Астра-1F" Леонид Дмитриевич Борисов, ряд замечаний еще есть, но все стороны пришли к единодушному мнению, что они не влияют на прибытие спутника на космодром и к 14 февраля будут устранены. 14 февраля самолет с "Астрой" приземлится на "Юбилейный".

Замечания были изложены на 14 листах формата А4. Но они ничего действительно серьезного не содержали. В документе, к примеру, указывалось на отсутствие телевизоров и телефонов в холле гостиницы. Росийской стороне предстоит прикрутить номерки к дверям некоторых комнат, разгрести снег, очистить дороги и пр.

Отдельно представителем "Federal Express" был подписан документ, согласно которому аэропорт "Юбилейный" со всем его навигационным оборудованием и системами находится в удовлетворительном состоянии (не хватает, правда, лампочек на ВПП) и готов принять "Boeing-747" со спутником "Астра-1F" на борту.

"Юбилейный", кстати, уже опробован на гражданской технике. В декабре туда приземлился самолет с командированными специалистами из Центра Хруничева. Приземлился без ущерба себе и окружающим.

Следующей контрольной датой можно считать 14 февраля.

\* Катализатор, разработанный исследователями НАСА, вскоре может начать использоваться для защиты людей от отравления угарным газом в своих домах. Две американские фирмы начали разработку изделий с использованием катализатора. Окисляющего окислителя углерода до углекислого газа. Он может добавляться к фильтрам, очищающим горячий воздух от бойлеров, или даже наноситься на обои. Кроме того, катализатор предполагается использовать в защитных масках для пожарных. Первоначально катализатор — платинированный оксид олова — должен был разрушать "отходы работы" космического лазера, сообщил журнал "New Scientist".



## Сводная таблица космических запусков в 1995 г.

1	2	3	4	5	6	7
01A	10.01	Intelsat 704	Atlas IIAS	CCAS LC36 B	ITSO	США
(1)	15.01	EXPRESS	Mu-3S-II	Кагосима	ФРГ+Япония	Япония
02A	24.01	Цикада	Космос-3М	Плесецк 132	РФ	РФ
02B	—	Astrid	—	—	Швеция	—
02C	—	FAISat-1	—	—	США	—
—	25.01	Arstar 2	CZ-2E	Сичан	Гонконг	КНР
03A	29.01	USA-108 (UHF FO F4)	Atlas II	CCAS LC36 A	США	США
04A	3.02	Discovery F-20	Space Shuttle	KSC LC39B	США	США
04C	4.02	ODERACS II A	—	Discovery	США	—
04D	—	ODERACS II B	—	—	США	—
04E	—	ODERACS II C	—	—	США	—
04F	—	ODERACS II D	—	—	США	—
04G	—	ODERACS II E	—	—	США	—
04H	—	ODERACS II F	—	—	США	—
04B	7.02	Spartan 204	—	Discovery	США	—
05A	15.02	Прогресс М-26	Союз-У	Байконур 1	РФ	РФ
06A	16.02	Фотон #10	Союз-У	Плесецк 43	РФ	РФ
07A	2.03	Endeavour F-8	Space Shuttle	KSC LC39A	США	США
08A	2.03	Космос-2306	Космос-3М	Плесецк 132	РФ	РФ
09A	7.03	Космос-2307 (Ураган)	Протон-К + 11С861	Байконур 200	РФ	РФ
09B	—	Космос-2308 (Ураган)	—	—	РФ	—
09C	—	Космос-2309 (Ураган)	—	—	РФ	—
10A	14.03	Союз ТМ-21	Союз-У2	Байконур 1	РФ	РФ
11A	18.03	SFU	Н-II	Тангасима	Япония	Япония
11B	—	Himawari-5 (GMS-5)	—	—	Япония	—
12A	22.03	Космос-2310	Космос-3М	Плесецк 132	РФ	РФ
13A	22.03	Intelsat 705	Atlas IIAS	CCAS LC36B	ITSO	США
14A	22.03	Космос-2311	Союз-У	Плесецк 43	РФ	РФ
15A	24.03	USA-109 (DMSP 24547)	Atlas E	VAFB SLC3W	США	США
—	28.03	Gurwin 1/Techsat	Старт	Плесецк 158	Израиль	РФ
—	—	ЭКА-2	—	—	РФ	—
—	—	ЭНБ	—	—	РФ	—
16A	28.03	Brasilsat B2	Ariane 44LP (V71)	GSC ELA2	Бразилия	Arianespace
16B	—	HotBird-1	—	—	ETSO	—
17A	3.04	Orbcomm FM1	Pegasus	VAFB/PAWA	США	США
17B	—	Orbcomm FM2	—	—	США	—
17C	—	Microlab 1	—	—	США	—
18A	05.04	Ofeq-3	Shavit	Пальмачим	Израиль	Израиль
19A	07.04	AMSC-1	Atlas II A	CCAS LC36A	США	США
20A	09.04	Прогресс М-27	Союз-У	Байконур 1	РФ	РФ
1986-17JE	19.04	GFZ-1	—	ОК Мир	ФРГ	—
21A	21.04	ERS-2	Ariane 40 (V72)	GSC ELA2	ЕКА	Arianespace
22A	14.05	USA 110	Titan 4 + Centaur	CCAS LC40	США	США
23A	17.05	Intelsat 706	Ariane 44LP	GSC ELA2	ITSO	Arianespace
24A	20.05	Спектр/77КСО	Протон-К	Байконур 81	РФ	РФ



(Составлена М.Тарасенко)

8	9	10	11	12	13	14	1
связь	735.99	26.34	222	41027	TLE	ГСО над 66° вл	01А
материаловедение, возвращение с орбиты	нет данных				—	сошел 15.01	—
навигация	105.10	82.93	975	1023	TLE		02А
иссл. магнитосферы	105.15	82.93	976	1026	TLE		02В
связь	105.12	82.93	979	1022	TLE		02С
связь	—	—	—	—	—	на орбиту не вышел	—
связь	479.45	26.98	287	27541	TLE	ГСО над 177° зд	03А
ПКК (STS-63)	91.17	51.66	313	351	TLE	посадка 11.02	04А
калибровка РЛС	91.47	51.66	332	361	TLE		04С
калибровка РЛС	91.38	51.67	325	360	TLE	сошел 29.09	04D
калибровка РЛС	нет данных				—	сошел?	04Е
калибровка РЛС	91.19	51.66	317	348	TLE	сошел 2.03	04F
калибровка РЛС	91.25	51.66	322	350	TLE	сошел 27.02	04G
калибровка РЛС	нет данных				—	сошел?	04H
астрономия	92.45	51.67	387	403	TLE	снят 9.02, возвр.11.02	04В
снабжение "Мира"	88.75	51.63	188	237	TLE	сведен 15.03	05А
материаловедение	90.54	62.82	221	381	TLE	посадка 03.03	06А
ПКК (STS-67/Astro-2)	91.63	28.45	347	362	TLE	посадка 18.03	07А
калибровка РЛС	94.60	65.87	472	527	TLE		08А
навигация	676.34	64.88	19130	19160	TLE		09А
навигация	675.89	64.88	19119	19149	TLE		09В
навигация	677.05	64.78	19128	19198	TLE		09С
ПКК	88.75	51.67	194	231	TLE	посадка 11.09	10А
материалов., астрономия, отраб. технологии	91.20	28.47	316	351	TLE	возвращен 19.01.96	11А
метеорология	646.84	25.04	358	36437	TLE	на ГСО над 140° вл	11В
навигация	105.15	82.95	994	1009	TLE		12А
связь	718.56	26.49	204	40189	TLE	на ГСО над 50° зд	13А
фоторазведка	89.67	67.20	167	349	TLE	посадка 31.05	14А
метеорология	102.06	98.83	851	861	TLE		15А
экспериментальный макет	—	—	—	—	—	не вышел на орбиту	—
иссл. метеороидов	—	—	—	—	—	не вышел на орбиту	—
связь	637.66	7.06	278	36047	TLE	ГСО над 65° зд	16А
связь	631.53	6.95	215	35794	TLE	ГСО над 13° вл	16В
связь	99.79	70.04	728	769	TLE		17А
связь	99.76	70.00	732	762	TLE		17В
экспериментальный	99.75	70.00	730	763	TLE		17С
экспериментальный	95.77	143.35	369	743	TLE		18А
связь	714.90	26.68	153	40960	TLE	ГСО над 101° зд	19А
снабжение "Мира"	88.71	51.68	187	234	TLE	сведен 23.05	20А
геодезия	92.47	51.67	384	407	TLE		1986- 177Е
дист. зондирование	100.65	98.55	782	797	TLE		21А
РЭР	нет данных				—	предп. на ГСО	22А
связь	631.21	6.96	204	35789	TLE	ГСО над 53° зд	23А
экспериментальный модуль	89.97	51.68	215	331	TLE	с 1.06 состык. с "Миром"	24А



1	2	3	4	5	6	7
25A	23.05	GOES 9	Atlas 1	CCAS LC36B	США	США
26A	24.05	Космос-2312 (Око)	Молния-М	Плесецк 16	РФ	РФ
27A	31.05	USA-111 (UHF PO F5)	Atlas II	CCAS LC36A	США	США
28A	08.06	Космос-2313	Циклон-2	Байконур 90	РФ	РФ(У)
29A	10.06	DBS 3	Ariane 42P	GSC ELA2	США	Arianespace
—	22.06	STEP 3	LIOII/Pegasus XL	VAFB/PAWA	США	США
30A	27.06	Atlantis F-14	Space Shuttle	KSC LC39A	США	США
31A	28.06	Космос-2314	Союз-У	Плесецк 43	РФ	РФ
32A	5.07	Космос-2315	Космос-3М	Плесецк 132	РФ	РФ
33A	7.07	Helios 1A	Ariane 40 (V75)	GSC ELA2	Франция	Arianespace
33B	—	CERISE	—	—	Франция	—
33C	—	UPM LBSAT 1	—	—	Испания	—
34A	10.07	USA 112	Titan 4 + Centaur	CCAS LC41	США	США
1989-84E	13.07	Galileo Probe	—	Galileo Orbiter	—	—
35A	13.07	Discovery F-21	Space Shuttle	KSC LC39B	США	США
35B	—	TDRS 6 (TDRS-G)	IUS	Discovery	США	—
36A	20.07	Прогресс М-28	Союз-У	Байконур 1	РФ	РФ
37A	24.07	Космос-2316 (Ураган)	Протон-К + 11С861	Байконур 200	РФ	РФ
37B	—	Космос-2317 (Ураган)	—	—	РФ	—
37C	—	Космос-2318 (Ураган)	—	—	РФ	—
38A	31.07	USA-113 (DSCS-3 F9)	Atlas IIA	CCAS LC36A	США	США
39A	2.08	Интербол-1 (СО-М2 №512)	Молния-М	Плесецк 43-3	РФ	РФ
39F	—	Матрион-4	—	—	Чехия	—
40A	3.08	PAS 4	Ariane 42L (V76)	GSC ELA2	США	Arianespace
41A	5.08	Mugunghwa-ho (Koreasat-1)	Delta 7925	CCAS LC17B	Ю. Корея	США
42A	9.08	Молния-3	Молния-М	Плесецк 43	РФ	РФ
—	15.08	Gemstar 1	LLV-1	VAFB SLC6	США	США
43A	29.08	JCSAT 3	Atlas IIAS	CCAS LC36B	Япония	США
44A	29.08	N-STAR a	Ariane 44P (V77)	GSC ELA2	Япония	Arianespace
45A	30.08	Космос-2319	Протон-К + 11С861	Байконур 200	РФ	РФ
46A	31.08	Сич-1	Циклон-3	Плесецк 32	Украина	РФ(У)
—	—	FASat-Alfa	—	—	Чили	—
47A	3.09	Союз ТМ-22	Союз-У2	Байконур 1	РФ	РФ
48A	7.09	Endavour F-9	Space Shuttle	KSC LC39A	США	США
48B	—	Spartan-201	—	Endavour	США	—
48C	—	WSF 2	—	Endavour	США	—
49A	24.09	Telstar 402R	Ariane 44P (V78)	GSC ELA2	США	Arianespace
50A	26.09	Ресурс Ф-2 №10	Союз-У	Плесецк 43-4	РФ	РФ
51A	29.09	Космос-2320	Союз-У	Байконур 31	РФ	РФ
52A	6.10	Космос-2321/Парус	Космос-3М	Плесецк 132	РФ	РФ
53A	8.10	Прогресс М-29	Союз-У	Байконур 1	РФ	РФ
54A	11.10	Луч-1	Протон-К + 11С861 (мод)	Байконур 81	РФ	РФ
55A	19.10	Astra 1E	Ariane 42L (V79)	GSC ELA2	SES	Arianespace
56A	20.10	Columbia F-18	Space Shuttle	KSC LC39B	США	США
57A	22.10	USA-114 (UHF PO F6)	Atlas II	CCAS LC36 A	США	США
—	23.10	METEOR	Conestoga 1620	Wallops Is.	США	США
58A	31.10	Космос-2322	Зенит-2	Байконур 45	РФ	РФ



8	9	10	11	12	13	14	1
метeorология	754.66	26.98	172	41986	TLE	на ГСО	25A
ПРН	709.23	62.85	607	39325	TLE		26A
связь	472.40	27.08	295	27134	TLE	ГСО над 72° вл	27A
морская разведка	92.91	65.06	413	420	TLE		28A
связь (НТВ)	550.71	6.96	208	31547	TLE	ГСО над 101° вл	29A
отработка технологий	—	—	—	—	—	не вышел на орбиту	—
ПКК (STS-71)	89.14	51.66	169	296	TLE	посадка 06.07	30A
фоторазведка	89.70	67.14	166	353	TLE	посадка 06.09	31A
навигация (1)	104.99	82.91	987.9	1026.8	BKC		32A
ОЭР	98.3	98.0	678	680	SSR		33A
экспер. по РЭР	98.1	98.0	666	675	SSR		33B
отработка технологии	98.1	98.0	664	675	SSR		33C
РЭР	нет данных				—		34A
иссл. Юпитера (2)	вошел в атмосферу Юпитера				—	7.12	1989-84E
ПКК (STS-70)	90.5	28.4	287	315	SSR	посадка 22.07	35A
связь и ретр. данных	1426.0	0.0	35378	35604	SSR	ГСО над 150° вл	35B
снабжено "Мира"	88.6	51.6	190	240	BKC	сведен 04.09	36A
навигация	675.2	64.8	19101	19134	SSR		37A
навигация	675.3	64.8	19110	19131	SSR		37B
навигация	675.2	64.8	19101	19134	SSR		37C
связь	нет данных				—	на ГСО	38A
иссл. магнитосферы	5459.5	63.8	509	192150	SSR		39A
—	аналогичны орбите "Интербола-1"						39F
связь						ГСО над 68.5° вл	40A
связь	532.2	20.5	1367	29389	SSR	ГСО над 116° вл	41A
связь	736.7	62.8	418	40870	SSR		42A
связь	—	—	—	—	—	не вышел на орбиту	—
связь	1681.6	23.1	248	80684	SSR	ГСО над 128° вл	43A
связь	774.9	3.7	7384	35756	SSR	ГСО над 132° вл	44A
ретрансляция	1442.3	1.3	35823	35996	SSR	ГСО над 80° вл	45A
дист. зондирование	97.8	82.53	651	682	BKC		46A
измер. озона + эл. почта	орбита КА Сич-1				—	не отделился	
ПКК	88.58	51.64	199	236	BKC		47A
ПКК (STS-69)	91.9	28.5	368	377	SSR	посадка 18.09	48A
астрономия	91.9	28.4	368	376	SSR	снят 10.9, возвр. 18.9	48B
материаловедение	92.5	28.4	396	404	SSR	снят 14.9, возвр. 18.9	48C
связь						ГСО над 89° вл	49A
дист. зондирование	88.85	82.33	194	276	BKC	посадка 26.10	50A
ОЭР	89.17	64.9	189	308	BKC		51A
навигация	95.09	82.95	261	821	BKC	нерасчетная орбита	52A
снабжение "Мира"	88.56	51.69	194	242	BKC		53A
ретрансляция	1441.2	3.0	35861	35915	SSR	ГСО над 77° вл	54A
связь	638.1	4.1	503	35845	SSR	ГСО над 19° вл	55A
ПКК (STS-73)	89.8	39.0	262	274	SSR	посадка 05.11	56A
связь	798.1	14.5	7635	36611	SSR	ГСО над 105° вл	57A
материаловедение	—	—	—	—	—	не вышел на орбиту	—
РЭР	101.9	71.0	849	852	SSR		58A



1	2	3	4	5	6	7
59A	4.11	Radarsat	Delta 7920	VAFB SLC2 W	Канада	США
59B	—	SURFSat	—	—	США	—
60A	6.11	USA-115 / Milstar DFS-2	Titan 4 + Centaur	CCAS LC40	США	США
61A	12.11	Atlantis F-15	Space Shuttle	KSC LC39A	США	США
n/a	—	DM/316ГК	—	—	ИФ	—
62A	17.11	ISO	Ariane 44P (V80)	GSC ELA2	ЕКА	Arianespace
63A	17.11	Галс №2	Протон-К + 11С861 (мор)	Байконур 200	РФ	РФ
64A	28.11	Asiasat 2	CZ-2E	Сичан	Гонконг	КНР
65A	2.12	SOHO	Atlas II AS	CCAS LC36B	ЕКА	США
66A	5.12	USA 116	Titan 4	VAFB SLC4E	США	США
67A	6.12	Telecom 2C	Ariane 44L (V81)	GSC ELA2	Франция	Arianespace
67B	—	Insat 2C	—	—	Индия	—
68A	14.12	Космос-2323 (Ураган)	Протон-К + 11С861	Байконур 200	РФ	РФ
68B	—	Космос-2324 (Ураган)	—	—	РФ	—
68C	—	Космос-2325 (Ураган)	—	—	РФ	—
69A	15.12	Galaxy 3R	Atlas II A	CCAS LC36A	США	США
70A	18.12	Прогресс М-30	Союз-У	Байконур 1	РФ	РФ
71A	20.12	Космос-2326	Циклон-2	Байконур 90	РФ	РФ(У)
72A	28.12	IRS-1C	Молния-М	Байконур 31	Индия	РФ
72B	—	Skipper	—	—	США	—
73A	28.12	Echostar 1	CZ-2E	Сичан	США	КНР
74A	30.12	XTE	Delta 7920	CCAS LC17A	США	США

### Обозначения граф таблицы

- 1 — международный регистрационный индекс (за исключением особо отмеченных случаев, указана переменная составляющая индекса, дополняемая до полного обозначения присписыванием слева "1995-")
- 2 — дата запуска
- 3 — название КА
- 4 — носитель
- 5 — полигон запуска, стартовый комплекс или площадка
- 6 — национальная принадлежность КА
- 7 — национальная принадлежность РН
- 8 — назначение КА
- 9-12 — параметры орбиты
  - 9 — период обращения, мин
  - 10 — наклонение к плоскости экватора, град
  - 11 — минимальная высота над поверхностью Земли, км
  - 12 — максимальная высота над поверхностью Земли, км
- 13 — источник параметров
- 14 — дата и способ прекращения баллистического существования или местонахождение на геосинхронной орбите (ГСО).

### Примечания:

(У) — РН изготовлена на Украине по заказу РФ

(1) КА EXPRESS не получил международного регистрационного номера, несмотря на то, что вышел на орбиту.

(2) Посадочный зонд "Галилео" был запущен в 1989 г. вместе с орбитальным блоком. В 1995г. он отделился и был зарегистрирован как независимый КА.





8	9	10	11	12	13	14	1
дист. зондирование	100.5	98.5	783	787	SSR		59A
испыт. системы связи	109.7	100.6	934	1494	SSR		59B
связь	нет данных				—	ГСО	60A
ПКК (STS-74)	90.9	51.64	300	339	SSR	посадка 20.11	61A
стыковочный модуль	—	—	—	—	—	с 15.11 в составе Мира	п/а
астрономия	1448.8	5.1	570	71499	SSR		62A
связь (НТВ)	1441.7	0.2	36764	36027	SSR	ГСО над 71° вд	63A
связь	616.9	25.5	220	35037	SSR	ГСО над 100.5° вд	64A
набл. Солнца	выводится в точку Лагранжа L1						65A
ОЭР	95.7	97.8	156	976	неоф.		66A
связь	630.1	6.9	224	35713	SSR	ГСО над 1° в	67A
связь	629.7	6.9	223	35697	SSR	ГСО над 92.5° вд	67B
навигация	675.6	64.8	19114	19141	SSR		68A
навигация	675.6	64.8	19117	19139	SSR		68B
навигация	675.6	64.8	19109	19148	SSR		68C
связь	630.9	26.9	196	35781	SSR	на ГСО	69A
снабжение "Мира"	90.1	51.6	246	314	SSR	с 20.12 в составе "Мира"	70A
морская разведка+доп. науч. эксп.	92.7	65.0	406	415	SSR		71A
дист. зондирование	101.1	98.6	805	817	SSR		72A
военный эксперим.	101.1	98.6	804	813	SSR		72B
связь	617.9	24.4	222	35081	SSR		73A
астрономия	96.2	23.0	565	583	SSR		74A

## Используемые сокращения:

## в графе 5

CCAS — Cape Canaveral Air Station (Станция ВВС США "Мыс Канаверал", шт. Флорида)

GSC — Guiana Space Center (Гвианский космический центр ЕКА, Куру,

Французская Гвиана)

KSC — Kennedy Space Center (Космический центр им. Кеннеди НАСА США, мыс

Канаверал, шт. Флорида)

VAFB — Vandenberg Air Force Base (база ВВС Ванденберг, шт. Калифорния)

## в графе 6

ITSO — International Telecommunications Satellite Organization (Международная

организация спутниковой связи — "Интелсат")

ETSO — European Telecommunications Satellite Organization (Европейская организация

спутниковой связи — "Евтелсат")

SES — Societe Europeenne des Satellites (фирма "Европейское общество по спутникам", зарегистрирована в Люксембурге)

## в графе 8

ПКК — пилотируемый космический корабль

РЭР — радиоэлектронная разведка

ПРН — предупреждение о ракетном нападении

НТВ — непосредственное телевидение

ОЭР — оптико-электронная разведка

## в графе 13

TLE — расчет по двустрочным элементам (TLE) для модели сферической Земли

радиусом 6378.135 км (расчеты проведены В. Агаповым)

SSR — данные, приведенные в Satellite Situation Report (рассчитаны по такой же модели)

ВКС — официальные сообщения Пресс-центра ВКС МО РФ

неоф. — неофициальные данные



## Артур Кларк протестует

11 января. *Рейтер*. В статье, опубликованной в 1945 г., знаменитый фантаст Артур Кларк предсказал использование стационарных спутников связи. Сегодня, говорит 77-летний Кларк, я потрясен преступлениями и насилием в телевизионных программах, передающихся через спутники.

Выступая на международном симпозиуме по наукам о космосе в Коломбо, Артур Кларк заявил, что научное чудо, объединившее мир, сегодня заполняется программами, содержащими насилие, преступления, картинами войны и увечий. "Это доказывает, что в радиусе 50 световых лет отсюда нет разумной цивилизации, — с горечью сказал писатель, — пото-

му что если бы она была, здесь были бы полицейские с визжащими сиренами..." Кларк сказал, что недавно он жаловался "руководителю CNN Тэду Тёрнеру и его славным товарищам в Атланти" на те ужасающие материалы, которые идут в наши дни через спутники.

Симпозиум, организованный Комитетом по космосу ООН и Европейским космическим агентством, проводится Центром современных технологий имени Артура Кларка, учрежденным правительством Шри Ланки в 1982 г. в честь знаменитого фантаста. С 1989 г. Кларк — канцлер Международного космического университета.

## РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ

### "Энергомаш" может гордиться своим детищем

5 января. *В.Алексеева*. "Инженерная газета". Российский двигатель РД-180, разработанный в НПО "Энергомаш", выбрала для установки на свою усовершенствованную ракету-носитель "Atlas 2AR" американская компания "Lockheed Martin Astronautics". Об этом сообщили корреспонденту Бизнес-ТАСС в корпорации "United Technologies", куда входит фирма "Pratt & Whitney", представлявшая этот двигатель на конкурс.

Контракт с командой "Pratt & Whitney"/НПО "Энергомаш" будет подписан после утверждения соответствующих экспортных лицензий российским правительством.

Выбор РД-180 означает также дальнейшее участие этого двигателя в конкурсе на лучшую основную силовую установку для ракеты-носителя нового поколения, объявленном по программе ВВС США.

### "Ариан-5" готовится к первому старту

8 января. *С.Головков по сообщениям ЕКА и КНЕС*. 15 декабря 1995 г. на стартовом комплексе ЕЛА-3 Гвианского космического центра проведено первое квалификационное огневое испытание (Q1) криогенной первой ступени РН "Ариан-5". Оно проводилось расчетом КНЕС, но ответственность лежала на ответственной за разработку ступени компании

"Aerospatiale". Длительность испытания составила 20 мин 29 сек.

Испытание Q1 последовало за циклом отработочных испытаний, который завершился испытанием M5 23 ноября 1995 г. Другие элементы РН "Ариан-5" — твердотопливные ускорители, верхняя ступень на хранимых компонентах, обтекатель, адаптер ПН SPALTRA и приборный отсек ракеты также получили допуск к полету.

6 января проведено второе и последнее квалификационное огневое испытание (Q2) первой ступени длительностью 9 мин 53 сек. Оба испытания прошли успешно.

Испытанием 6 января завершен этап наземной отработки двигательной установки РН "Ариан-5". В первой половине февраля в Курю планируется доставить компоненты ракеты-носителя, за исключением твердотопливных ускорителей, которые производятся во Французской Гвиане. 21 февраля начинается подготовка к первому пуску "Ариан-5" (пуск 501), целевая дата которого — 7 мая. Она была отсрочена с конца апреля ввиду специфики первого пуска и необходимости резерва времени на различные задержки.

### О модификации РН "Ариан-5"

11 января. *Рейтер*. К 2001 г. "Arianespace" намерена увеличить грузоподъемность РН "Ариан-5" на одну тонну, заявил президент этой фирмы Шарль Биго (Charles Bigot).



“Ариан-5” разработана с расчетом на выведение на переходную к стационарной орбиту одной ПН массой 6.8 тонн или двух ПН суммарной массой 5.9 тонн. Однако, как заявил Ш.Биго, “мы видим, что спутники регулярно достигают массы в 3.5 тонны, и поэтому ясно, что мы должны приблизиться к 7-тонной грузоподъемности для “Ариан-5”, несущей два спутника”.

Шарль Биго заявил, что “Arianespace” недоценила потребный объем пусков спутников: по уточненной оценке, вместо 22-25 ап-

паратов в год требуется запустить 30-35. В значительной степени этот прирост определяется ростом рынка спутниковых услуг в Азии.

Первый пуск “Ариан-5” планируется выполнить 7 мая, а второй — осенью этого года. С 1997 г. эксплуатация нового носителя должна быть передана “Arianespace”, которая располагает сейчас заказами на запуск 40 спутников на общую сумму 3.4 млрд \$.

“Какова наша цель, ясно: систематически запускать двойные ПН [на “Ариан-5”],” — подчеркнул президент “Arianespace”.

## КОСМОДРОМЫ

### Новый центр управления в Куру

11 января, *Сообщение ЕКА*. В Гвианском космическом центре полным ходом идет подготовка к первому пуску “Ариан-5”. Новый стартовый комплекс ELA-3 и здания интеграции готовы обеспечивать первый пуск. Для пусков “Ариан-5” построен новый центр управления, получивший название “Jupiter II”. Он будет опробован в первый раз при пуске “Ариан-4” в ночь с 12 на 13 января, и будет использоваться при всех последующих пусках “Ариан-4”. Одновременно Центр управления “Jupiter I”, построенный в 1968 г. и обеспечивавший все запуски ракет из Гвианского космического центра (зондирующие ракеты, “Diamant”, “Eugora”), выводится из эксплуатации.

Центр управления “Jupiter II” площадью 2600 м<sup>2</sup> построен в рамках программы обновления, проводимой совместно ЕКА и КНЕС в Гвианском космическом центре. Он построен французскими, германскими, итальянскими и бельгийскими фирмами по заданию КНЕС и оснащен оборудованием, поставленным фирмами Франции, Дании, Голландии, Британии и Испании. Центр расположен на границе Технического центра, примерно в 15 км от стартовой площадки. Помимо своей непосред-

ственной задачи, Центр является местом нахождения приглашенных и пресс-центром во время подготовки и запуска.

В Центре установлена новая компьютерная система для [представления] данных слежения, высокоскоростная система передачи телеметрических данных и волоконно-оптическая внутренняя сеть связи. Система метеоданных и аудио/видеосеть существенно улучшены.

В середине января в Гвианском космическом центре будет также открыт Космический музей, представляющий историю более чем 20-летней космической деятельности Европы и открытый для профессионалов, школьных классов и публики в целом. В музее площадью 1500 м<sup>2</sup> будет представлена большая коллекция полномасштабных моделей спутников, будут проводиться показы образовательно-развлекательных видеофильмов, посвященных наукам о космосе, телекоммуникациям, наблюдению Земли, пилотируемым полетам и, конечно, ракетам-носителям. Над входом в музей возвышается полномасштабный макет РН “Ариан-5”, сделанный теми же фирмами, что и разрабатывают и изготавливают реальный носитель.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

### Россия. Обязательства по созданию МКС будут выполнены

9 января. *О.Величко ИТАР-ТАСС*. “Россия выполнит все свои обязательства по созданию международной космической станции”. Об

этом заявил сегодня первый заместитель председателя правительства РФ Олег Сосковец на встрече с председателем подкомитета



по космосу палаты представителей конгресса США Джеймсом Сенсенбреном, находящимся в России с рабочим визитом.

По словам первого вице-преьера, правительство окажет необходимую финансовую поддержку Государственному космическому научно-производственному центру имени М.В.Хруничева и, прежде всего, проекту МКС.

В свою очередь Д.Сенсенбрениер критически отозвался о возможностях изменения конфигурации будущей станции, которые вытекают из недавних российских предложений. Он напомнил, что конгресс США готов ежегодно выделять 2.1 млрд \$ до 2002 года на космическую программу. В том числе в эту сумму закладывается и смета американо-российского сотрудничества по освоению космоса. По его утверждению, в случае невыполнения графика по созданию МКС конгресс "может заручиться программой".

Принявший участие во встрече руководитель Российского космического агентства Юрий Коптев еще раз подтвердил, что "Россия привержена собственным обязательствам по данному проекту". По его словам, Россия продолжает работать по своим обязательствам: грузовому блоку и служебному модулю. Однако, отметил он, мы должны считаться с успешно функционирующей сегодня в космосе станцией "Мир". "Мы рассчитываем на понимание и дружеское отношение к совместной эксплуатации этой станции". По его словам, на следующей неделе группа российских специалистов прибудет в американский город Хьюстон, где одной из тем обсуждения станет дальнейшая эксплуатация станции "Мир".

## США. "Lockheed Martin" в проекте Космической станции

10 января. Сообщение LMMS. "Lockheed Martin Missiles & Space" (LMMS) должна поставить несколько критических компонентов для Международной космической станции. Общая сумма контрактов LMMS по этому проекту составляет примерно 1 млрд \$, и над их реализацией работает более 600 человек.

В рамках 1-й производственной группы, возглавляемой "McDonnell Douglas Aerospace", LMMS поставит поворотные крепления для солнечных батарей и радиаторов системы терморегулирования станции. Эти узлы позволяют разворачивать солнечные батареи относительно станции, чтобы обеспечить наи-

лучшие углы для производства электроэнергии и излучения избыточного тепла. По контракту LMMS должна поставить один экземпляр поворотного крепления для испытаний, два летных экземпляра поворотного крепления для солнечных батарей и два летных экземпляра — для радиаторов.

В рамках второй производственной группы LMMS по контракту от отделения "Rocketdyne" компании "Rockwell International" изготовит восемь летных и один квалификационный экземпляр гибких развертываемых панелей солнечных батарей.

По контракту компании "Boeing Co." (3-я производственная группа) LMMS изготовит оборудование для лабораторного модуля. LMMS поставит два прототипа системы контроля малых загрязнений атмосферы станции TCCS, и специальное лабораторное оборудование, включая криогенные морозильники, контейнеры для образцов и другое вспомогательное оборудование.

По заказу Космического центра имени Л.Б.Джонсона LMMS поставит инструменты и оборудование, которые астронавты будут использовать во время внекорабельной деятельности при сборке станции, а также средства перемещения по конструкции станции для ее обслуживания в период эксплуатации. В число последних входит транспортная тележка для экипажа грузов CETA (Crew and Equipment Translation Aid), переносная рабочая платформа, транспортируемый кран со стрелой длиной 5.5 м, средства переноса инструмента, фалы, средства фиксации — поручни и др.

В ноябре 1995 г. на российскую станцию "Мир" доставлена "кооперативная" солнечная батарея мощностью 6 кВт, объединившая российскую механическую часть и американские фотоэлектронные преобразователи. Эта батарея изготовлена силами LMMS, "Rocketdyne" и РКК "Энергия".

## Некоторые технические аспекты программы ОКС "Альфа"

*Н.В.Толярченко специально для "НК".* Практическая космонавтика приближается к своему сорокалетию. Начиная с запуска первого спутника в октябре 1957 г., ее развитие стимулировалось негласным и вполне гласным соревнованием двух политических систем. Несомненные возможности в решении научных проблем, а также новые перспективы в военном использовании космоса привели к



невиданному прогрессу космонавтики. Уже через пять лет после первого спутника в космос побывал первый человек, а спустя еще семь лет человек высадился на Луне. Дальнейшая экспансия человека в космос связана с реализацией программ орбитальных космических станций (ОКС).

Неоспоримый приоритет СССР в данных программах привел за 25-летнюю историю ОКС к решению большинства принципиальных технических проблем длительного автономного полета ОКС, в первую очередь связанных с обеспечением жизнедеятельности и работоспособности экипажей, периодическим возобновлением расходных элементов, ремонтом материальной части ОКС в орбитальных условиях, отработкой методов проведения экспериментов с участием человека на борту. Пройденный путь постепенного перехода от моноблочных станций с единственным стыковочным узлом ("Салют-1...5") к многоблочным ОКС ("Салют-6...7", "Мир-1"), снабженных многочисленными стыковочными узлами позволил преодолеть ряд недостатков, присущих моноблочным ОКС.

Увеличилась располагаемая мощность системы энергоснабжения, частично упростилась проблема увеличения смещенности научного и прикладного оборудования за счет пристыковки новых целевых модулей (типа "Квант", "Квант-2", "Кристалл", ТКС, "Спектр" и т.д.), несколько улучшилась эффективность использования космонавтов на борту ОКС за счет увеличения количества бортинженеров до двух человек.

Однако, с течением времени росло и количество вопросов, связанных с будущими направлениями развития самих станций, как самостоятельного класса космических аппаратов. Значительное охлаждение интереса к крупномасштабным космическим программам с середины 80-х гг., напрямую связанное с наметившимся уменьшением противостояния двух мировых политических систем, неминуемо привело к основному вопросу: А сколь эффективно использование постоянно действующих пилотируемых комплексов в околоземном космосе?

Явный крен в сторону коммерциализации космических программ (коммерческие телекоммуникационные системы, спутники для дистанционного зондирования и картографирования, экспериментальное производство материалов и медицинских препаратов на малых КА, коммерческое применение навигационных систем) привел к частичному пересмотру основных аргументов сторонников

программы ОКС в западных странах, в первую очередь в США.

При сокращении государственного финансирования (например, в 1995 году в США на 28% по сравнению с 1993 финансовым годом) среди основных целей создания пилотируемых ОКС стали выделять:

- проведение широкомасштабных экспериментов по производству в условиях космической микрогравитации и вакуума перспективных материалов, сплавов, сверхпроводящих композиций, медицинских препаратов, получение которых в наземных условиях или невозможно, или нерационально экономически;

- проведение медико-биологических исследований по изучению влияния длительного космического полета для целей последующего использования в полетах к Марсу, пребывания человека на постоянно действующих базах на Луне;

- отработка частично и полностью замкнутых систем обеспечения жизнедеятельности в целях резкого снижения затрат на транспортировку в космос расходных элементов при реализации длительных пилотируемых полетов;

- натурная отработка новых технологических и технических решений для перспективных космических программ;

- проведение астрофизических и астрономических наблюдений, а также экспериментов по дистанционному изучению Земли и Мирового океана.

Хорошо видно, что научные астрофизические исследования и изучение Земли с борта ОКС ушли на последние роли, поскольку предшествующий опыт космонавтики показал значительные преимущества использования для этих целей узкоспециализированных автоматических КА, типа космических телескопов "Гранат" и "Hubble", КА для дистанционного зондирования "Landsat", SPOT, "Meteor-Природа" и пр.

Кроме того, стоящие в начале списка задачи ОКС достаточно прозрачно пытаются привлечь и коммерческого потребителя, для инвестирования хотя бы части негосударственных капиталов в потенциально прибыльные космические предприятия по производству материалов и изделий в космосе.

Как хорошо известно, начиная с середины 1993 г. проводятся переговоры, оформленные ныне в ряд соглашений на межправительственном уровне, в проектно-конструкторские проработки и возможную реализацию международной ОКС "Альфа". Большинство имеющихся публикаций, прекрасно систематизи-



рованных в выпуске журнала "Новости космонавтики", касаются трех аспектов:

1. Распределение работ между российскими и американскими производителями.

2. Последовательность развертывания и используемая материальная часть.

3. Возможное привлечение третьих стран (стран Западной Европы, Канады и Японии) к участию в программе "Альфа".

Практически полностью умалчиваются (особенно в российской печати) цели и задачи создания столь масштабной ОКС (с массой в полностью собранном состоянии до 380...460 т); оценки стоимости разработки, создания и последующей эксплуатации ОКС; права собственности на станцию в целом и материальные результаты ее деятельности (полученные материалы, результаты экспериментов, новые технологии и пр.); оценки эффективности (в том числе и коммерческой) использования ОКС; возможности продолжения работ при отказе одной из стран-участниц от своих обязательств и пр.

Сделаем попытку оценить вышеприведенные неясности только с технической стороны, не касаясь политических, правовых и популярных аспектов проблем.

Вначале несколько слов о конструктивной схеме ОКС "Альфа". Специалисты, знакомые с различными вариантами компоновки американской станции "Freedom" в одно- и двухбалочном исполнении (в том числе и в упрощенной "экономической" схеме), а также с разновидностями ОКС "Мир-2" без труда увидят в одном из окончательных вариантов ОКС "Альфа" достаточно прозрачный симбиоз этих национальных разработок. С точки зрения менеджеров программы "Альфа" данное решение объясняется:

1. Использованием на 80...90 % (а по ряду систем и блоков и на 95...100%) результатов предшествующих разработок, а значит и оправданием их надобности при отчетности перед налогоплательщиком.

2. Минимизацией новых проектных разработок, требующих как нового финансирования, так и времени на их реализацию.

3. Принципиальной возможностью "перерезания пуповины" между американским и российским сегментами и получением независимых почти работоспособных ОКС в случае отказа одной из сторон от ранее принятых обязательств.

С точки зрения американской стороны, привлечение российских участников всегда беспрецедентно, поскольку в условиях практического коллапса российских космических программ становится возможным за чисто

символическое финансирование приобрести опыт длительных пилотируемых полетов, сократив неприятное для них отставание в данной сфере почти в 15...20 лет. Более того, принятая в настоящее время схема создания ОКС "Альфа", начинающаяся с выведения российского модуля ФГБ, позволит значительно быстрее перейти к фазе пилотируемого полета. Причем полное развертывание ОКС может произойти (по оптимистическим оценкам) к 2002-2003 гг.

Попробуем посмотреть критически на весь проект в целом. Известно, что сама по себе компоновочная схема ОКС с крупногабаритными сборными ферменными конструкциями выбиралась из условий разнесения зон установки разнородного по своим требованиям научного и прикладного оборудования. Предполагалось удаление астрономических и астрофизических приборов и телескопов от газовойделяющих герметических пилотируемых отсеков, размещение на отдельных фермах солнечных энергоустановок для их незатенения другими элементами конструкции и т.д. Более того, поскольку одним из предназначений ОКС оговаривалось обслуживание различных КА на борту ОКС, их ремонт, сборка и перезаправка, то ферменная схема ОКС в наибольшей степени удовлетворяла решению этих задач.

При отказе от многих (если не от большинства) перечисленных выше задач построение ОКС вокруг пространственной фермы выглядит хотя и экзотично, но не всегда оправданно технически. Если же учесть принятые в последнее время направления на уменьшение стоимости развертывания ОКС в рабочем состоянии за счет резкого сокращения внекорабельной деятельности космонавтов по сборке станции, то все сборные фермы попросту превращаются в раскладные (и поэтому не оптимальные ни по массе, ни по динамическим характеристикам) конструкции. Принятая в настоящему времени схема соединения российского и американского сегмента при наличии раскладных ферм резко ограничивает возможное многообразие устойчивых по управляемости режимов стабилизированного полета, приводит к потребностям переразмеренной системы управления (о чем свидетельствует и включение в состав ОКС "Альфа" дополнительного американского модуля с управляющими гидродинами). Наиболее курьезная ситуация возникнет в случае возможного распада станции на два независимых сегмента, когда для работы каждого сегмента потребуются их дооснащение дополнительными моду-



лями различного функционального назначения.

Не вдаваясь в анализ американского сегмента, ответственность за рациональность построения которого несет в первую очередь NASA, оценим приспособленность инфраструктуры российского сегмента к решению основных (хотя до сих пор публично и не оговоренных) задач программы.

Исходя из присущих современной России тенденции "выживания в одиночку", российский сегмент ОКС "Альфа" являет собой дитяще РКК "Энергия" с единственной добавкой модуля ФГБ, производства ГКНПЦ имени М.В.Хруничева (разработка и изготовление которого оплачено в значительной мере фирмами "Lockheed" и "Boeing", который даже в программе не имеет четкой принадлежности к какому-либо национальному сегменту). Поскольку производственная база РКК "Энергия" не рассчитана на производство модулей размерностью 18...20 т, предлагается создание инфраструктуры ОКС на основе сравнительно малых модулей новой разработки с массами 7...11 т, ориентированных на выведение РН "Зенит-2". Дробление станции на множество мелких сборочных единиц, очевидно, приведет к удорожанию программы, поскольку увеличивает количество запусков, ухудшает эффективность использования каждого модуля, так как часть массы каждого модуля уйдет на стыковочные агрегаты, дублирование систем, обеспечение герметичности и т.д. Известные предложения КБ "Салют" (являющегося ныне частью ГКНПЦ имени Хруничева) о проэктировании всех (или по крайней мере большинства) модулей российского сегмента в размерности 17...20 т не находят пока положительной реакции официальных лиц РКК "Энергия". Даже если не вспоминать об украинской принадлежности РН "Зенит-2", реализация программы запусков может быть затруднена наличием единственного стартового комплекса на полигоне Байконур. Кроме того, достойно внимания упоминание о несертифицированности до настоящего времени РН "Зенит-2" для пилотируемых полетов.

Согласно взаимно утвержденным требованиям на проведение штатных полетов ОКС "Альфа", предполагается, что в ходе 180 суток ежегодно на борту станции должны быть обеспечены необходимые условия для проведения экспериментов на борту обоих сегментов (!).

Что означают данные обязательства, которые не оговариваются никакими другими дополнениями? Не расшифровывается, что предполагается обеспечить: уровень микро-

гравитации, заданный режим и точности ориентации и стабилизации, программу реализации целеуказаний на наземный или инерциальный референц-источник, уровень среднего и пикового энергопотребления, сопровождающие экспериментов наличными силами космонавтов и пр.

Если предположить, что экономический эффект от использования ОКС будет в первую очередь связан с полупромышленным производством перспективных полупроводников, керамик, оптических и отражающих материалов, фармацевтических препаратов, то успех решения этих задач напрямую связан с располагаемым уровнем микрогравитации. При микроперегрузках порядка  $10^{-4}$ ... $10^{-7}$  практически отсутствуют гидростатические силы, конвекция и выпадения осадков, в наибольшей мере начинают проявляться молекулярные силы, влияние которых на процессы в наземных процессах вторично. С технической точки зрения располагаемый уровень микроперегрузки на борту ОКС зависит от высоты полета ОКС и уровня солнечной активности (аэродинамическое сопротивление), режима ориентации и стабилизации ОКС (динамические перегрузки от ракетных двигателей и гидродинамической системы управления); удаленности зоны производства материалов от реального центра масс ОКС (ускорения от разворотов ОКС вокруг главных осей инерции), уровня виброускорений от работы бортовых систем и активности экипажа, виброускорений от динамической жесткости ОКС в сборе, малых возмущений от сил солнечного давления, ударов микрометеоритов и пр.

Проведенные ранее исследования данной проблемы для ОКС с габаритами станции "Мир" и модуля "Полус" однозначно показали, что при полете на высотах порядка 400 км над поверхностью Земли гарантированный уровень микроперегрузки порядка  $10^{-5}$  может быть кратковременно обеспечен в зоне, удаленной от центра масс на расстояния не более 2...3 м при практически полном отключении большинства бортовых служебных систем, в состав которых входят электродвигатели. Отдельную проблему при этом представляет деятельность экипажа, поскольку перемещение космонавтов (даже без использования сильно вибрирующих тренажеров типа "бегущая дорожка") приводит к местным перегрузкам порядка  $5 \cdot 10^{-4}$ ... $3 \cdot 10^{-3}$ . Трудности усугубляются для установок, которые требуют для своей работы не только подвода тепла и электроэнергии, но и отсоса газов из зоны активного производства. Для этих процессов



добавляется проблема амортизации гибких и жестких трубопроводов, связывающих производственные контейнеры с вентиляционным оборудованием.

В принятой компоновке ОКС "Альфа", как курьез, минимальный уровень микроперегрузки достигается в модуле ФГБ, который (по плану) практически лишен каких-либо зон установки полезных грузов.

Данная проблема обсуждается достаточно давно. Еще в середине 1980-х гг. в ходе поисково-исследовательских работ по ОКС "Freedom" было предложено простое и изящное частичное решение обеспечения малых уровней микроперегрузок на борту пилотируемой ОКС путем отказа от пребывания экипажа на борту модуля в период проведения экспериментов. Введение в инфраструктуру ОКС свободноплетающих модулей и платформ (модуль МТФФ, платформы в плоскости рабочей орбиты), периодически посещаемых и обслуживаемых экипажами, постоянно пребывающими на борту основной ОКС, давало шанс удовлетворить требования по уровню микроперегрузок, хотя бы на предельно высоком уровне. В данной схеме ОКС "Альфа" о подобных модулях и о затратах на их выведение и эксплуатацию не говорится ни слова. В связи с этим достаточно проблематично говорить и о каком-либо реальном коммерческом получении материалов с уникальными свойствами (а следовательно, и получении "профита" с этих наиболее интересных экспериментов на борту ОКС).

Известно, что большая часть полезных грузов по дистанционному зондированию Земли в интересах глобального мониторинга требует точностей ориентации и стабилизации модуля с аппаратурой (в нашем случае — целиком ОКС) на уровне  $0.25 \dots 0.4^\circ$ . К сожалению, при этом должно сохраняться и ориентированное состояние солнечных батарей относительно Солнца, что при принятой компоновочной схеме ОКС "Альфа" практически невозможно. Более того, при реализации ряда режимов стабилизации с помощью гиридинопов в интересах проведения наблюдения Земли уровень микроперегрузок в удаленных от центра масс ОКС модулях значительно превышает допустимый для полезных грузов по производству материалов и медицинских препаратов.

Наряду с требованиями по уровням ориентации и стабилизации для большинства оптических полезных грузов необходим определенный уровень "незагрязненности" внешней собственной атмосферы вокруг ОКС, образующей выбросами газов, выхлопом двигате-

лей коррекции и стабилизации, газовойделениями конструкционных материалов и пр. Практически раздельная эксплуатация российских и американского сегментов резко затрудняет контроль параметров внешней атмосферы ОКС с соответствующим снижением и без того проблематичного эффекта от оптической аппаратуры дистанционного зондирования на борту ОКС.

Обратимся теперь к конструкции герметических модулей российской и американского сегментов. Как уже говорилось выше, конструкция большинства американских модулей заимствована из проекта ОКС "Freedom". Одной из особенностей этой конструкции является стандартизация стоек для размещения полезных грузов. Данное решение способствует привлечению коммерческого потребителя, за счет максимального упрощения accommodations их аппаратуры при выполнении ряда простых ограничений и конструктивных правил. Подобная практика отработана в течение 10 лет эксплуатации орбитальной лаборатории "Spacelab", периодически выводимой в космос в грузовом отсеке КС "Space Shuttle". Однорядные и двойные стандартные стойки (standard racks), имеющие стандартизованный интерфейс, комплектуются как в США, так и в странах Западной Европы.

Есть ли что-либо подобное в конструкции наших модулей? В практике эксплуатации ОКС "Салют" и "Мир" немногочисленные полезные нагрузки зарубежных заказчиков всегда требовали тщательной доработки и подгонки по интерфейсу. Если все-таки видеть один из возможных источников пользы от эксплуатации ОКС в привлечении негосударственных потребителей, необходимо уже "вчера" пересмотреть как подход к согласованию конструкторских стандартов, так и подход к маркетингу возможных услуг по размещению коммерческих полезных грузов на борту герметических модулей российского сегмента ОКС "Альфа".

Так нужен ли этот масштабный проект? Можно ли оправдывать его рождение только потребностями международного сотрудничества и поддержания количества рабочих мест в авиакосмической промышленности? В отрыве от национальных космических программ на 10...15 лет утверждение о рациональности принятой концепции ОКС "Альфа" представляется сомнительным. С другой стороны, как правильно отмечено в июньском 1995 г. приложении к журналу "Новости космонавтики", прекращение работ по совместной работе над ОКС "Альфа" может привести к утере возможности движения по совместному пути в деле освоения космоса.





## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

### Россия и Украина будут дружить Миноборонами

*От редакции:* В "НК" №24, 1995, был опубликован Протокол о намерениях между МО РФ и МО Украины по вопросам военно-технического сотрудничества и космической деятельности. Предлагаем комментарий нашего корреспондента В.Сергеева, посвященный этому событию.

*В.Сергеев, НК.* Проводимая в настоящий момент на Украине политика адаптации ее вооруженных сил к реальным возможностям страны, исходя из военной доктрины государства, набирает обороты. Грядущие в новом году сокращения коснутся также и космической структуры республики, которые традиционно обслуживались в основном военным персоналом.

После распада СССР на Украине осталось и перешло под ее юрисдикцию несколько важных военно-космических объектов. Это Центр дальней космической связи (ЦДКС) в Евпатории, научно-измерительные пункты (НИП) для управления спутниками в Дунаевцах (Западная Украина) и в Симферополе. Рядом со "столицей" Крыма была также сооружена резервная посадочная полоса для отечественного "челнока" — "Бурана". Кроме того подо Львовом находилась контрольно-измерительная станция (КИС), обслуживавшая раньше "горячие" линии связи между Москвой и Вашингтоном. В свое время в "самостийном угаре" Украина отказалась от совместного с Россией их использование, поэтому они были исключены из общего наземного контура управления КА и с 1992 года Россия стала управлять всей орбитальной группировкой, насчитывающей сейчас около 170 спутников, только со своей территории.

Украинские же средства, кроме ЦДКС, все это время бездействовали. Таким образом объекты космической инфраструктуры Украина не смогла не то что "проглотить", но даже "надкусить". И это несмотря на то, что Украина стала в 1995 году космической державой, запустив с помощью и благодаря и российским ВКС с космодрома Плесецк национальный спутник "Січ-1", а с 10 октября стала и управлять им из ЦДКС (помимо него отсюда управлять также двумя научными КА — "Гранат" и "Интербол-1").

Причина сокращения военно-космических структур Украины банальна: требуются огромные суммы денег на их содержание, но госбюджет просто не в состоянии "прокормить" это "величие".

Так уже в следующем году прекратят свое существование НИП в Дунаевцах и КИС во Львове. Будут существенно сокращены ассигнования для НИП в Симферополе и ЦДКС в Евпатории. А посадочная "бурановская" полоса под Симферополем уже начала использоваться в качестве аэродрома международного класса.

В 1996 году должна окончательно решиться и судьба двух плавучих командно-измерительных комплексов — научно-исследовательских судов космического флота бывшего СССР — "Космонавт Юрий Гагарин" и "Академик Сергей Королев". Пока же известно, что глаз на них положил Китай, которому они необходимы для практического решения задач национальной пилотируемой программы.

На состоявшейся 24-25 ноября 1995 года в г.Сочи встрече представителей военных делегаций России и Украины, возглавляемых министрами обороны двух стран Павлом Грачевым и Валерием Шмаровым, было рассмотрено совместное состояние и перспективы военного и военно-технического сотрудничества двух стран, в том числе и в области космической деятельности. Важно, что теперь все сотрудничество в этой сфере будет строиться на взаимовыгодной договорной основе, для чего двумя военными министрами был подписан протокол.

По мнению экспертов, подписание этого протокола, а в перспективе и заключение межправительственного соглашения о военном и военно-техническом сотрудничестве в области космической деятельности не затрагивает объекты космической инфраструктуры, находящиеся в подчинении Управления ракетно-космического вооружения МО Украины. В то же время это позволит сохранить производство РКТ в Днепропетровском ракетно-космическом центре (ДРКЦ), где сейчас наряду с РН "Зенит-2", "Циклон-2" и "Циклон-3" производится целый ряд КА, в том числе и военного назначения, включая спутники детального наблюдения типа "Целина".



## ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

### Доля России в проекте "Sea Launch"

*О. Шинькович. НК.* В прошлом номере журнала мы рассказывали о проекте "Sea Launch". И вот из российской печати узнаются новые подробности. В №1 "Инженерной газеты" за 1996 год помещена любопытная заметочка — "Корабелы дадут "старт" космическим кораблям". Желющие могут прочитать ее сами, а мы дадим лишь краткое изложение и резюме.

Оказывается, АО "Выборгский судостроительный завод" получило заказ на строительство некой плавучей стартовой площадки на базе своей основной продукции — полуогруженной буровой установки. В статье упоминается консорциум, в который "наряду с судостроителями входят (?) компании "Boeing", "Kvaerner", РКК "Энергия" и НПО "Южное". Хотя название проекта в статье не приведено, очевидно, что речь идет о "Sea Launch". Судя по всему, норвежская фирма "Kvaerner" разместила заказ на российской верфи. Конечно, судостроительный завод в Выборге — достойное предприятие, но упоминание его в составе консорциума — явная неточность.

Остается порадоваться за нашу могучую, но безденежную промышленность. Ведь Россия могла и сама "потянуть" этот проект, правда, лишь при наличии дальновидной политики правительства и определенного количества средств.

### Россия-Австралия. Подписан протокол о намерениях

14 января. *С. Головкин по сообщениям Рейтер и Министрства промышленности, науки и техники Австралии.* Российский НТЦ "Комплекс" и австралийская "ASC Engineering" подписали вчера протокол о намерениях, предусматривающий изучение перспектив организации услуг по запускам ракет-носителей "Старт" с полигона Вумера в Австралии и являющийся результатом проведенных ранее совместных исследований. Об этом объявил федеральный министр строительства сенатор Крис Шахт (Chris Schacht).

"ASC Engineering" является подразделением фирмы "Australian Submarine Corp.", которая ведет строительство шести подводных лодок для Королевских ВМС Австралии в рамках проекта стоимостью 4.5 млрд австралий-

ских долларов (3.37 млрд \$). Таким образом, фирма имеет достаточные технические данные и опыт управления проектами, чтобы быть ведущей в проекте коммерческой системы запусков с австралийской стороны.

Протокол предусматривает, что "ASC Engineering" будет руководить проектом и производить обеспечивающее оборудование для носителей. НТЦ "Комплекс" будет поставлять ракеты "Старт" и внесет в проект первоначальный запас знаний и опыта.

Генеральный менеджер "ASC Engineering" Уолтер Дули (Walter Dooly) сообщил, что потенциальное совместное предприятие нацелено на рынок низкоорбитальных запусков спутников с типичной массой 600 кг. Аппараты такого класса применяются в системах экологического мониторинга и связи, в частности, с использованием мобильной и переносной аппаратуры спутниковой связи.

Исполняющий обязанности премьер-министра Австралии м-р Ким Бизли (Kim Beazely) и К.Шахт осмотрели 13 января производство "ASC Engineering" в Аделаиде.

В заявлении от 13 января К.Шахт сообщил, что австралийская служба запусков может быть введена в эксплуатацию уже через 18 месяцев. Представитель "ASC Engineering" назвал этот же срок как возможную дату первого пуска.

К.Шахт назвал подписанный документ "дальнейшим важным шагом в развитии австралийской космической промышленности" вслед за соглашением с Японией об использовании полигона Вумера для испытания системы автоматического приземления экспериментального аппарата "Alflex".

"Правительство горячо приветствует организацию коммерческой системы запусков в Австралии, и это [протокол] — очень важный шаг к ней," — заявил федеральный министр.

\* В возрасте 89 лет в Гамбурге умер Артур Рудольф, германский и американский ракетчик, обвинявшийся в преступлениях в период нацистского режима в Германии. Будучи гражданином США с 1956 г., Рудольф участвовал в американской космической программе и был менеджером программы "Сатурн-5". В 1982 г. под угрозой судебного преследования он отказался от американского гражданства, а в 1989 г. не получил въездную визу на празднование 20-летия посадки "Аполлона-11" на Луну.



## ПРЕДПРИЯТИЯ. УЧРЕЖДЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

### США. "Lockheed Martin" приобретает "Loral"

8 января. С.Головкин по сообщениям АП, Рейтер, Франс Пресс. "Lockheed Martin Corp." (LMC), один из крупнейших оборонных подрядчиков США, согласился приобрести большую часть фирмы "Loral Corp." приблизительно за 9.1 млрд \$. Эта сумма включает 7 млрд \$ прямых выплат акционерам "Loral Corp." и долги последней в сумме 2.1 млрд \$, который LMC берет на себя.

Как говорится в совместном заявлении компаний, LMC намерена приобрести всю нью-йоркскую часть "Loral Corp.", производящей электронные системы оборонного и аэрокосмического назначения и компьютерные системы, и выплатит акционерам "Loral" по 38 долларов за акцию.

Приобретение "Loral Corp.", единогласно одобренное советами директоров обеих фирм, потребует утверждения ее собранием акционеров "Loral", а также разрешений правительства США и европейских правительств, связанных с антitrustовским законодательством. Компании считают, что возражений по этим вопросам не последует, и намерены завершить сделку к концу февраля 1996 г.

Подразделение "Loral Corp." по производству спутников связи будет оформлено в виде нового самостоятельного предприятия "Loral Space & Communications Corp." (LSSC). LMC приобретет 20% акций этого предприятия за дополнительную сумму в 344 млн \$ (7.5 доллара в расчете на каждую акцию "Loral Corp."); акционеры "Loral" получат по одной акции LSSC за каждую свою акцию. LSSC начнет свою деятельность с 700 млн \$ в кассе и без долгов.

Стоимость акций "Loral Corp." на Нью-Йоркской фондовой бирже 5 января составляла 36.25 доллара, но после сделанного 8 января объявления возросла до 48.87 доллара.

Общая стоимость операции составит свыше 10 млрд \$, а ее результатом будет создание двух компаний с суммарным годовым доходом свыше 30 млрд \$ и чистым доходом в 1.5-2.0 млрд \$. Объем заказов превысит 47 млрд \$. Только бюджет исследовательских и конструкторских работ "Lockheed Martin" будет более 1 млрд \$ в год. В 1995 г. LMC имела годовой объем продаж 22.9 млрд \$ и чистый доход 1.02 млрд \$. Около половины объема

продаж приходится на невоенные направления (несколько лет назад — одна треть). В корпорации занято 165 тыс сотрудников. "Loral Corp." имеет годовой объем продаж 6.7 млрд \$ (в основном — военные заказы), доход (в 1995 г.) 288.4 млн \$ и 38 тыс сотрудников.

"С годовым объемом продаж около 30 млрд \$ и объемным портфелем заказов, охватывающих аэрокосмическую сферу, оборону, коммерческие и гражданские программы, мы получаем хорошее положение для XXI века," — заявил председатель правления LMC Дэниел Теллер (Daniel Teller), который сохранит свой пост. Председатель правления и главный администратор "Loral Corp." Бернард Шварц (Bernard Schwartz) займет эти же посты в LSSC и станет также вице-председателем и членом совета директоров LMC.

Представители компаний заявили, что не планируют новых сокращений персонала в результате объединения (поскольку направления деятельности LMC и "Loral Corp." пересекаются в незначительной степени), но независимые эксперты выразили сомнения в реальности выполнения этого обещания.

Переговоры о приобретении "Loral Corp." начались в сентябре 1995 г. Покупка "Loral" является частью новой волны консолидации оборонных подрядчиков ввиду продолжающегося сокращения оборонного бюджета США. Так, на прошлой неделе "Northrop Grumman Corp." приобрела за 3 млрд \$ подразделение "Westinghouse Electric Corp.", производящее военную электронику. Электроника находится в фокусе последних сделок между крупнейшими корпорациями, которые, как сказал в недавнем интервью "Wall Street Journal" Б.Шварц, стремятся стать производителями оборонных систем как целого.

### LMC и LSSC участвуют в конкурирующих проектах

9 января. Франс Пресс. Компания "Loral Space & Communications Corp." унаследует долю собственности в ряде проектов, в том числе 31% в проекте системы низкоорбитальной спутниковой связи "Globalstar". Международный проект стоимостью свыше 2 млрд \$, предусматривающий создание системы из 48 спутников, станет наиболее важным для LSSC. Б.Шварц считает, что к 2002 г.



"Globalstar" будет иметь 3 млн подписчиков и оборот в 2,7 млрд \$.

В то же время LMC является крупным субподрядчиком по проекту "Iridium", рассматриваемому как конкурент "Globalstar", и поставит 125 экземпляров базового блока и двигательной установки для спутников этой системы по контракту от "Motorola" на сумму 800 млн \$.

Председатель правления LMC Дэниел Теллер (Daniel Teller) в ходе пресс-конференции выразил уверенность в том, что на рынке низкоорбитальных систем связи имеется место для нескольких "высококачественных организаций". Еще два проекта в этой области ведут международная система "Inmarsat" совместно с "Hughes Electronics" и американский консорциум, включающий "TRW Inc."

## СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

### Российская конференция "Взаимодействие космических аппаратов с окружающей средой"

*Г.В.Попов, В.И.Дегтярев.*

С 1 по 3 ноября 1995 г. в Иркутске состоялась конференция по проблемам взаимодействия космических аппаратов с магнитосферной средой. Конференция была организована Институтом солнечно-земной физики (ИСЗФ), г.Иркутск. В работе конференции приняли участие представители 11 организаций Российской Федерации, а также представитель Университета Джона Гопкинса, США. На конференцию было заявлено 62 доклада.

Программа конференции включала в себя обзорные заказные доклады и оригинальные научные сообщения по следующим направлениям:

1. Натурные измерения радиации и ее воздействия на космические аппараты; геофизический мониторинг состояния окружающей среды и ее прогноз.

2. Лабораторное моделирование взаимодействия космических аппаратов со средой.

3. Теоретические модели и численное моделирование окружающей среды и ее эффектов на космические аппараты.

4. Технологические вопросы обеспечения надежности космических аппаратов и их компонентов относительно воздействия факторов космического пространства.

5. Вопросы экологии околоземного космического пространства. Исследование оптических характеристик космических объектов и космического мусора.

Конференция, организованная в Иркутске, была призвана восстановить, в какой-то мере, то научно-техническое взаимодействие между российскими учеными и инженерами, которое было достигнуто за 20 предшествующих лет работы по проблеме, найти новые пути и способы для продолжения и развития этого

взаимодействия в современных экономических условиях.

Участники конференции отметили, что, несмотря на серьезные финансовые трудности, исследования по названной проблеме в Российской Федерации проводятся и даже расширяются. В частности, в ИСЗФ проделана большая работа по созданию, при поддержке ВКС МО и СО РАН, астро-средств ИК-диапазона для исследований процессов влияния факторов космического пространства на оптические характеристики космических аппаратов, образования и эволюции космического мусора.

Не ослабла творческая активность вузовских исследователей — в НИИЯФ МГУ, НГУ, КрасГУ, несмотря на то, что работы продолжают в основном лишь благодаря энтузиазму исполнителей.

Конференция отметила успехи, достигнутые к настоящему времени в компьютерном моделировании процессов взаимодействия КА со средой (НИИЯФ МГУ, КрасГУ) и, вместе с тем, выражает сожаление по поводу значительного сокращения активности в области лабораторного моделирования, что крайне отрицательно сказывается на общем уровне исследований.

Отмечено, что актуальность проблемы "Взаимодействие КА со средой" за прошедшее время не только сохранилась, но и значительно выросла, в частности:

— Возрос интерес государств-участников космической деятельности к ликвидации космического мусора; эти же исследования начинают смыкаться с проблемой экологии и эволюции верхних слоев атмосферы и ионосферы;

— Стала общепризнанной необходимость ревизии существующих моделей космической



радиации и создания динамических моделей радиационного окружения КА;

— В связи с задачей создания динамических моделей радиационного окружения КА возросла роль солнечно-земной физики и актуальность работ по глобальному мониторингу космической среды как с помощью средств, устанавливаемых на КА, так и традиционными наземными средствами;

— Сохранилась и приобрела особую актуальность необходимость информационных взаимосвязей между разными научными областями, участвующими в работе над проблемой, и промышленностью.

#### *Об авторах:*

Г.В.Попов — доктор физ.-мат.наук, ведущий научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН.

В.И.Дегтярев — кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН.

*От редакции:* В дополнение к этой статье мы приводим некоторые выдержки из решения Иркутской конференции.

... Конференция проводилась в соответствии с Планом научных мероприятий РАН на 1995 г. и рекомендациями предыдущей конференции (Новосибирск, июнь 1992 г.). Комплексная программа "Взаимодействие КА с окружающей средой" была поставлена более 20 лет назад в связи с обнаруженными аномалиями и сбоями в работе высокоорбитальных космических аппаратов, предположительно вызываемыми их электростатической зарядкой. Задачами исследований по проблеме были: изучение механизмов воздействия среды на КА и бортовую аппаратуру, выявление факторов космического пространства (ФКП), создающих вредные для КА эффекты, и разработка методов противодействия этим вредным эффектам...

В 1991 году усилиями Рабочей группы "Электризация" на базе СибИЗМИР СО АН СССР был проведен первый воркшоп по проблеме с участием зарубежных специалистов из США, Англии, Франции, Германии... Уже первые контакты и обсуждения с зарубежными специалистами показали, что найденные и отработанные в СССР организационные формы объединения ученых и инженеров для решения названной комплексной проблемы не имеют аналогов на Западе.

Интенсивный обмен информацией между специалистами разных направлений, достигаемое при этом взаимопонимание и совместное определение задач исследований и форм внедрения получаемых результатов — эта специ-

фика отечественных работ обеспечила их передовой уровень. Результаты отечественных исследований по проблеме и степень их внедрения в промышленность ни в чем не уступали ЕКА и НАСА, а в некоторых аспектах значительно их опередили, несмотря на существенно меньшее финансирование.

В последние 3-4 года в связи с развалом СССР отечественные работы по проблеме взаимодействия КА со средой были лишены финансирования. Вместе с тем, аналогичные зарубежные исследования резко активизировались, стимулированные новыми открытиями в физике магнитосферы и солнечно-земной физике в целом. Стало общепризнанным, что для повышения надежности и экономичности космической техники нужно создать и использовать совершенно новые модели радиационной обстановки, нужно провести ревизию ФКП, а также методик их учета при разработке и эксплуатации КА. НАСА и ЕКА стали активно расширять творческие контакты с фундаментальными исследованиями, фактически повторяя поиски научно-организационных форм объединения ученых и инженеров, которые уже были найдены в России...

Участники конференции рекомендуют СО Совета "Солнце-Земля" поставить перед Президиумом РАН и Советом по космосу РАН вопрос о необходимости создания перспективной национальной программы научных исследований космоса с включением в нее раздела "Взаимодействие КА со средой". Заинтересованным организациям, при координации ИСЗФ СО РАН, необходимо подготовить предложения по разделам: — электромагнитные явления при взаимодействии КА с окружающей плазмой и высокоэнергичной радиацией;

— оптические методы мониторинга космического мусора;

— лабораторное моделирование процессов взаимодействия КА со средой.

*От редакции:* Следующая статья представляет собой тезисы докладов, которыми открываются Труды Иркутской конференции.

### **Проблемы и предложения по геофизическому мониторингу околоземного пространства**

*О.Г.Васильев, А.И.Ильин, К.Я.Овсянник, Конструкторское бюро АКО "Полет", г.Омск, Россия*

Из анализа проведения экспериментов с научной аппаратурой "Тест" на приполярных



круговых орбитах высотой 1000 км, "ДИЭ-РА" на борту КА "Глонасс", а также имеющейся геофизической информации по орбитам эксплуатации других КА стала очевидна проблема отсутствия оперативной базы геофизических данных и динамической модели среды околоземного пространства, что вносит неопределенности и трудности при проектировании и эксплуатации КА. Результаты проведенных исследований космического пространства институтами Академии наук, отдельными предприятиями (НПО ПМ, НПО "Энергия", ЦСКБ, НПО имени С.А.Лавочкина, ПО "Полет", ЦНИИМаш) разрознены и отрывочны и не позволили до сих пор надежно защитить аппаратуру КА от воздействия факторов космического пространства. Традиционные системы приема и трансляции научной информации громоздки и малопродуктивны. Очевидна необходимость в пределах существующих резервов ресурсов размещать на борту всех запускаемых КА на все орбиты малогабаритную аппаратуру измерения геофизических параметров.

Для решения проблемы предлагается проведение следующих работ:

— Исследование диапазонов критичных пространственно-временных факторов космического пространства, влияющих на работоспособность бортовой аппаратуры космических аппаратов, эксплуатирующихся на любых орбитах в различные периоды циклов солнечной активности.

— Разработка унифицированной диагностической бортовой аппаратуры и методик измерения физических величин в окружающем КА космическом пространстве в комплексе с наземными измерительными средствами.

— Определение и создание информационного центра, структуры связи, оперативного обмена и сбора данных от наземных и космических средств, пунктов сбора и трансляции геофизической информации.

— Создание информационной базы данных.

— Проведение наземных испытаний бортовой аппаратуры в условиях моделирования космической среды в целях повышения ее устойчивости к влиянию факторов космического пространства.

— Обеспечение создания стандартов и Динамической модели космической среды и верхней атмосферы, которые могли бы использоваться при разработке и эксплуатации КА, устраняющих влияние на работу КА вредных факторов космической среды.

Построение такой связанной структуры и динамической геофизической базы данных представляет интерес, кроме космической отрасли, также для сейсмологии, гидрометеорологии, связи, медицины.

Редакция благодарит С.А. Язева (ИСЗФ СО РАН, Иркутск) и О.Г. Васильева (КБ АКО "Полет", Омск) и М.В. Тарасенко за помощь в подготовке материалов об Иркутской конференции.

## НОВОСТИ АСТРОНОМИИ

### УФ-лазер в космосе

10 января. Сообщение Научного института Космического телескопа. Космический телескоп имени Хаббла обнаружил мощный луч природного ультрафиолетового лазера, источником которого является газовое облако вблизи звезды Эта Киля.

Наблюдения света и газового облака в ультрафиолете были проведены группой из 10 исследователей во главе с Крисом Дэвидсоном (Kris Davidson) из Университета Миннесоты при помощи Годдардовского спектрографа высокого разрешения GHRS Телескопа Хаббла. Свенерик Йоханссон (Svennerik Johansson), специалист по атомной спектроскопии из Университета Лунда в Швеции и член этой группы, обнаружил, что эмиссия ионов желе-

за выглядит неестественно яркой в полученных данных. Лазерная интерпретация наблюдаемых процессов еще не подтверждена, но представляется наиболее вероятным объяснением.

Эта Киля — одна из самых массивных и энергичных звезд в галактике Млечный Путь. Удаленная на 8000 св.лет сверхзвезда, которая в несколько миллионов раз ярче Солнца, испытала колоссальную вспышку 150 лет назад, а около 100 лет назад вдоль ее экваториальной плоскости произошел выброс газа. Наблюдения "Хаббла", сделанные ранее, показали, что газ от этого извержения имеет сейчас форму удивительной двухлопастной туманности, сжатой в середине неровным экватори-



альным диском. Расширяясь со скоростью 45 км/с, газовое облако достигло диаметра 700 а.е. Недавно в радио- и рентгеновском диапазоне были обнаружены меньшие вспышки в газе вокруг звезды.

Межзвездный лазер может являться результатом мощных хаотических извержений звезды, в ходе которых она выбрасывает в космос собственную материю. Исследователи намерены пронаблюдать это же облако с помощью спектрографа слабых объектов FOS, которые работает в более широком диапазоне волн, чем GHRIS, и надеются лучше понять, как работает лазер-монстр. Природные мазеры на-

блюдались в космосе с середины 1960-х годов, а в 1995 г. вокруг горячей молодой звезды MWC 349 был обнаружен инфракрасный лазер. УФ-фотоны, испускаемые лазером у Эты Киля, имеют энергию в 700 раз выше, чем у MWC 349. Как говорит К.Дэвидсон, природные ИК-лазеры очень редки в космосе, а ультрафиолетовый лазер возникает значительно реже. Таким образом, открытый объект уникален. Открытие может дать ученым новое средство изучения газа, недавно выброшенного из нестабильных звезд, взаимодействия излучения с атомами и атомной структуре космических газовых облаков.

## ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ

(подготовила Л.И.Меднова)

1. "Деловой мир". 04.01.96. М.Руденко, "Вселенский скандал на берегу Вселенной".

2. "Комсомольская правда". 04.01.96. "НЛО: Новогодний налет. Изучив жизнь белорусских милиционеров, объект стремительно удалился в сторону России".

3. "Правда". 05.01.96. А.Тарабрин, "Корабль пришельцев — на вооружении землян?"

4. "Правда". 05.01.96. От нашего корр. в США Владимира Шелкова, "С лунным камнем за пазухой. Торги перед рождеством".

5. "Российская газета". 05.01.96. А.Валентинов, "Откуда на Луне скелет?"

6. "Труд". 05.01.96. В.Головачев, "Просто космос. Быт в "звездном доме" не имеет ничего общего с земным".

7. "Труд". 06.01.96. М.Власов, В.Куценко, А.Шабад, "Время собирать космический мусор".

8. "Инженерная газета". №1 — 01.96. Промышленная хроника, "Корабелы дают старт космическим кораблям".

9. "Инженерная газета". №1 — 01.96. Промышленная хроника. "Двигатели для американского "Атласа". Российские конструкции успешно выдержали все испытания".

10. "Бизнес-МН". 10.01.96. Э.Федин, "Энергетики оседают геостационарные спутники".

11. "Инженерная газета". №2 — 01.96. Б.Коновалов. "Мир" облегчит создание "Альфы"; О.Величко. "Вместо послесловия".

12. "Инженерная газета". №2 — 01.96. Г.Темненков, "Керамическая плитка прошла огонь, воду и космос".

13. "Известия". 12.01.96. С.Лесков, "Изготовленный в России космический аппарат доказал широкую эрудицию африканских племен".

14. "Труд". 12.01.96. В.Головачев, "Просто космос".

15. "Российская газета". 13.01.96. В.Александров, "И до Марса бы долетели вместе, да с деньгами туго".

16. "Российская газета". 13.01.96. А.Алешкин, "Гипотеза. Лунный мираж".

17. "Красная звезда". 13.01.96. М.Ребров. "МКБ "Факел": гигантский потенциал на фоне таких же проблем".

18. "Красная звезда". 13.01.96. В.Витебский, "Статистика: ВПК в ноябре".

19. "Красная звезда". 13.01.96. Д.Литовкин, "Космические проекты "Арсенала".

20. "Воздушный транспорт". №1 — 01.96. М.Руденко, "Фото из архива автора. "Аэрокосмическое зазеркалье".



## КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ ДАТ

1 января — 40 лет со дня рождения летчика-космонавта РФ, Героя Российской Федерации Авдеева С.В.

11 января — 70 лет со дня рождения летчика-космонавта СССР, Героя Советского Союза Демина Л.С.

12 января — 10 лет со дня запуска МТКК "Колумбия" (STS-61С), первый полет конгрессмена США в космос.

14 января — 30 лет со дня смерти Главного Конструктора ракетно-космических систем Королева С.П. (родился в 1906 году).

14 января — 35 лет назад состоялось заседание Главной медицинской комиссии, на которой впервые рассматривался вопрос о готовности кандидатов в космонавты к полету человека в космос.