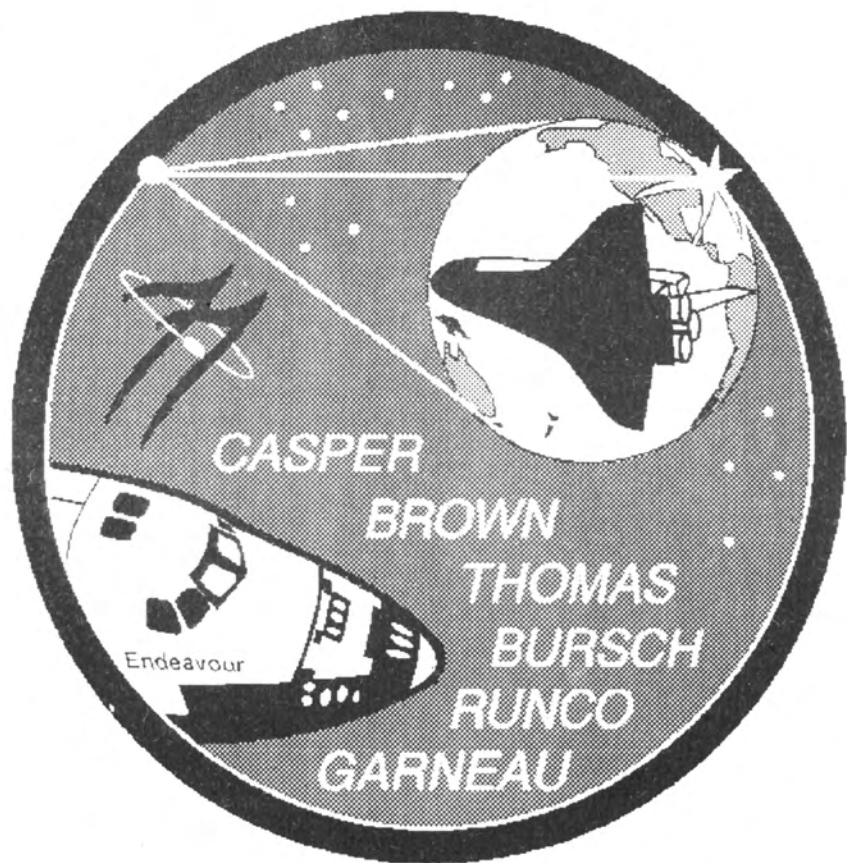


# 10 НОВОСТИ 1996 КОСМОНАВТИКИ



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, "Информвидео", р/счет 345619 в Межотраслевом коммерческом банке "Мир", МФО 994194, уч.С1.

Для иногородних—ИНН-7717042818, "Информвидео", р/счет 345619 в МКБ "Мир", корр.счет 835161600 уч.ЕЕ в ЦОУ при ЦБ РФ, МФО 44531835.

Учрежден и издается АОЗТ  
"Компания  
ВИДЕОКОСМОС"

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



Генеральный спонсор —  
ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Номер сдан в печать: 1.07.96



# Содержание: **НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ**

## Официальные документы

Указ Президента РФ "О создании государственного научно-производственного ракетно-космического центра "ЦСКБ — Прогресс" .....	4
--	---

## Пилотируемые полеты

Россия. Полет орбитального комплекса "Мир" .....	5
Стыковка ТКГ "Прогресс М-31" .....	5
США. Полет по программе STS-77 .....	8
Подготовка к полету .....	8
Старт .....	10
Программа полета .....	11
Хроника полета .....	19
Россия. Модуль "Природа" .....	20
Научная аппаратура модуля .....	20
Дальнейшая судьба "Природы" .....	25
Новая дата старта ЭО-22 .....	26
STS-73: Рождение мифа .....	26

## Новости из РГНИИ ЦПК

Подготовка астронавтов в ЦПК .....	27
------------------------------------	----

## Новости из НАСА

ВВС и НАСА пытаются сократить расходы .....	27
---	----

## Автоматические межпланетные станции

"Улисс" измерил количество гелия-3 .....	28
США. Идут испытания АМС "Mars Pathfinder" .....	29
США. "Mars Global Surveyor" готовится к старту .....	29

## Искусственные спутники Земли

США. Запущена группа секретных спутников .....	30
Россия. Неудачный пуск КА "Комета" .....	32
Франция-Индонезия-Израиль. Запущены спутники связи .....	38
США. Запущен MSTI-3 .....	39
США. Ход работ по обсерватории AXAF .....	40

## Ракеты-носители.

США. "Boeing" работает над EELV .....	41
---------------------------------------	----

США. Первый полет DC-XA .....	42
-------------------------------	----

## Космодромы

Казахстан. Представитель Президента Казахстана на Байконуре .....	44
Россия. Б.Ельцин посетил полигон "Капустин Яр" и ГЛИЦ .....	44

## Международная космическая станция

США. Испытания СЖО американского сегмента .....	45
---	----

## Бизнес

SES заключает контракт с "Arianespace" .....	45
США. Первый космический приз .....	46

## Предприятия. Учреждения.

### Организации

Финансирование оборонных предприятий 47
---

### Новости астрономии

НАСА продолжит поиск планет у других звезд .....	48
Новые оценки постоянной Хаббла .....	48
Прощай, комета Хякутаке! .....	50
Рентгеновское излучение кометы .....	50
Радиолокационные наблюдения ядра кометы .....	51
"Хаббл" делает свое дело .....	51
Комета в перигелии .....	51

### Юбилей

Юбилей ракетно-космической отрасли .....	53
К 50-летию отечественной ракетно-космической промышленности. Начальный период развития .....	54

### Страницы истории

Запуски космических аппаратов "Зенит-2" .....	65
Четверть века "Салюту" .....	78
Часть 1. ДОС — это бывший "Алмаз" .....	78
Часть 2. Экипажи на ДОС-1 .....	80

<b>Обзор публикаций</b> .....	52
-------------------------------	----

<b>Памятные даты</b> .....	55
----------------------------	----

<b>Короткие новости</b> .....	9, 10, 13, 16, 19, 34, 37, 40, 42, 46, 53, 64, 83
-------------------------------	---



## ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ



### Указ Президента Российской Федерации О создании государственного научно-производственного ракетно-космического центра "ЦСКБ — Прогресс"

В целях сохранения и развития научного и производственно-технического потенциала Центрального специализированного конструкторского бюро (г. Самара) и самарского завода "Прогресс" постановляю:

1. Принять предложение Правительства Российской Федерации о реорганизации путем слияния Центрального специализированного конструкторского бюро и самарского завода "Прогресс" в государственный научно-производственный ракетно-космический центр "ЦСКБ — Прогресс" (далее именуется — центр).

Установить, что центр является федеральным государственным унитарным предприятием и находится в ведении Российского космического агентства.

2. Основными задачами центра определить:

- создание национальных космических систем наблюдения Земли для решения оборонных, научных и народно-хозяйственных задач, в том числе разработку и изготовление автоматических аппаратов космического наблюдения и картографирования Земли;

- разработку и производство ракет-носителей для выведения космических аппаратов различного назначения;

- использование двойных технологий при создании в рамках национальных и международных программ космических комплексов исследования природных ресурсов Земли, экологического контроля, контроль: чрезвы-

чайных ситуаций, а также космических комплексов для медико-биологических и технологических исследований;

- реализацию конверсионных программ создания систем и агрегатов с использованием двойных технологий в интересах различных отраслей экономики.

3. Финансирование выполняемых центром работ по созданию ракетно-космической техники осуществлять на договорной основе за счет средств, выделяемых из федерального бюджета Министерству обороны Российской Федерации на национальную оборону и Российскому космическому агентству на оплату работ по Федеральной космической программе России, и за счет внебюджетных средств. При заключении с центром договоров на создание ракетно-космической техники для федеральных государственных нужд предусматривать материальное стимулирование этих работ.

4. Правительству Российской Федерации:

- рассмотреть вопрос о сосредоточении в центре научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию космических систем наблюдения Земли;

- предусматривать начиная с 1997 года выделение центру централизованных капитальных вложений;

- рассмотреть в 1996 году вопрос о погашении задолженности Центрального специализированного конструкторского бюро и самарского завода "Прогресс", связанной с осу-



ществлением основных видов их деятельности.

5. Российскому космическому агентству провести в установленном порядке реорганизацию Центрального специализированного конструкторского бюро и самарского завода "Прогресс" в центр, назначить его руководи-

теля, заключить с ним контракт и утвердить устав центра.

6. Поручить федеральным органам исполнительной власти и рекомендовать администрации Самарской области оказывать необходимое содействие центру в выполнении его задач.

Москва, Кремль  
12 апреля 1996 года  
\*531

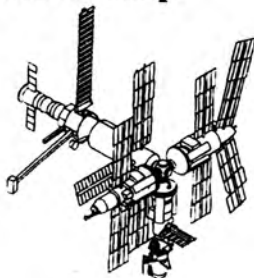
Президент Российской Федерации  
Б.Ельцин

## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

### Россия. Полет орбитального комплекса "Мир"

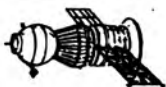


Продолжается полет экипажа 21-й основной экспедиции в составе командира экипажа **Юрия Онуфриенко**, бортинженера **Юрия Усачева** и космонавта-исследователя **Шеннон Люсид** на борту орбитального комплекса "Союз ТМ-23" — "Мир" — "Квант" — "Квант-2" — "Кристалл" — "Спектр" — СО



### Стыковка

#### ТКГ "Прогресс М-31"



7 мая. ИТАР-ТАСС. Сегодня в 11:54:18 ДМВ (08:54:18 GMT — Ред.) осуществлена стыковка автоматического грузо-

вого корабля "Прогресс М-31" с пилотируемым комплексом "Мир".

Космический грузовик пристыкован к станции со стороны ее переходного отсека. На орбиту доставлены топливо для объединенной двигательной установки, оборудование, научная аппаратура, продукты, питьевая вода.

За более чем 10 лет работы на орбите станции "Мир" транспортно-грузовые корабли прибывали 49 раз. За это время доставле-

но в общей сложности 100 тонн грузов, из них около 15 тонн топлива.

По данным телеметрической информации и докладам Юрия Онуфриенко, Юрия Усачева и Шеннон Люсид, бортовые системы комплекса "Мир" работают нормально.

10 мая. Сообщение НАСА. В течение последней недели экипаж ЭО-21 был занят разгрузкой "Прогресса" и подготовкой "Природы" к началу научной работы, запланированному на 12 мая. Космонавты продолжили поиск неисправности в системе энергопитания "Природы" и заменили три никель-кадмиевые батареи. Система была проверена и, по-видимому, неисправность устранена. Пока СЭП "Природы" не включена; она должна быть полностью в работе к следующей неделе.



**Перечень грузов, доставленных  
"Прогрессом М-31"  
на комплекс "Мир":**

	кг:
<b>В грузовом отсеке</b>	
Оборудование для дооснащения бортовых систем	225.4
Оборудование системы обеспечения газового состава	389.2
Оборудование системы водообеспечения	126.0
Продукты питания	367.2
Медицинское оборудование	51.9
Белье, средства личной гигиены и индивидуальной защиты	185.8
Бортдокументация, посылка, компьютер	31.0
Научное оборудование	295.8
Расходуемые материалы	23.9
<b>Итого:</b>	<b>1696.0</b>
<b>В отсеке компонентов дозаправки</b>	
Горючее	70.0
Окислитель	129.2
Воздух	45.0
Вода в системе "Родник"	210.0
<b>Итого:</b>	<b>454.2</b>
<b>В КДУ корабля, кг:</b>	
Топливо для орбитального комплекса	260.0
<b>Всего:</b>	<b>2410.2</b>

О.Шинькович. НК. К вопросу об аккумуляторах. Как известно (см. "НК" №4, 1996), перед стартом "Природы" один из литиевых аккумуляторов на его борту потек. Его просто-напросто перезарядили, он раздулся и электролит вытек из щели. Менять батарею не стали, не было времени. В связи с этим руководству пришлось принять необходимые меры безопасности, чтобы члены ЭО-21 не подверглись опасности предполагаемого токсического отравления.

О некоторых подробностях этого дела нам рассказал зам.руководителя полета Виктор Дмитриевич Благов.

Угроза заключается в следующем: если электролит (LiOH) нагреть до 500°C, то он дистрикутирует на некие составляющие, одна из которых непреемлема для дыхания человека. Причем этот газ убирается обычным поглотителем CO<sub>2</sub>.

Один такой поглотитель был поставлен на "Природу" и включен еще до старта. У этого поглотителя был тысячный запас, т.е. если бы даже лопнули все 160 батарей, то вредный газ убрали бы одним поглотителем.

У специалистов батареи опасения не вызывали, волновались медики и специально для их спокойствия была создана своеобразная многослойная защита экипажа от "поражающих факторов". Во-первых, аккумуляторы еще должны потечь, во-вторых, электролит надо нагреть до вышеозначенной температуры, в-третьих, на этот случай имеется поглотитель, в-четвертых, на борт был отправлен своеобразный тестер, реагирующий на искомое токсичное вещество, в-пятых, при открытии люка экипаж должен был одеть противогазы. Кстати, по некоторым данным, Юры нашли только защитные очки, сами же противогазы куда-то запропустились.

По прибытии модуля эти батареи экипаж должен был переложить в специальные резиновые мешки, из расхода — один мешочек на один аккумулятор, и переложить опасный груз в "Прогресс", когда тот пристыкуется.

Работы по упаковке вредного груза ребята проделали втрое быстрее, чем ожидалось — один доставал, другой складывал в мешок, третий завязывал.

После этого "Прогресс" запирается. Формально, чтобы проникнуть в грузовик, экипаж должен проделать определенные действия — одеть противогазы, оценить состояние атмосферы в корабле, подвести воздуховоды и т.д. Фактически это было проделано лишь один раз, повторно ЦУП не стал требовать от космонавтов выполнения всей процедуры, люк теперь только слегка прикрывается.

Батареи сгорают в атмосфере вместе с "Прогрессом М-31".



Выполнение научной программы на борту "Мира" продолжается. Оба эксперимента по вращиванию протеинов проходят штатно. 7 мая, во время стыковки "Прогресса М-31", были выполнены замеры микрогравитационной обстановки с помощью аппаратуры SAMS в интересах эксперимента PCG ("Дьюар").

Радиационные измерения проводятся в обычном порядке. Данные, сохраненные в электронной форме тканезквивалентным пропорциональным счетчиком TEPC, были переданы экипажем на Землю.

8 мая у членов экипажа были взяты образцы крови и мочи. Шеннон провела анализы крови с помощью портативного клинического анализатора.

Шеннон подготовила систему интерфейса полезной нагрузки "Мира" MIPS, и был проведен успешный тест по сбросу информации на Землю. MIPS будет играть важную роль в передаче данных со станции исследователям.

Готовясь к научной работе в "Природе", Шеннон Люсид изучала инструкции по проведению экспериментов и вспоминала свою предполетную подготовку с помощью аудиовизуальной системы поддержки экипажа в полете COSS (Crew On-Orbit Support System). Эта система ("НК" №6, 1996) испытывается в полете впервые и, если окажется полезной, может быть применена и в других длительных полетах.

Вечером 9 мая Шеннон звонила своим родителям в Оклахому, чтобы поздравить с днем рождения (81 год) свою мать. Завтра Люсид увидит свою семью в двустороннем телесеансе с Хьюстоном в преддверии Дня матерей.

**13 мая. ИТАР-ТАСС.** Продолжается космическая вахта Юрия Онуфриенко, Юрия Усачева и Шеннон Люсид на борту орбитального комплекса "Мир". Как сообщили руководители полетом, в период с 8 по 12 мая космонавты провели несколько серий астрофизических, геофизических и технологических экспериментов, занимались разгрузкой оборудования, доставленного на корабле "Прогресс М-31".

Сегодняшним планом полета предусмотрены фото- и видеосъемки земной поверх-

ности, технические и медицинские эксперименты по совместной российско-американской программе "Мир-НАСА".

**19 мая. Сообщение НАСА.** Работа на "Мире" в течение недели 8-15 мая включала завершение расконсервации модуля "Природа", обслуживание "Мира", работу по российской и американской научным программам.

Экипаж продолжил поиски места небольшой течи из контура охлаждения и сделал вывод, что возможное место утечки находится в трубопроводах за панелями базового блока. Утечка не представляет угрозы здоровью экипажа, но когда она будет ликвидирована, неясно.

Расконсервация "Природы" оказалась не легким делом. Уже после замены трех негодных батарей на прошлой неделе отказал еще один контроллер питания. В результате за зарядом батарей приходится следить персоналу ЦУПа в Калининграде.

Первой научной установкой, которую экипаж включил в "Природе", была биотехнологическая система BTS (BioTechnology System). 12 мая была с успехом проведена функциональная проверка установки, предназначенной для длительных экспериментов с культурами клеток. Значения давления нормальные; иногда установка выдает сигнал 1.01, что означает обнаружение радиации, это сопровождается перезагрузкой управляющего компьютера.

16 мая была начата работа с двумя канадскими экспериментами — установкой для изучения жидкостной диффузии QUELD (Queen's University Experiment in Liquid Diffusion), используемой вместе с виброизолирующей системой MIM (Microgravity Isolation Mount). В этот день вокруг рабочего объема MIM были установлены динамические датчики нагрузок EDLS (Enhanced Dynamic Load Sensors), регистрирующие движения членов экипажа — их записи помогают исследователям сопоставить ход работы со значениями микроускорений. 17 мая был проведен цикл проверки MIM, однако из-за большой загрузки Шеннон Люсид датчики ELDS не использовались. Испытания MIM и работа на QUELD должны проходить примерно в течение двух недель, но после ввода в строй "перчаточного ящика" "Glovebox" датчики



будут перенесены на него и останутся там до конца полета ЭО-21 и NASA-2.

19 мая в "Природу" планировалось перенести измерительную систему SAMS. 10-герцовый датчик должен обеспечивать работы в перчаточном ящике, а 100-герцовый будет установлен на MIM для обеспечения экспериментов QUELD и TEM. Перенос SAMS в этот день выполнен не был.

Как и планировалось, 12 мая для обеспечения эксперимента по гуморальному иммунитету был запущен морозильник TEOF, а образцы, хранившиеся до этого в морозильнике TEF, были перенесены в TEOF. 13 мая была проведена инъекция антигенов; Шеннон сообщила, что болезненных ощущений не было. 14 мая Шеннон, а 15 мая Онуфриенко и Усачев провели четвертый цикл эксперимента "Поза".

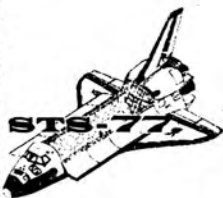
Как и на прошлой неделе, Шеннон Люсид успешно проводила наблюдения Земли и смогла поработать даже по районам, где наблюдения мешала погода. В планах на эту неделю стояли Азовское море, Венецианский залив и Великие равнины США.

Онуфриенко, Усачев и Люсид готовятся к двум выходам в открытый космос, назначенным на следующую неделю. Второй выход Онуфриенко и Усачева должен начаться 21 мая. В ходе 5-часовой работы два Юрия должны перенести российско-американскую "кооперативную" солнечную батарею со стыковочного модуля на "Квант". Третий выход, запланированный на субботу 25 мая, будет посвящен ее раскрытию. Перенос второй, российской, батареи МСБ на "Квант" планируется на осень.

## США. Полет по программе STS-77



19 мая 1996 г. в 06:30:00 EDT (10:30:00 GMT) с площадки В стартового комплекса LC-39 Космического центра имени Кеннеди во Флориде произведен запуск космической транспортной системы с кораблем "Индевор". В составе экипажа — командир Джон Каспер, пилот Кёртис Браун, специалисты полета Эндрю Томас, Дэниел Борш, Марио Ранко и Марк Гарно.



Программа полета STS-77 предусматривает проведение микрогравитационных экспериментов в коммерческом лабораторном модуле "Спейсхэб-4", развертывание экспериментальной надувной антенны IAE, испытание новой системы ориентации на автономном спутнике PAMS/STU.

*И.Лисов по материалам НАСА, Центра Джонсона, Центра Кеннеди, Центра Маршалла, сообщениям ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс, Дж.Мак-Дауэлла и Марка Стейнера.*

### Подготовка к полету

"Индевор" был вывезен на старт 16 апреля. 6 мая началась предстартовая приемка хвостового отсека. В ночь с 6 на 7 мая был проведен первый этап установки пиротехнических средств, а 9 мая — второй.

7 мая в Центре Кеннеди прошел смотр летной готовности, на котором рассматривались все управленческие аспекты подготовки транспортной космической системы к полету.

Присутствовали представители всех космических центров НАСА. По результатам смотра ход подготовки к полету был признан нормальным. Однако из-за конфликта с графиком работы полигонных средств Станции BBC "Мыс Канаверал" запуск был отсрочен на трое суток — с 06:32 EDT 16 мая до 06:30 EDT 19 мая (здесь и далее все времена даются в восточном летнем времени EDT, если не указано иначе). Стартовое окно в этот





день продолжалось 2.5 часа, т.е. было ограничено только способностью экипажа ждать старт.

Детали секретной работы, давно запланированной на период около 16 мая, представители Станции ВВС "Мыс Канаверал" называть отказались. Предположительно речь шла об испытательном пуске ракеты "Trident" с американской или британской ПЛ в водах мыса Канаверал.

8 мая на борт были загружены и проверены скафандры на случай аварийного выхода. Скафандр №1 прошел проверку, а во втором была обнаружена неисправность, и его пришлось выгрузить.

9 мая была закончена приемка хвостового отсека, были выполнены заключительные продувки внешнего бака. Из-за переноса запуска в выходные 11-12 мая работы на старте не велись.

В понедельник 13 мая проходили контрольные проверки хвостового отсека. Вечером старт был закрыт — проводился второй этап установки пиротехнических средств, а утром 14 мая — надува баков высококипящих компонентов бортовой системы орбитального маневрирования и реактивного управления.

Зapasной скафандр был доставлен из Хьюстона в Центр Кеннеди в понедельник, загружен в шлюзовую камеру и проверен во вторник. Он оказался годным.

16 мая в 04:00 EDT в 1-й пультуевой KSC с отметки T-43 час начался предстартовый отсчет. Он включал в себя 31 час 30 мин встроенных задержек и проходил по следующему графику:

**Табл. 1. График предстартового отсчета STS-77**

Май 16	04:00	T-43ч	Начало отсчета
Май 16	20:00	T-27ч	Встроенная задержка на 4ч
Май 17	00:00	T-27ч	Продолжение отсчета
Май 17	08:00	T-19ч	Встроенная задержка на 4ч
Май 17	12:00	T-19ч	Продолжение отсчета
Май 17	20:00	T-11ч	Встроенная задержка на 20ч10м
Май 18	16:10	T-11ч	Продолжение отсчета
Май 18	21:10	T-6ч	Встроенная задержка на 1ч
Май 18	22:10	T-6ч	Продолжение отсчета
Май 19	01:10	T-3ч	Встроенная задержка на 2ч
Май 19	03:10	T-3ч	Продолжение отсчета
Май 19	05:50	T-20м	Встроенная задержка на 10м
Май 19	06:00	T-20м	Продолжение отсчета
Май 19	06:11	T-9м	Встроенная задержка на 10м
Май 19	06:21	T-9м	Продолжение отсчета для старта в 06:30

\* 6 мая 1996 г. бароиспытание узлового элемента "Node 1" Международной космической станции было прервано при давлении в 112% от максимального рабочего давления, так как данные измерений расходились с результатами проведенного ранее испытания. План работ предусматривает проведение испытания при давлении в 150% от штатного.

\* На навигационных спутниках серии GPS-2F будет впервые установлен прибор L4, предназначенный для контроля соблюдения разрабатываемого Всеобщего договора о запрещении ядерных испытаний.

В четверг в 09:10 на Посадочный комплекс шаттлов прилетели астронавты "Индевора". Тем временем стартовая команда загружала оборудование на борт, готовила баки криогенных компонентов, проверяла загруженное ранее летное программное обеспечение.

К 07:00 в пятницу была закончена заправка жидкого кислорода и жидкого водорода в баки криогенных компонентов системы энергоснабжения. Вскоре после полудня от средней части корпуса "Индевора" была отведена ка-



бель-мачта. Во второй половине дня в "Спейсхэб" загрузили последние экспериментальные образцы, критичные по времени.

Метеослужба ВВС предсказывала на утро 19 мая слой облачности на высоте 1100 м, очень слабый восточно-юго-восточный ветер, температуру +23.3°C, незначительную вероятность дождей. Шансов за отмену пуска по метеоусловиям было не больше 10%.

Утром в субботу 18 мая последние эксперименты и личные вещи астронавтов были загружены на среднюю палубу "Индевора". Была задействована система связи орбитальной ступени, включены и откалиброваны инерциальные измерительные блоки, приведены в стартовое положение переключатели на приборной доске кабины, запущены топливные элементы. Подготовка шла безукоризненно.

На 12:00 был назначен отвод в стартовое положение поворотной башни обслуживания, обеспечивавшей доступ к кораблю и защите его от непогоды. Были заполнены водой баки системы акустического подавления.

Заключительные этапы отсчета прошли без замечаний. Заправка внешнего бака началась примерно в 21:40 и продолжалась около трех часов. Во время заправки был один случай реверса потока кислорода (в 00:41:11) на этапе подпитки. Максимальная концентрация водорода составила 180 миллионных, точность заправки — 0.004% по водороду и —0.005% по кислороду.

Подъем экипажа состоялся в 01:30. Примерно в 03:40 астронавты, одетые в оранжевые высотно-компенсационные костюмы, начали посадку в корабль. Члены стартового расчета помогли им зафиксироваться в креслах, и около 05:00 входной люк был закрыт.

### Старт

В отличие от многих других пусков, "Индевору" не помешали ни технические неисправности, ни погода. На рассвете, в точном соответствии с графиком, начался четвертый полет шаттла в 1996 году.

Включение основных двигателей произошло: №3 — в 06:29:53.449, №2 — в 06:29:53.583, №1 — в 06:29:53.704. Опубликованы два варианта точного времени старта "Индевора" — 06:30:00.009 сек по данным Центра Маршалла и 0.066 сек по данным Центра Кеннеди. Первый объявлен как момент включения твердотопливных ускорителей, а второй логично отождествить с началом подъема. "Старт космического шаттла "Индевор" для развития практических и выгодных аспектов космоса," — произнес комментатор НАСА Джордж Диллер, когда корабль начал подъем. У американцев сейчас, как у нас много лет назад, ключевые фразы комментаторов выверены и утверждены и точно соответствуют духу полетного задания.



Восходящее солнце осветило столб дыма от ускорителей, который превратился в яркий штрих через все небо. Основные двигатели были дросселированы с 104 до 67% номинальной тяги на время прохождения зоны максимального скоростного напора. Твердотопливные ускорители отделились в T+124.24 сек и нормально приводнились; наблюдатели на космодроме могли видеть ускорители и инверсионный след от них в течение примерно минуты после отделения. Отсечка основных двигателей прошла на T+507.7 сек.

"STS-77 стал первым полетом с тремя двигателями серии "Block I", и среднее значение удельного импульса основной ДУ за период работы на максимальной тяге составило 453.8 сек при номинальном значении 452.88 сек. Применение двигателей "Block I" началось с двигателя 2036 (STS-70, июль 1995). На STS-73 поставили уже два двигателя (2037 и 2038), на STS-72 вновь два (2039 и 2036), и наконец на STS-77 — три (2037, 2040 и 2038).



В результате маневра OMS-2 в 07:12 EDT "Индевор" вышел на рабочую орбиту с наклоном 39.01° высотой 283.05x284.86 км<sup>1</sup>

Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, кораблю "Индевор" было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-032A. Он также получил номер 23870 в каталоге Космического командования США.

"Какая поездка! — поделился своими ощущениями Джон Каспер вскоре после выхода "Индевора" на орбиту. — Это было здорово, а теперь мы собираемся поработать."

### Программа полета

Более чем на 90% полезная нагрузка "Индевора" оплачена Управлением доступа в космос и технологии НАСА через его коммерческие космические центры и связанные с ними фирмы, а также Лабораторией реактивного движения и центрами Годдарда, Лэнгли и Льюиса.

#### 1. "Спейсхэб-4"

В 1990 г. НАСА арендовало у компании "Spacehab Inc." одноименный лабораторный модуль для проведения исследований на борту шаттла в серии полетов. Кабина шаттла очень невелика для размещения экспериментальных установок и образцов. Модуль "Спейсхэб", устанавливаемый в грузовой отсек, увеличивает полезный объем в несколько раз. STS-77 — четвертый полет "Спейсхэб" в рамках первоначального контракта. Первоначально он был заявлен на август 1994 г., но состоялся намного позже из-за низкого спроса на места для экспериментов в модуле.

"Спейсхэб" размещается в передней части грузового отсека и соединяется с шлюзовой камерой туннельным адаптером и коротким туннелем. Первый летный экземпляр модуля FU-1 был передан владельцем НАСА 4 апреля. Как и перед полетом STS-76, он был ус-

тановлен в грузовой отсек уже на старте, в вертикальном положении. Этот способ узаконен теперь как основной для модулей "Спейсхэб".

В лаборатории размещается около 1360 кг экспериментальной и вспомогательной аппаратуры и образцов для 10 коммерческих экспериментов в области биотехнологии, материалов для электроники, полимеров и сельского хозяйства, а также несколько экспериментов других заказчиков. Аппаратура и образцы размещаются в 28 ячееках, четырех мягких мешках и двух одиночных стойках.

По крайней мере один из проводившихся ранее в "Спейсхэбах" экспериментов уже дал результаты. Как сообщил на пресс-конференции 18 мая руководитель заказывающего управления НАСА Грегори Рек, уже идут клинические испытания вещества, призванного "ингибировать" вирус гриппа.

Цель эксперимента ADSEP (Advanced Separation Process for Organic Materials) — отработка техники сепарации для медицинских продуктов. Возможности сепарации, очищения и классификации клеток ограничивают возможности биомедицинских исследований и разработки лекарств. Компания "Space Hardware Optimization Technology Inc." (Форт-Нобс, Индиана) разработала усовершенствованную технологию сепарации, которая будет применена для производства продуктов рекомбинантного гемоглобина для так называемой "искусственной крови".

На установке CGBA (Commercial Generic Bioprocessing Apparatus), предназначенной для экспериментов по биопроизводству "общего профиля", будет проведено в общей сложности 272 отдельных эксперимента — по количеству экспериментальных пробирок с образцами. В числе экспериментов — оценка производства бактериальных и грибковых систем, кристаллизация олигонуклеотидов-РНК для получения информации по трехмерной структуре, необходимой для разработки лекарств против СПИДа, опыты по усилению дифференциации макрофагов костного

1 Над сферой радиусом 6378.16 км. Высота орбиты над поверхностью эллипсоида — 284.10x291.76 км.



мозга и по ингибиторам роста клеток (исследование в области рака).

Пожоже название имеет установка PGBA (Plant Generic Bioprocessing Apparatus), которая используется в этом полете впервые. Она разработана "BioServe Space Technologies" и Висконсинским центром по автоматике и робототехнике и предназначена для выращивания растений. Установка занимает две ячейки в модуле и имеет камеру роста размером 30x25 см, позволяя выращивать растения высотой до 25 см с корнями длиной до 6.4 см. Коммерческое исследовательское задание на этот полет — исследование изменений в производстве вторичных метаболитов в невесомости. Опыты будут проводиться на *Artemisia annua*, которая дает антималярийное вещество, и *Cataranthus roseus* (хемотерапевтическое средство). Будет изучено содержание крахмала, сахара и жирных кислот в растениях шпината, производство лигнина и формирование "реактивной" древесины сосны Лоблолли, механизмы фиксации азота в клевере. Хотя девятидневного полета для многих экспериментов явно мало, постановщики намерены получить опыт для длительных полетов.

Третья установка со сходным названием FGBA-2 (Fluids Generic Bioprocessing Apparatus) представляет собой "эволюционную ступень в технологии управления газированными напитками". Эта формулировка сразу становится понятнее, если назвать главного спонсора работ — компанию "Coca-Cola Co.". Компания намерена определить, могут ли ее газированные напитки производиться из хранящихся отдельно углекислого газа, воды и ароматизированного сиропа со смешиванием последних в невесомости и последующей герметизации без образования лишней пены. Затем нужно узнать, можно сделать готовый продукт пригодным для питья, если образования пузырьков и "парения" над поверхностью не происходит. Аппарат в высшей степени автоматизирован: астронавту нужно набрать на компьютере с сенсорным экраном "вкусовой код" напитка, после чего ему будет "отвешена" герметичная бутылка с

4 унциями охлажденного до 4°C напитка — классической кока-колы, "диетической" или апельсинового "Powerade".

В ходе эксперимента будут сняты технические данные и сделана видеосъемка поведения газированной жидкости во время разлива. Побочный результат эксперимента — отработка операций с двухфазными жидкостями вообще. Наконец, "Coca-Cola Co." намерена получить данные по изменениям вкусового восприятия в полете. По ним компания будет судить о причинах изменения вкуса у некоторых групп населения (в частности, у пожилых) и искать новые рецепты.

Для этого, понятно, астронавтам предстоит изготовленный напиток выпить, и это будет четвертый случай употребления в космосе "классической" кока-колы, второй — "диетической" и первый — "Powerade". В 1985 г. кока-колу впервые попробовали Гордон Фуллертон и Стори Масгрейв (STS-51F). В 1991 г. классическая кока-кола была опробована экипажем "Мира". Наконец, в полете STS-63 (февраль 1995 г.) испытывалась установка FGBA-1, газующая заранее смешанные напитки уже двух типов. Опробование FGBA-2 продлится три дня, но астронавты смогут попить кока-колу и на добровольной основе: всего может быть получено по 30 бутылочек каждого наименования. Правда, это занятие в невесомости имеет один неприятный аспект. Растворенный газ не находит направления "вверх" — и потому выводится вниз по кишечнику с соответствующим, пардон, эффектом. Именно поэтому количество углекислого газа, вводимого в напиток, существенно уменьшено.

Эксперимент "Immune-3" проводится на средней палубе, но материалы для его проведения хранятся в "Спейсхэбе". Его цель — проверить способность инсулиноподобного фактора роста предотвращать или уменьшать вредное влияние космического полета на иммунную и костную системы крыс. Фирма "Chiron Corp." надеется, что опробованные в космосе средства и методики помогут и при борьбе с болезнями иммунной системы и нарушениями костного развития на Земле.



Три эксперимента проводятся под маркой CPGC (Commercial Protein Crystal Growth). В одном будут выращиваться кристаллы новой формы человеческого рекомбинантного инсулина, с тем чтобы постановщик эксперимента, фирма "Eli Lilly" могла исследовать структуру и механизм его действия. Два других, включающие 128 индивидуальных опытов, посвящены отработке промышленных средств выращивания различных протеинов из образцов разного объема с разными градиентами температур.

В третий раз на шаттлах проводится эксперимент с газопроницаемыми полимерными мембранами GPPM (Gas Permeable Polymer Membrane). Его цель — разработка улучшенных полимеров для производства твердых газопроницаемых контактных линз. Опыты показали, что полимеры, произведенные в космосе, имеют более единообразную структуру. В результате контактные линзы пропускают больше кислорода, материал становится более долгоживущим, а процесс производства — более машинным.

В каждой из четырех блоков экспериментальных кювет NHDTС (Handheld Diffusion Test Cell) содержится восемь кювет, в которых в процессе жидкостной диффузии выращиваются кристаллы протеинов (лиозим, каталаза, конканавалин-В, кнавалин, миоглобин, тауматин, ферритин, апоферритин, спутниковый вирус табачной мозаики и вирус желтой мозаики репы).

Эксперимент CFZF (Commercial Float Zone Furnace) разработан специалистами Центра Маршалла НАСА, космических агентств Германии (DARA) и Канады (CSA). В нем будет проводиться выращивание больших сверхчистых кристаллов сложных полупроводников и кристаллов на базе смешанных окислов для электронных устройств и инфракрасных детекторов. Печь с параболически-эллиптическим зеркалом разработана CSA и DARA и впервые использовалась в полете STS-55/Spacelab D2 в 1993 г. Выращивание должно вестись в жидком объеме вокруг плавающей зоны, что позволит вырастить более крупный кристалл. Эта технология была оп-

робована в первом полете "Спейсхэб" в 1993г. Установка будет работать в режиме "теленауки", т.е. при наблюдении за процессом с Земли и совместном управлении — исследователей и астронавтов. Американцы — Университет Флориды и "Atramet, Inc." — подготовили для CFZF образцы арсенида и антимонида галлия.

В "Спейсхэбе" размещается и установка для выращивания кристаллов методом газовой диффузии SEF (Space Experiment Facility). На ней будет проводиться два эксперимента — по выращиванию кристаллов и жидкофазному спеканию металлов. В первом, проводимом в "прозрачной" печи SEF, будут выращиваться кристаллы хлорида ртути — ценного электрооптического материала, используемого в аппаратуре для спектральной съемки и представляющего коммерческий интерес. "Металлический" эксперимент проводится в "непрозрачной" печи и имеет целью исследование поведения сплава и пористости металлических композитов. Потенциальная область использования результатов — инструменты.

Наконец, в "Спейсхэбе" размещается аппаратура эксперимента NIH-C7, поставленного НАСА и Национальным институтом здравоохранения NIH (National Institutes of Health). Его цель — продолжить серию исследований влияния космического полета на скелетно-мышечное развитие на клеточном уровне, начатые в полете STS-66 в ноябре 1994 г. В частности, исследователей интересуют процессы кальцинирования и развитие клеток хрящевых тканей, повреждения и утраты мускульных волокон. Проводиться он будет в ячейках средней палубы, в компьютеризированном инкубаторе под названием STL (Space Tissue Loss Culture Module), на клетках куриных эмбрионов.

\* "Не за горами и день запуска спутника Оффек-4." — сообщила израильская газета на русском языке "Новости недели" в номере от 13 мая 1996 г.



## 2. "Spartan 207/IAE"

Вторая основная полезная нагрузка "Индевор" — автономный спутник "Spartan 207". Цель его полета — испытание надувной антенны IAE (Inflatable Antenna Experiment), прототипа будущих надувных космических структур.

В состав ПН "Spartan 207/IAE" входят две основных части — поперечная ферма SFSS (Spartan Flight Support Structure) в грузовом отсеке с системой фиксации REM (Release Engage Mechanism) и собственно автономный спутник "Spartan 207", который отделяется от и устанавливается на SFSS при помощи манипулятора. Спутник обеспечивает ориентацию, энергоснабжение и обработку данных. Антенна IAE и средства ее развертывания — единственная полезная нагрузка на нем.

Антенна диаметром 14 м стоит (висит?) на трех раздвижных опорах длиной по 28.0 м, укрепленных на собственно спутнике. Первоначально вся конструкция размещается в компактном транспортном контейнере размером около 2х3х1 м, а ее масса составляет всего 60 кг. Антенна надувается до очень низкого давления — всего 0.003 мм рт.ст. В эксперименте будет проверена процедура развертывания (надувания) антенны из контейнера и возможность ее использования по назначению — для передачи или приема сигналов. Для этого нужно измерить степень отклонения формы поверхности от расчетной, и потому будут проводиться интенсивные съемки как процесса развертывания, так и готовой антенны.

Спутник планируется отделить на вторые сутки полета. Основная часть эксперимента займет только 90 минут, в течение которых экипаж будет снимать антенну с помощью нескольких фотоаппаратов, кинокамеры и видеокамер. Для визуализации формы поверхности антенна будет освещаться установленным на спутнике набором ламп; телекамеры на спутнике также будут снимать ее. Обычно никаких данных со "Spartan'ов" не передается, но для эксперимента IAE одну из телекамер оснастили телепередатчиком ска-

фандра, позаимствованным в Центре Джонасона. Он будет давать один телеканал на "Индевор" на тот случай, если спутник почему-либо не удастся вернуть. Какое-либо реальное использование диска в качестве антенны не планируется, и она будет отстрелена по окончании измерений. Сам "Spartan 207" со средствами регистрации будет возвращен на борт через сутки, а анализ съемок будет проводиться уже на Земле.

Антенна разработана малой компанией "L'Garde Inc." в г.Тастин (Калифорния) совместно с Лабораторией реактивного движения НАСА в рамках программы технических экспериментов IN-STEP специально для оценки основных характеристик конструкции в реальном полете. Первоначально этот эксперимент был заявлен на июль 1995 г. Его подготовка обошлась в 14 млн \$, из которых 1 млн стоит реальная конструкция и 3 млн — подготовка носителя к новому полету.

Антенна IAE должна стать самой крупной надувной конструкцией в космосе после спутников-баллонов "Echo". Благодаря малому размеру в сложном состоянии и низкой массе на одном носителе в космос могут быть доставлены надувные конструкции значительного размера. Большие космические антенны могут использоваться во многих проектах — как антенны для спутниковой связи, для наблюдений Земли, космических радиолокаторов и астрономических наблюдений. По оценке НАСА, эксплуатационный вариант антенны типа IAE может быть разработан менее чем за 10 млн \$, в то время как разработка и доставка в космос механически развертываемой антенны такого класса может обойтись в 200 млн \$. Еще в феврале НАСА объявило о подготовке двух соглашений о совместной разработке технологий надувных конструкций.

"Spartan" используется на борту шаттла в 8-й раз, однако из них только в пяти случаях использовалась поперечная ферма SFSS и только в трех — система фиксации REM. Сам спутник используется во второй раз — впервые этот экземпляр успешно летал во время миссии STS-63 со спектрометром FUVIS. Не-



которые новые технологии заложены в его конструкции — в частности, в состав служебного борта входит твердотельное запоминающее устройство на электрически программируемом ПЗУ, разработанное малой компанией "SEAKR Engineering, Inc." (Ингвуд, Калифорния), а в части электронных блоков используется париленое покрытие, позволяющее применять коммерческие интегральные схемы на пластике.

### 3. TEAMS

Комплект из четырех экспериментов в грузовом отсеке имеет наименование TEAMS (Technology Experiments for Advancing Missions in Space), что расшифровывается как "Технологические эксперименты для прогресса миссий в космосе". Как и IAE, первоначально он был заявлен на июль 1995 г.

Комплект размещается на платформе "Hitchhiker-M" Центра космических полетов имени Годдарда, которая обеспечивает питание, управление и шины передачи данных для каждого эксперимента. Разумеется, совместное их размещение удешевляет каждый. Пользователи управляют экспериментами с собственных терминалов, установленных в Центре Годдарда (обычно — на базе персонального компьютера), для посылки команд и представления данных.

В этот комплект входят:

— Эксперимент по ориентации и навигации с помощью системы глобальной навигационной системы GPS GANE (GPS Attitude and Navigation Experiment);

— Эксперимент по испытанию усовершенствованных методов заправки в космосе VTRE (Vented Tank Resupply Experiment);

— Эксперимент с жидкометаллическими тепловыми трубами LMTE (Liquid Metal Thermal Experiment);

— Эксперимент с пассивной аэродинамической стабилизацией спутника с магнитным демпфированием PAMS (Passive Aerody-

namically Stabilized Magnetically Damped Satellite).

Эксперимент PAMS — это техническая демонстрация принципа аэродинамической стабилизации КА. В эксперименте используется отделяемый спутник PAMS/STU (Satellite Test Unit) и система измерений, остающаяся на борту шаттла. План эксперимента предусматривает выведение спутника на 4-е сутки. После отделения "Индевор" отойдет на расстояние 8 морских миль (14.8 км), а затем вновь сблизится со спутником до 600-900 м. Видеокамеры на шаттле будут регистрировать движения PAMS/STU, который должен в конечном итоге принять положение тяжелым концом вперед. При еще двух сближениях с PAMS на 7-е и 8-е сутки полета движение спутника будет регистрироваться камерами и специальной измерительной системой в течение примерно 6 часов каждый день. Возвращение PAMS/STU на борт не предусмотрено. Эксперимент поставлен Центром космических полетов имени Годдарда.

Цель эксперимента GANE — определить, с какой точностью можно определить ориентацию космического аппарата с использованием системы GPS. Известно, что система GPS позволяет определить ориентацию аппарата, имеющего три или четыре антенны, и измерить фазу несущей частоты сигнала GPS на каждой антенне. Эта методика проверена на автомобилях и самолетах, но до сих пор не испытывалась в космосе<sup>1</sup>.

Но уже на Международной космической станции предполагается использовать систему GPS не только для определения положения и скорости, но и ориентации. Чтобы убедиться в реальности определения ориентации станции с точностью не хуже 0.1° по каждой оси, в 1994 г. было предложено провести эксперимент на шаттле с использованием коммерчески доступной аппаратуры и средств, предложенных для станции. Его

1 Хотя пресс-кит НАСА к полету STS-77 утверждает именно это, тем не менее весьма сходный эксперимент GADACS проводился на спутнике "Spartan 207" в ходе полета STS-72.



разработчиком стал Космический центр имени Джонсона НАСА.

Цель эксперимента VTRE — отработать методы заправки, в первую очередь заправку со стравливанием, когда газу в баке дается возможность вытечь, а на его место втягивается жидкость, объем которой составит до 90% объема бака. Основной испытываемый компонент — это набор капиллярных перегородок в баке, препятствующих проникновению жидкости к клапану сброса за счет силы поверхностного натяжения. Иными словами, жидкость остается вблизи впускного клапана, оставляя газовую подушку вблизи выпускного. Такие устройства используются в баках компонентов топлива уже давно, но их способность выпустить газ и удержать жидкость подлежит проверке. Результаты эксперимента будут использованы в проектировании баков жидких компонентов для КА. Эксперимент поставлен Центром Льюиса, выдавшим контракт компании "Lockheed Martin".

Эксперимент LMTE поставлен Лабораторией имени Филлипса ВВС США в рамках программы STEP с целью оценки характеристик тепловых труб с жидкометаллическим рабочим телом. Тепловая труба в своей простейшей форме есть труба с пористым фитилем, насыщенным рабочей жидкостью. Жидкость испаряется у нагретого конца, пар конденсируется у холодного, и с ним от космического аппарата отводятся излишки тепла. В качестве жидкости, в зависимости от рабочих температур, используются аммиак, кислород, жидкий калий. Так, три тепловые трубы LMTE должны работать при температуре 300-1000°C. До сих пор работа тепловых труб в космическом полете при столь высокой температуре не проверялась, и рабочие характеристики жидких металлов известны плохо. Поэтому результаты эксперимента будут бесценны для разработчиков систем высокотемпературного теплоотвода.

\* Очередной пуск РН "Atlas 2A" с площадки В комплекса LC-36 на мысе Канаверал состоится не ранее 9 июля.

#### 4. GBA-9/TPCE

На поперечной ферме GBA в грузовом отсеке размещены 11 или 12 контейнеров GAS с экспериментами, поставленными исследователями США, Канады, Германии, Шотландии. В Табл.2 приведен перечень экспериментов с указанием их наименования и/или постановщиков.

Табл.2.

G-056	GAMCIT	California Institute of Technology
G-063	—	Lockheed Martin/Penn State University
G-142	MAUS	German Space Agency
G-144	MAUS	German Space Agency
G-163	DCMF	Diffusion Coefficient Measurement Facility
G-200	—	Utah State University
G-490	—	British Sugar Plc.
G-564	NANO-GAS	Canadian Space Agency
G-555	ACTORS	Canadian Space Agency
G-703	MSC	Lewis Research Center
G-741	—	Lewis Research Center
—	TPCE/RFL	Tank Pressure Control Experiment/Reduced Fill Level

Из этих экспериментов отметим эксперимент по астрофизике гамма-лучей GAMCIT, задуманный астронавтом Джоном Грунсфелдом и изготовленный студентами Калифорнийского технологического института. Его цель — изучение гамма-вспышек. Биологическая часть эксперимента G-490 подготовлена школьниками Абердина (Шотландия). Тематика остальных экспериментов традиционна — технологические эксперименты в микрогравитации, физика жидкости, процессы тления, ботаника.

Эксперимент TPCE/RFL Университета Цинциннати и фирмы "Boeing Defense &





Space Group" примыкает по тематике к упомянутому выше VTRE. В этом эксперименте исследуется технология баков хранения криогенных компонентов (на примере флексиглазового бака с фреоном) и поддержания должного давления в нем. Установка будет включена по падению внешнего давления во время выведения и в течение 25 часов будет проверяться наиболее эффективный способ перемешивания топлива. Два предыдущих эксперимента проводились в полетах STS-43 и STS-52, было показано успешное управление давлением. Отличие третьего эксперимента от двух первых выражается в суфффиксе RFL — "уменьшенный уровень заполнения" бака, — что моделирует ситуацию частично опорожненного бака.

### 5. Второстепенные ПН

Одним из второстепенных экспериментов полета STS-77 является техническая демонстрация сорбционного криохолодильника для аппаратов по программе "Brilliant Eyes" BETSCE (Brilliant Eyes Ten Kelvin Sorption Cryocooler Experiment). Эта аппаратура разработана в Лаборатории реактивного движения и предназначена для быстрого охлаждения до глубоких криогенных температур (10K) инфракрасных и других датчиков. Работа финансировалась Центром космических и ракетных систем (SMSC) ВВС США и Организацией по защите от баллистических ракет BMDO, а Управление по доступу в космос и технологии НАСА оплатило размещение BETSCE на шаттле. Важную роль в ней сыграли "Aerojet Electronics Systems Division" и "APD Cryogenics, Inc."

Охлаждение обеспечивается испарением жидкого водорода, который абсорбирован в специальной порошке металлического сплава (металлогбриды) вследствие обратимой химической реакции. В сорбционном компрессоре порошок сначала нагревается, выделяя водород, — его давление растет, — а затем охлаждается до комнатной температуры, водород абсорбируется и его давление уменьшается. Эффект охлаждения до 10K

достигается при расширении водорода у холодного конца холодильника; при расширении он замерзает, но накопленное в устройстве тепло в процессе его охлаждения вновь испаряет водород.

Сорбционные холодильники работают в невесомости и очень эффективны при столь низких температурах. Что особенно ценно для ИК-телескопов и других приборов, требующих точного наведения, они не дают вибрации и не изнашиваются (нет движущихся частей) и могут работать 10 лет и больше. Это намного лучше традиционной конструкции с большим дьюаром с запасом жидкого гелия или твердого водорода, который довольно быстро испарится навсегда. Благодаря этим преимуществам сорбционные холодильники планируется использовать в ряде программ, в т.ч. в программе исследования первичных структур PSI (Primordial Structure Investigation), Космическом телескопе следующего поколения NGST (Next Generation Space Telescope) и системах космических интерферометров.

Управление биомедицинских и микроэволюционных наук НАСА поставило еще два эксперимента на STS-77 — исследовательский модуль для водных организмов ARF-1 (Aquatic Research Facility) и BRIC-07 (Biological Research in a Canister).

ARF-1 разработана Канадским космическим агентством, а НАСА предоставило место для установки на шаттле (на средней палубе). Она напоминает чемоданчик с двумя "каруселями" — одной вращающейся и одной неподвижной. Третий комплект образцов размещается в Центре Кеннеди на Земле. Небольшие видеокамеры позволят наблюдать мелкую морскую фауну в двух разделенных средах.

Установка ARF позволяет ученым исследовать процессы оплодотворения, формирования эмбрионов, развития обызвествленных тканей, процессы питания малых водных организмов в невесомости. Для первого полета подготовлен комплекс из трех экспериментов по ранним этапам развития и экологии океана. Так, д-р Брюс Кроуфорд (Bruce Crawford) из Университета Британской Ко-



лумбии будет изучать развитие 6000 эмбрионов морских звезд до того времени, как они смогут ориентироваться и самостоятельно питаться, чтобы найти способы предсказания и контроля врожденных дефектов у человека. Д-р Рон О'Дор из Университета Далхузи в Новой Шотландии занимается далекими стадиями развития 1000 личинок двустворчатых моллюсков, в частности — "взрослой" структурой тканей, отложению и потере кальция раковин и поведение при питании. Наконец, д-р Хайди Шеттен (Heidi Schatten) из Университета Висконсина в Мэдисоне изучает влияние тяготения на оплодотворение, ранние ступени дифференциации и развития у морских ежей (32000 икринок).

Результаты экспериментов принадлежат канадской и американской сторонам. Помимо основных исследований, результаты работ на ARF-1 могут помочь исследованию продуктивности земных океанов. В обоих канадских экспериментах изучается также вклад планктона в удаление углекислоты из атмосферы.

Установка BRIC летала уже несколько раз. В этом полете будет исследоваться период метаморфозы табачного рогатого червя, в частности — синтез протеина, необходимого для образования мускулов. В установку закладываются куколки насекомого; эксперимент начинается через 5-65 часов после начала развития. В полете никаких манипуляций не требуется, а после полета большая часть насекомых будет подвергнута морфологическому исследованию, а меньшей будет позволено развиваться дальше. Анализироваться будут гемолимфа, летательные мышцы, межсегментные мышцы и кутикула насекомого. Исследование должно прояснить механизмы одной из эндокринных систем и помочь в изучении эндокринных систем в целом, в том числе эндокринной системы человека в невесомости.

В полетное задание включены также 8 испытательных и 8 детальных дополнительных заданий.

Массовая сводка "Индевора" приведена в Табл.3.

Табл.3.

Стартовая масса (при включении SRB)	2049913
Посадочная масса "Индевора"	115611
Сухая масса "Индевора" с двигателями	69262
Spacehab 4	4059
Spartan 207	846
IAE	450
PAMS/STU	52.2
BETSCE	402
ARF	53.1
BRIC-07	30.8

Полет запланирован на 10 суток, но чтобы достичь этой длительности, специалистам ЦУПа в Хьюстоне придется тщательно отслеживать энергопотребление и расход криогенных компонентов, и если их не будет хватать, полет придется сократить на сутки.

Для полета STS-77 был сформирован опытный экипаж. Для командира Джона Каспера это четвертый полет и третье командирское место. А вот Кёртис Браун летит в третий раз пилотом — это первый и пока единственный случай в отряде НАСА. Эндрю Томас, австралиец по происхождению и единственный новичок в экипаже, сразу получил важный пост специалиста полета-1. Пожалуй, самый интересный человек в экипаже — канадец Марк Гарно. Еще в сентябре 1982-го было объявлено о соглашении США и Канады направить до 5 канадских астронавтов в НАСА для подготовки в качестве специалистов полета. Тем не менее отобранный в декабре 1983 г. в числе шести кандидатов Марк Гарно получил лишь место специалиста по полезной нагрузке в экипаже STS-41G (1984). Роберта Бондар и Стивен Маклин летали в той же должности. И только в августе 1992 г. данное 10 лет назад обещание Рональда Рейгана было выполнено — в составе 14-й группы астронавтов начали готовиться как специалисты полета Крис Хэдфилд и Марк Гарно, а в 1995 г. в составе 15-й — Дэвид Уильямс. Хэдфилд побывал на "Мире" в ноябре 1995-го, а второй полет



Гарно начался только через 12 лет после первого.

Обязанности астронавтов распределены следующим образом. Командир Джон Каспер отвечает за многочисленные операции по встрече со спутниками. Пилоту Кёрту Брауну "отданы" дополнительные задания, а в случае аварийного выхода он должен обеспечить изнутри работу Марио Ранко и Дэна

Борша. Энди Томас отвечает за работу в "Спейсхэб", эксперимент IAE и второстепенные эксперименты. Марк Гарно работает канадским по происхождению манипулятором RMS и отвечает за эксперименты в GAS'ax. Марио Ранко занимается экспериментами TEAMS, в частности — GANE и PAMS/STU, и наблюдениями Земли. У Дэна Борша объявлены основных обязанностей нет.

## Хроника полета

19 мая, воскресенье. День 1

Единственной неприятностью во время запуска стало замерзание охлаждающего устройства — водяного испарителя — одной из трех вспомогательных силовых установок "Индевора". Как следствие, установка перегрелась. Однако руководители полета решили, что испаритель оттает после перевода корабля в штатную ориентацию, и эта мелкая неисправность не повлияет на план полета.

Как только Хьюстон разрешил продолжать полет по плану, экипаж Каспера взялся за работу. В 08:14 были полностью раскрыты створки грузового отсека. Затем была развернута антенна Ки-диапазона, обеспечивающая практически непрерывную связь с ЦУПом (по плану — в 08:40). Почти сразу после этого Энди Томас и Марк Гарно перешли в "Спейсхэб" и начали расконсервацию экспериментальных установок.



Марио Ранко приступил к работе на установке ARF-1. Уже через три часа после старта он при помощи нового шприца ввел концентрат спермы в контейнер с икрой морских ежей. (Этот шприц сделали в Центре Кеннеди; он имеет тройную оболочку, предотвращающую разлив жидкости в объеме лаборатории, защищает от уколов и позволяет делать точную дозировку.) Американская часть экспериментов на ARF началась.

Были начаты опыты в печи CFZF — выращивание образца арсенида галлия. В грузовом отсеке запустили эксперименты GANE и BETSCЕ.

Томас занимался также проверкой манипулятора RMS, с помощью которого завтра Ранко должен вывести спутник "Spartan 207". С его помощью астронавты осмотрели грузовой отсек.

В 17:30 EDT экипаж отправился отдыхать. Подъем был назначен на 01:30 20 мая.

*(Окончание следует)*

\* Вместе с модулем "Природа" на "Мир" доставлены запасные части для бельгийского атмосферного спектрометра MIRAS, стоящего на внешней поверхности модуля "Спектр". Чтобы установить их, необходим выход в космос. По мнению российской стороны, Бельгия должна оплатить такой выход.

\* Летом 1996 г. планируется начать подготовку первого экипажа МКС "Альфа" в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина. Член экипажа американец Уильям Шеперд полагает, что первые экипажи "Альфы" будут проводить в ЦПК примерно 2/3 своей подготовки. Анатолий Соловьев, Уильям Шеперд и Сергей Крикалев должны проработать на борту станции примерно 165 суток

\* НАСА опубликовало проект исследовательского соглашения, предусматривающего разработку и демонстрацию компонентов, которые могут быть использованы для создания сверхлегкой ракеты-носителя с массой полезной нагрузки 45 кг и стоимости пуска менее 1 млн \$. Еще одно исследовательское соглашение предусматривает работу по комбинированным двигателям (ВРД/ЖРД) для возможного использования в РН многократного использования.



## Россия. Модуль "Природа"

(окончание)

*К.Лантратов по материалам ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, РКК "Энергия" им. С.П.Королева, ЦУП, Института радиоэлектроники РАН.*

### 5. Научная аппаратура модуля

По словам многих специалистов, разработавших "Природу" и готовивших ее к запуску, этот модуль содержит наибольшее число научной аппаратуры для различных исследований и экспериментов по сравнению со всеми остальными модулями станции "Мир".

Основной задачей модуля стало дистанционное наблюдение Земли. Глобальным исследованием Земли из космоса ученые занимаются уже давно. В настоящее время этому служат космические метеорологические системы "Метеор" и NOAA, системы наблюдения "Ресурс-О", "Океан", "Landsat", "Spot" и пр. Уже используются или готовятся к выводу на орбиту аппараты по программам EOS, "TOPEX-Poseidon", TRMM, ERS, JERS, POEM, "RadarSat". Достойный вклад в эти исследования должен внести и научный модуль 77КСИ "Природа" в составе орбитального комплекса 27КС "Мир".

Орбитальный комплекс "Мир" предоставляет широкие и разнообразные возможности для проведения научных исследований и экспериментов в различных областях науки. Дистанционное наблюдение Земли было одной из основных задач с самого начала разработки комплекса 27КС. В связи с этим с начала 80-х годов велась разработка научной программы для отдельного модуля дистанционного зондирования, названного позже "Природа".

Научная аппаратура модуля была разработана в рамках одноименной международной программы "Природа". Ее целью было всестороннее изучение Земли из космоса, включая проблемы глобальных изменений на планете в области климатологии, океанографии и экологии. Конкретно участники Международной программы дистанционного

наблюдения Земли из космоса "Природа" ставили перед модулем следующие цели:

- контроль экологической ситуации больших индустриальных областей, оценка антропогенного влияния на экологические системы;

- измерение концентрации и пространственного распределения малых газообразных компонентов в атмосфере, таких как озон и антропогенные загрязнения;

- определение температурных областей на океанской поверхности и исследование процесса обмена массы и энергии между океаном и атмосферой, воздействие их на погоду;

- получение данных для классификации, определения структуры и влажности облаков, включая их оптические характеристики;

- получение данных для построения геологических карт с нанесением минеральных и водных запасов, эрозии почвы, состояния лесов и зерновых культур;

- получение важной информации о загрязнениях в районах атомных электростанций, сейсмически опасных и других районах для создания системы объединенного контроля и предупреждения;

- выполнение наблюдений с целью разработки экологической и экономической теории использования природных ресурсов.

Исходя из этих задач, возможностей базовой конструкции модуля 77-й серии и условий полета орбитального комплекса "Мир" велась подбор экспериментов для программы "Природа" и разработка научной аппаратуры модуля.

Миссией модуля "Природа" руководят Российское космическое агентство (общая координация, международные связи), Институт радиоэлектроники Российской Академии Наук (научная координация, программа миссии) и РКК "Энергия" им. С.П.Королева (тех-



ническая ответственность). В работе над научной аппаратурой модуля и в разработке научных экспериментов на "Природе" принимали участие ученые из России, Белоруссии, Болгарии, Германии, Италии, Польши, США, Тайваня, Украины, Франции и Швейцарии.

Характер исследований в рамках программы "Природа" направлен на дальнейшее совершенствование средств наблюдения Земли из космоса и средств интерпретации полученных с орбиты данных. Одна из главных особенностей программы "Природа" — возможность наблюдать один и тот же элемент земной поверхности (атмосферы, суши, океана) с использованием различного оборудования, причем как активного, так и пассивного зондирования в микроволновых и оптических полосах спектра. Это позволит получать комплексную информацию, а заодно избежать ошибочных данных, которые бывают в случае единичного наблюдения.

Состав научного оборудования и тактико-технические параметры отдельных устройств были выбраны базирясь на геофизических требованиях точности измерений. Стоит заметить, что к началу работы над научной программой "Природа" уже имелся определенный опыт использования различных отдаленных приборов наблюдения Земли из космоса для получения комплексной информации. Эксперименты на американских станциях "Skylab" и спутниках "Seasat" убедительно показали, что соединение активных и пассивных радиофизических приборов и микроволновых и оптических приборов на одном борту дает возможность увеличить точность измерений и приобрести новую важную информацию о наблюдаемых геофизических объектах.

Радиофизический комплекс модуля "Природа" состоит из: микроволнового (СВЧ) радиометрического комплекса "Икар" (характеристики см. в Табл. 1.1) и двухчастотного радиолокатора бокового обзора с синтезированной апертурой "Траверс-1П" (характеристики см. в Табл. 1.2). Комплекс "Икар" включает в себя:

— направленные в надир поляриметрические радиометры с длиной волны 0.3-6.0 см ("Икар-Н");

— сканирующий поляриметрический радиометр "Дельта-2П" с длиной волны 0.3-6.0 см ("Икар-Д");

— две панорамные подсистемы наблюдения, состоящие из трех поляриметрических радиометров РП-225 и пяти поляриметрических радиометров РП-600, ведущих измерения на длинах волн 2.25 и 6 см соответственно ("Икар-П").

**Табл. 1.1. Характеристики радиометрического комплекса "Икар" (надирные радиометры "Икар-Н", сканирующие радиометры "Икар-Д (Икар-Дельта)" и панорамные радиометры "Икар-П")**

1	2	3	4	5	6
<b>Икар-Н</b>					
Р-30	0.3	0.15	9	60	60
Р-80	0.8	0.15	9	60	60
Р-135	1.35	0.15	9	60	60
Р-225П	2.25	0.15	9	60	60
Р-600	6.0	0.15	9	60	60
<b>Икар-Д</b>					
Р-30	0.3	1.5	1	400	5
Р-80	0.8	0.5	1.5	400	8
Р-135	1.35	0.4	2	400	15
Р-400	4.0	0.15	5-7	400	50
<b>Икар-П</b>					
РП-225	2.25	5-7	0.15	750	75
РП-600	6.0	12	0.15	750	75

Содержание граф:

- 1 — Наименование;
- 2 — Длина волны диапазона, см;
- 3 — Чувствительность, К;
- 4 — Ширина луча обзора, град;
- 5 — Ширина полосы обзора на Земле при высоте полета комплекса "Мир" 400 км, км;
- 6 — Разрешение, км.



**Табл. 1.2. Характеристики аппаратуры "Траверс-1П".**

1	2	3	4	5
Траверс-1П	9.2	1-4	70-100	0.1-0.15
	23.0	2.5-4	70-100	0.1-0.15

Содержание граф:

- 1 — Наименование;
- 2 — Длина волны диапазона, см;
- 3 — Ширина луча обзора, °;
- 4 — Ширина полосы обзора на Земле при высоте полета комплекса "Мир" 400 км, км;
- 5 — Разрешение, км.

Спектрометрические системы для наблюдения в видимом и инфракрасном диапазонах состоят из:

- инфракрасной спектрорадиометрической системы "Исток-1";

**Табл. 1.3. Аппаратура "Исток-1", "МОЗ-Обзор", МСУ-Э, МСУ-СК, "Озон-Мир" и "Алиса"**

1	2	3	4	5
Исток-1	3.6-16.0 (64 канала)	0.2	6	1x6
МОЗ-Обзор	0.415-1.03 (17 каналов)		80	0.6
МСУ-Э	0.5-0.6	0.5	27	0.025
	0.6-0.7	0.5	27	0.025
	0.8-0.9	0.5	27	0.025
МСУ-СК	0.53-0.59	0.5	350	0.12
	0.61-0.69	0.5	350	0.12
	0.7-0.8	0.5	350	0.12
	0.9-1.0	0.5	350	0.12
	10.4-12.6	0.5	350	0.4
Озон-Мир	0.26-1.02 (4 канала)			1 (по высоте)
Алиса	0.532			

Содержание граф:

- 1 — Наименование;
- 2 — Длина волны диапазона, мкм;
- 3 — Чувствительность, К;
- 4 — Ширина полосы обзора на Земле при высоте полета комплекса "Мир" 400 км, км;
- 5 — Разрешение, км.

- сканирующей спектрорадиометрической системы "МОЗ-Обзор";
- интерферометра "Озон-Мир";
- многозонального сканирующего устройства высокого разрешения МСУ-Э;
- многозонального сканирующего устройства среднего разрешения МСУ-СК;
- аэрозольный лидар "Алиса".

Характеристики спектрометрических систем для наблюдения в видимом и инфракрасном диапазонах приведены в Табл. 1.3.

Инфракрасная спектрорадиометрическая система "Исток-1" представляет собой 64-канальный спектрометр-полихроматор работающий в диапазоне длин волн 3.6 — 16 мкм. Система "Исток-1" содержит телекамеру, которая может работать в автономном режиме. Сканирующая спектрорадиометрическая система "МОЗ-Обзор" имеет 17 каналов в диапазоне 0.4-1.03 мкм. Спектрометр "Озон-Мир" имеет 4 канала наблюдения в ультрафиолетовом, видимом и ближнем ин-



фрактальном диапазоне длин волн. Состав перечисленного выше научного оборудования модуля "Природа" позволяет вести наблюдения поверхности Земли с максимальным разрешением в 25 м (аппаратура МСУ-Э).

Большим успехом стало решение в 1994 году включить в состав научной аппаратуры "Природы" германского оптоэлектронного стереосканера MOMS-2P. В результате его работы максимальное разрешение при наблюдениях составит 5 м. К тому же существенно увеличится информативность поступающей информации за счет стереоканалов MOMS-2P. Использование этого уникального прибора для исследования поверхности Земли даст возможность получить новые важные экспериментальные данные, которые дадут возможность улучшить интерпретацию других поступающих данных, увеличить качество тематической экспериментальной информации обработки.

Благодаря большому числу различных типов используемой на "Природе" научной аппаратуры, перекрывающей огромную часть спектра (от УФ до дециметровых волн), возможны различные типы исследований, практически, всех объектов природы. Так научный комплекс модуля способен в некоторых случаях решать сразу две задачи: суммировать отдельные данные наблюдения, а также обрабатывать проведенные наблюдения за природой Земли.

Исследования, которые будут выполняться в рамках международной программы "Природа", имеют фундаментальный, прикладной и систематический характер.

К фундаментальным относятся эксперименты по исследованию облачности, температурного поля поверхности океана, крупномасштабных циркуляций в атмосфере, взаимодействия между атмосферой и океаном и т.д. Они согласованы с другими существующими сегодня крупными Международными программами по изучению климата: Глобальные изменения (Global Changes, IGBP), TOGA, Глобальная энергия и водный экспе-

римент (Global Energy and Water Experiment, GEWEX) и другие.

Эксперименты прикладного характера связаны с экологическими исследованиями, включая наблюдения за атмосферой, океаном и исследования загрязнения земли. При этом будут разработаны методы контроля за чистотой отдельных выбранных регионов в области сельского хозяйства, гидрологии, геологических разработок и т.п.

Систематические исследования направлены на разработку дистанционной сканирующей аппаратуры. Как правило они будут выполняться в комплексе общих программ исследований. Однако существуют специальные программы, которые имеют только систематическую сущность.

Запланированные направления исследований в программе "Природа" могут быть разделены по объектам исследований:

- земная поверхность
- океан
- атмосфера.

Экологические исследования, которые имеют особую важность, также выделены в отдельный раздел.

Научные и прикладные цели отдаленных экспериментов в значительной степени зависят от пространственных и временных масштабов изменений исследуемых районов, объектов и процессов. В этой связи отдельные программы по отработке методов наблюдения и по отработке аппаратуры наблюдения могут быть связаны воедино для выполнения комплексных измерений. Для большего результата исследований, проводимых в рамках международной программы "Природа", ее руководство предполагает проводить координацию с другими аналогичными крупными космическими программами во всем мире — с российскими программами "Океан", "Ресурс" и "Метеор", американско-японской программой TRMM, международной программой GEWEX Continental-Scale International Project (GCIP) и т.д.

Помимо дистанционного наблюдения Земли на модуле "Природа" предполагается вести исследования еще в нескольких областях науки и техники. На 77КСИ установлена научная аппаратура для регистрации пара-



**Табл. 2. Состав научной аппаратуры модуля "Природа"**

Название	Назначение
Икар	СВЧ-радиометрический комплекс
Траверс-1П	радиолокатор бокового обзора
РП-225	радиометр
РП-600	радиометр
Р-400	радиометр
Дельта-2П	сканирующий радиометр
Исток-1	сканирующий инфракрасный спектрометр
МСУ-Э	многозональное сканирующее устройство высокого разрешения на ПЗС-структурах
МСУ-СК	многозональное сканирующее устройство среднего разрешения с конической разверткой
МОЗ-Обзор	инфракрасный спектрометр
Озон-Мир	интерферометр
Алиса	аэрозольный лидар
MOMS-2P	оптоэлектронный стереосканер
Гребень	прецизионный радиовысотомер
ДК-33	фотометр
Канопус	аппаратура для исследования космического излучения
Доли	сканирующий Фурье-спектрометр
Индикатор	космический барометр
Ручей-2	электрофоретическая установка
Скиф	оптический блок
Уровень	оптический блок
SAREX-2	аппаратура радилюбительской связи
Теплофизика	прибор для исследования свойств материалов в условиях открытого космоса
Козэффициент	прибор для исследования свойств материалов в условиях открытого космоса
Струя	прибор для измерения температурных режимов струй ракетных двигателей
—	плата лазерных отражателей
—	универсальное рабочее место на внешней поверхности модуля для установки сменной научной аппаратуры
—	комплекс аппаратуры США для проведения медико-биологических экспериментов

метров атмосферы в непосредственной близости от орбитального комплекса "Мир", для оценки влияния космического излучения на организмы космонавтов. На природе с помощью электрофоретической установки "Ручей-2" предполагается получить особо чистые лекарственные препараты. А установленные на внешней поверхности модуля образцы позволят исследовать поведение различных материалов в условиях открытого космического пространства.

Полный перечень научной аппаратуры, размещенной на модуле 77КСИ "Природа", приведен в Табл. 2.

Стоит особо отметить установленный на "Природе" комплекс американской научной аппаратуры. Он весит почти тонну. Эта аппаратура поставлена на модуль в соответствии с программой "Мир-НАСА". Ее будут эксплуатировать в основном американские астронавты во время длительных полетов на борту орбитального комплекса "Мир" и во время экспедиций посещения на шаттлах. Эта аппаратура предназначена для проведения биотехнологических исследований в условиях микрогравитации, проведения экспериментов для снижения риска космических полетов в будущем, для продолжения изучения деятельности сердечно-сосудистой системы человека в невесомости, для проведения экспериментов в области фундаментальной биологии и технических экспериментов по длительной экспози-





## Дальнейшая судьба "Природы"

ции образцов в условиях открытом космоса. Также в состав доставляемого "Природой" американских грузов входит оборудование для совместного использования американскими и российскими экипажами. Перечень американского оборудования, установленного на модуле "Природа", приведен в Табл. 3.

**Табл. 3. Состав американского научного оборудования для установки на модуле "Природа"**

Номенклатура оборудования	Масса (кг)
1. <i>Полезные нагрузки для изучения микрогравитации:</i> — биотехнологическая система — установка гравитационной изоляции — перчаточная камера	373.6
2. <i>Полезные нагрузки для снижения риска:</i> — эксперимент по уровню шума в звуковом диапазоне	14.1
3. <i>Полезные нагрузки для изучения сердечно-сосудистой деятельности:</i> — отрицательное давление нижней части тела — система ГАСМАП	283.6
4. <i>Позиции по фундаментальной биологии</i>	30.3
5. <i>Полезные нагрузки для исследований в области науки о космосе:</i> — эксперимент по соударению с частицами — эксперимент по возвращению образцов со станции "Мир"	29.5
6. <i>Оборудование для совместного пользования:</i> — система стандартного адаптера интерфейса — система панелей полезной нагрузки — интерфейс между станцией "Мир" и полезной нагрузкой:	204.4
<b>Общая масса</b>	<b>935.5</b>

И.Лисов. НК. Как долго смогут эксплуатировать научную аппаратуру "Природы" российские организации и исследователи из других стран? Этот вопрос прямо связан с перспективами эксплуатации станции "Мир" во время и после сборки Международной космической станции "Альфа".

Как известно, США отвергли предложение вести сооружение "Альфы" на базе станции "Мир", и начиная с конца 1997 года на орбите должны будут находиться две станции. Генеральный конструктор и Генеральный директор РКК "Энергия" Юрий Семенов уверен, что "Мир" будет работать еще как минимум 4-6 лет. "В прошлом году мы самым внимательным образом рассмотрели состояние тех модулей, которые находятся [на "Мире"]", — сказал Ю.П.Семенов на пресс-конференции 26 апреля, отвечая на вопрос корреспондента "НК". — Мы накопили громадный опыт. Без преувеличения можно сказать, ни одна страна в мире такого опыта не имеет. Были заложены основные технические решения, которые позволяют нам 10 лет и дальше работать... Мы научились менять аппаратуру, делать профилактику. Весь этот комплекс вопросов позволяет нам уверенно говорить о том, что "Мир" будет работать до 2000-2002 года. Ну а в 2002 году мы вернемся к этому вопросу. У нас есть полная уверенность в том, что мы такую уникальную станцию будем эксплуатировать до тех пор, пока она будет функционировать."

О возможности переправить наиболее "свежие" модули, "Спектр" и "Природа", с "Мира" на "Альфу" говорил на той же пресс-конференции Генеральный конструктор и Генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Анатолий Киселев. "Добавлю к тому, что сказал Юрий Павлович, что мы рассматривали техническую возможность отстыковки от станции "Мир" любого модуля — модуля "Природа", модуля "Спектр", и перестыковать его на Международную станцию "Альфа". Технически такая возможность есть, и мы можем это сделать, — сказал он. — Для этого мы приступили уже сегодня к проектированию унифицированного стыко-



вочного модуля." Именно к УСМ могут быть пристыкованы "Спектр" и "Природа".

Что касается самой процедуры "переправки" модулей, то, если только строительство "Альфы" начнется в той же плоскости, в которой летает "Мир", технически эта задача не очень сложна. Так заверили нас компетентные специалисты РКК "Энергия".

## Новая дата старта ЭО-22

**6 мая.** ИТАР-ТАСС. Полет первой французской женщины-космонавта на российскую орбитальную станцию "Мир" вновь перенесен. Как сообщил сегодня французский Национальный центр космических исследований (CNES), франко-российский космический экипаж, в состав которого входят Клоди Андре-Дез, Геннадий Манаков и Павел Виноградов, стартует 14 августа.

Первоначально совместная миссия "Касиопея" планировалась на июнь, затем была назначена на 6-22 июля и вновь перенесена на 14-30 августа. Причиной отсрочки стали "изменения в программе пилотируемых полетов на станции "Мир", указывает CNES в распространенном здесь коммюнике.

Франция заплатила за предстоящую космическую экспедицию 82 млн франков.

## STS-73: Рождение мифа

*И.Лисов. НК.* Возможно, некоторые из наших читателей помнят милую шутку Катерины Коулман во время полета STS-73: "У нас неопознанный летающий объект". НК вообще-то не занимается НЛО, но это был тот редкий случай, когда рождение очередного мифа прошло у всех на глазах.

Дело было 21 октября и пессимисты сразу же сказали, что из этого раздуют дело и будут обсуждать его до Рождества. Они все же были оптимистами: обсуждение соответствующей темы в сети Internet продолжается беспрерывно уже семь месяцев. И на более высоком уровне тоже.

В самом начале джентльмен по имени Роджер Митчелл дал самое простое объяснение случившемуся: эти слова были сказаны, когда в лабораторию "Спейслэб" влетел Майкл Лопес-Алегрриа. Джентльмен по имени

Кейт Коунинг поместил в сеть фотографию "НЛО". Всё? Ну нет, решили сторонники теории НЛО и "правительственного заговора молчания", тут нечисто. И джентльмен по имени Доналд Рэтч тут же направил официальный запрос своему конгрессмену Роберту Эрлиху. (Кто именно из двух женщин на борту это произнес? Кто еще видел объект? Имел ли НЛО форму тарелки? Засек ли его бортовой радар?) 18 декабря Эрлих переправил вопросы Рэтча директору НАСА Дэниелу Голдину.

От запроса конгрессмена в Штатах так просто не отвертеться, и началось служебное расследование. 23 января бедная Кэди вынуждена была писать служебную записку шефу летных экипажей Центра Джонсона Дэвиду Листма. 30 января замдиректора НАСА по законодательным делам Джефф Лоренс поблагодарил Эрлиха за внимание и интерес и приложил объяснительную Коулман. В ней Кэди писала, что "объект" не имел ничего общего с тем, что обычно называется "тарелочками" и летал непосредственно перед телекамерой в "Спейслэбе". Кроме того, заметила она, в лаборатории просто нет иллюминаторов, через которые можно было бы увидеть настоящий НЛО.

Вы думаете, м-р Рэтч успокоился? Ну нет. Версия Митчелла и объяснительная Коулман расходилась в одной детали: астронавтка так и не сказала, кто был "объектом". Значит, кто-то врет, решил м-р Рэтч и продолжил "рыть". И до сих пор роет.

Так что НЛО Кати Коулман прочно вошел в "НЛОшную" историю и будет вспоминаться еще много лет. Так же, зеленый объект, атаковавший сверху "Меркурий" Гордона Купера, как неизвестные спутники, наблюдавшиеся Джеймсом Мак-Дивиттом с "Джемини-4" и экипажем "Джемини-11" (по официальной версии, в первом случае один из "Пегазов", во втором — советский "Протон-3"), как яйцеобразный объект, встретившийся экипажу STS-37, как принятые за "тарелочки" ледяные кристаллики выхлопа двигателей RCS в полете STS-48, как "жуткая космическая змея" Стори Масгрейва, наконец. А как родилась последняя из этих историй, мы только что видели.



## НОВОСТИ ИЗ РГНИИ ЦПК

### Подготовка астронавтов в ЦПК

**17 мая.** *Сообщение НАСА.* Прошедшая неделя была временем напряженной работы американских астронавтов в Звездном городке — экипаж STS-81 прибыл для 4-дневной подготовки совместно с экипажами ЭО-22, Джоном Блахой и Джерри Линенджером. Экипаж Майкла Бейкера занимался устройством, компонентами, системами жизнеобеспечения и связи станции "Мир", работал с первым и вторым экипажами ЭО-22 и обсуждал вопросы стыковки и перехода.

Во свободное от работы с экипажем STS-81 время Блаха занимался несколькими научными экспериментами, которые он будет проводить на "Мире". Он также побывал в ЦУПе на сеансе связи и поговорил с Шеннон Люсид.

У Линенджера было несколько занятий по аварийному покиданию станции и два сеанса в барокамере. Он также готовился к нескольким экспериментам.

Майкл Фул начал неделю с еще одной тренировки в гиролaborатории, а в остальные дни занимался по устройству и компонентам станции, постам управления, системе жизнеобеспечения. Джеймс Восс вернулся из отпуска, который он провел в Хьюстоне, и возобновил языковую и физическую подготовку.



## НОВОСТИ ИЗ НАСА

### ВВС и НАСА пытаются сократить расходы

**8 мая.** *С. Головкин по сообщению НАСА.* В 1995 году НАСА и МО США начали работу по поиску путей сокращения инвестиций и эксплуатационных расходов за счет расширения сотрудничества на всех уровнях, совместного использования ресурсов и обмена результатами исследований. Недавнее заседание Координационной комиссии по аэронавтике и астронавтике (AACSB), председателями которой являются зам.министра обороны по закупкам и технологии д-р Пол Камински (Paul Kaminski) и и.о. (первого) заместителя директора НАСА генерал Джон Дейли (John Dailey), было посвящено итогам нескольких месяцев работы.

В сообщении НАСА о конкретных итогах говорится скупно. Сказано, что объединение усилий по демонстрации технологий на КА со сходными задачами и обмен результатами может в принципе дать экономию до 60 млн\$ в год. Названы конкретные примеры со-

вместного использования той или иной инфраструктуры, но их экономический эффект невелик. Если совместная аренда ангара для самолетов С-17 на базе Эдвардс может дать 14 млн \$ в год, то, скажем, использование фотолaborатории Центра Маршалла Редстоунским арсеналом в Хантсвилле даст всего 200 тысяч.

Рабочие группы AACSB рассмотрели возможности сотрудничества в семи основных областях — технология и лаборатории, крупные установки, космические запуски, обеспечение и обслуживание центров и баз, телеметрия, слежение и управление спутниками, обмен персоналом, межведомственные соглашения. Группы рекомендовали меры в диапазоне от конкретных технологий (напри-





мер, микроэлектромеханические устройства) до объединения контрактов на обслуживание расположенных рядом полевых центров и баз и обмена учеными и инженерами. Здесь единственная область, о которой сказано, что она "имеет потенциал существенного сокращения расходов и повышения эффективности в будущем", — стандартизация систем

телеметрии, слежения, управления и контроля.

Постоянные комиссии ААСВ будут наблюдать за выполнением рекомендаций, и в августе планируется выпустить отчет по этой работе. Поиск направлений экономии средств на пути сотрудничества НАСА и МО США будет продолжен.

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

### "Улисс" измерил количество гелия-3



16 мая. С.Головкин по сообщению JPL. За 4.6 млрд лет существования Солнечной системы количество гелия-3 в ней возросло не более чем на 50%.

Об этом говорят результаты измерений, проведенных с борта АМС "Улисс" в 1994 г. во время его прохождения над южной полярной областью Солнца. В эту область в нескольких а.е. над полюсом Солнца проникает межзвездный газ. Таким образом, "Улисс" по сути вел измерения в межзвездном облаке, окружающей солнечную систему.

Измерения проводились прибором SWICE (Solar Wind Ion Composition Experiment, Эксперимент по определению ионного состава солнечного ветра). Итоги исследования приводятся в статье профессора физики в Университете Мэрилэнда д-ра Джорджа Глоклера (George Gloeckler) и директора Международного института космических наук в Берне (Швейцария) д-ра Йоханнеса Гайсса (Johannes Geiss) в сегодняшнем номере журнала "Nature".

Водород, дейтерий и два изотопа гелия —  $^3\text{He}$  и  $^4\text{He}$  — образовались в Большом взрыве — процессе рождения наблюдаемой Вселенной примерно 15 млрд лет назад. После этого количество  $^3\text{He}$  изменялось вследствие его производства и использования в термоядер-

ных реакциях в звездах. Направление и численное значение этого изменения не были до сих пор известны, но ранее считалось, что Солнце должно было произвести значительно больше гелия-3. Данные Дж.Глоклера и Й.Гайсса не стыкуются с этими предсказаниями.

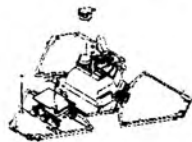
Полученный результат прямо связан со спорами о количестве т.н. скрытой массы во Вселенной. Измеряя относительное количество наиболее легких элементов и их изотопов, можно оценить количество обычной (видимой) материи. Современные теории начальных стадий Вселенной предсказывают "производство" в эпоху Большого взрыва значительно большей массы. Часть, не наблюдаемая непосредственно, но ответственная, например, за наблюдаемые динамические характеристики больших объектов, автоматически считается скрытой массой.

Поскольку производство гелия-3 в звездах оказалось весьма слабым, то плотность "темной материи" (скрытой массы) должна быть выше.

"Что особенно хорошо, это то, что у нас есть хорошие оценки количества гелия-3 на протяжении трех временных эпох в жизни Вселенной, — говорит Джордж Глоклер. — Это дает надежные указания на то, как материя обрабатывается, "готовится" в звездах."



## США. Идут испытания АМС "Mars Pathfinder"



17 мая. И.Лисов по сообщениям JPL и "The Martian Chronicle". Полностью собранный летный экземпляр марсианской станции "Mars Pathfinder" только что успешно прошел акустические вибрационные испытания, в которых звуковые волны имитировали нагрузки, характерные для запуска.

Теперь аппарат готовится для термовакуумных испытаний в термокамере диаметром 7.6 м. Сначала будет отработываться фаза перелета (вакуум плюс нагрев ИК-светильниками, имитирующими излучение Солнца). Затем станция будет развернута в посадочную конфигурацию — с раскрытыми панелями солнечных батарей посадочного аппарата и сошедшим марсоходом, связывающимся с ним по радио, — и прогнана через нагрев и охлаждение в цикле день/ночь при "марсианском" давлении.

До, во время и после каждого в серии акустических и термовакуумных испытания проводились электрические испытания летного экземпляра, чтобы убедиться в штатной работе всех систем.

Интересно отметить, что во время двухдневной имитации работы станции на поверхности Марса (планировалась на 7-8 мая) использовался солнечный датчик студенческой команды разработчиков из колледжа Сьерра (Роклин, Калифорния). Эта группа уже в течение двух лет ведет разработку собственного миниатюрного "учебного" КА, получая финансирование от НАСА и Управления перспективных исследований и помощь от Лаборатории реактивного движения (JPL) и промышленных фирм.

Во время встречи со студентами ведущий инженер по подсистеме ориентации и управления информацией "Mars Pathfinder" д-р Данкай Лю (Dankai Liu) выяснил, что ими разработан солнечный датчик, который может

быть использован в конкретном испытании станции. Студенты, которым было предложено установить свой датчик на "Mars Pathfinder" и присутствовать при испытаниях, с радостью согласились, а JPL получила искомым солнечный датчик бесплатно.

Испытание состояло в имитации наведения на Землю после посадки остронаправленной антенны АМС. Это — одно из критически важных испытаний в последние месяцы перед отправкой на космодром. Аппарат должен был найти Солнце и проследить его движение по небу. В это время группа Лю измеряла ошибки системы наведения антенны посадочного аппарата.

В августе станция будет частично разобрана и 1 сентября отправлена на Восточный испытательный полигон во Флориде для подготовки к пуску 2 декабря 1996 г.

## США.

### "Mars Global Surveyor" готовится к старту



17 мая. По сообщению "The Martian Chronicle". Вся работа со станцией "Mars Global Surveyor" (MGS) идет по графику, предусматривающему ее запуск в начале ноября 1996 г.

На предприятии "Lockheed Martin" в Денвере практически закончена сборка станции и начат первый цикл электроиспытаний. Все научные приборы, за исключением двух (термоэмиссионный спектрометр TES и лазерный высотомер MOLA), установлены. Эти приборы имели замечания при окончательной приемке и потребовали некоторой доработки, которая успешно идет в настоящее время. Их планируется установить до конца мая.

Как это обычно бывает, масса собранного аппарата оказалась немного больше, чем было установлено проектной документацией. Группа MGS проделала большую рабо-



ту по сокращению массы аппарата и поиску более выгодной баллистической схемы полета, позволяющей выполнить программу с немного более тяжелой станцией. Когда все эти работы были выполнены и были учтены фактические массы компонентов станции (за исключением нескольких "одевал" теплозащиты, которые еще предстоит взвесить), был утвержден новый верхний предел общей

стартовой массы MGS — 1060 кг. По всем признакам в эту массу удастся вписаться. Новое стартовое окно начинается 6 ноября (вместо 5 ноября — И.Л.).

Сейчас идут, и идут достаточно успешно, "сквозные" испытания станции — от системы управления в полете до исполнительных систем.

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

### США. Запущена группа секретных спутников

*И.Лисов по сообщениям ВВС США, Л.Эванса, Дж.Мак-Дауэлла, Т.Молчана и Дж.Пайка.*

12 мая 1996 г. в 14:32 PDT (21:32 GMT) со стартового комплекса SLC-4E базы ВВС США Ванденберг (Калифорния) был выполнен пуск РН "Титан-4" с секретной полезной нагрузкой.

Как обычно в таких случаях, ВВС США не раскрыли характера полезной нагрузки и не сообщили параметров орбиты. Космическое командование США задержало до 24 мая регистрацию пуска в Мировом центре

данных по ракетам и спутникам, но и тогда объявило только один из запущенных аппаратов — USA-122. Этому аппарату было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-029D; он также получил очередной номер 23862 в каталоге Космического командования США. Обозначение USA-122 подразумевало, что в том же пуске были выведены на орбиту аппараты с промежуточными номерами USA-119, USA-120 и USA-121 и обозначениями 029A, 029B и 029C, однако они пока не зарегистрированы и "норадовские" номера им не присвоены.

Независимые эксперты предполагали, что полезной нагрузкой "Титана" может быть четвертая тройка спутников морской разведки "Advanced NOSS". В этом случае они должны были быть выведены на орбиту с наклоном  $63^\circ$ . Действительно, любительские наблюдения<sup>1</sup>, обработанные Райнером Крахтом (Rainer Kracht), показали, что груз "Титана" некоторое время находился на начальной орбите с наклоном  $63.4^\circ$  и высотой 312x622 км. Затем был проведен маневр на орбиту с тем же наклоном, но высотой 1050x1150 км, характерной для аппаратов "Advanced NOSS" (или "Advanced Pascae").

Известная под этими именами система предназначена для ведения наблюдения за военно-морскими судами. Считается, что спутники NOSS первого поколения оснащались средствами радиолокационного наблюдения, а аппараты второго поколения могут также нести инфракрасные и микроволновые датчики. Использование трех спутников в каждой группе, летящих в строгом порядке на расстоянии порядка 100 км друг от друга, позволяет вести интерферометрические наблюдения, благодаря чему достигается повышенная точность в определении местоположения объектов, а также фиксируется направление их движения. Существует предпо-

1 Термин "любительские наблюдения" на самом деле не вполне приемлем в отношении людей, ведущих на неформальной основе вполне профессиональные поиски секретных американских аппаратов.



ложение о том, что спутники тройки, выполняющая общую задачу, имеют также индивидуальное назначение и несколько различаются составом аппаратуры. Дж.Пайком было высказано предположение о том, что аппараты каждой тройки связаны между собой лазерной системой связи — известен комплект аппаратуры для лазерной связи как раз на расстоянии порядка 100 км.

Два первых пуска по этой программе состоялись 8 июня 1990 г. (с 41-го стартового комплекса мыса Канаверал) и 7 ноября 1991 г. (с базы Ванденберг). В обоих случаях независимые наблюдатели отметили появление на орбитах с наклоном 63.4° групп из трех спутников, летящих в жесткой конфигурации типа "треугольник" — один впереди и два сзади. Считается, что 2 августа 1993 г. был проведен третий пуск аппаратов по этой программе. Как известно, он закончился взрывом носителя "Титан-4" ("НК" №16, 1993).

Именно после этого взрыва и всплыли данные о количестве изготовленных спутников — четыре "комплекта". Производителем второго поколения NOSS'ов является компания "Martin Marietta". Все аппараты были изготовлены до 1993 года.

Таблица показывает, что в каждом пуске было выведено по четыре полезные нагрузки, но не отражает порядок их развертыва-

ния. Так, при первом пуске одна полезная нагрузка была первоначально выведена на орбиту с наклоном 61° и высотой 455 км. В ночь с 19 на 20 июня 1990 г. этот объект провел маневр, после которого на орбите с наклоном 63.43° и высотой 1116 км появилась тройка спутников — USA-60, USA-61 и USA-62. Яркость этих аппаратов, обнаруженных Расселлом Эберстом (Russell Eberst), оказалась почти на две величины выше, чем у NOSS'ов первого поколения. Местонахождение первого объекта, USA-59, — западным наблюдателям неизвестно, и никакой достоверной информации о его рабочей орбите и назначении так и не появилось.

Существуют два предположения о том, что произошло. Возможно, USA-59 по ходу дела вывел три названных выше аппарата на их рабочую орбиту, а затем сманеврировал еще раз и ушел на собственную рабочую орбиту, где наблюдателям не удается его обнаружить. Такой версии придерживаются известные нам компетентные источники. Не исключено, однако, что под обозначением USA-59 скрывается просто блок разведения, и после отделения "тройки" его работа была закончена, к примеру, преднамеренным сведением с орбиты.

Как выяснили Расселл Эберст и Пьер Нейринк (Pierre Neirinck), вполне аналогично

**Табл. 1. Пуски спутников, известных как "Advanced NOSS"**

Дата пуска	Время пуска, GMT	Наименование	Обозначение	Номер NORAD
08.06.1990	05:22	USA-59	1990-050A	20641
		USA-60	1990-050B	20682
		USA-61	1990-050C	20691
		USA-62	1990-050D	20692
08.11.1991	23:07	USA-72	1991-076A	21775
		USA-74	1991-076C	21799
		USA-76	1991-076D	21808
		USA-77	1991-076E	21809
02.08.1993	19:59	—	—	—
12.05.1996	21:32	USA-119?	1996-029A?	—
		USA-120?	1996-029B?	—
		USA-121?	1996-029C?	—
		USA-122	1996-029D	23862



повел себя и объект USA-72 — доставил на рабочую орбиту, плоскость которой лежит на 120° западнее плоскости первой тройки, второй "треугольник" NOSS'ов и исчез с глаз долой. Разумно предположить, что USA-119 проделал этот же трюк, после чего задним числом была проведена регистрация одного из спутников тройки.

Для пуска 12 мая была использована РН "Титан-4", по-видимому, в конфигурации 403 (серийный номер носителя — К-22). Запуск отмечен двумя достижениями. Время подготовки к пуску составило всего 112 суток, что почти на 20 суток меньше предыдущего рекорда, даже после отсрочки пуска с 26 апреля на 12 мая. Фактически К-22 был готов к пуску даже 26 апреля. Но запуски с Канаверала и Ванденберга проводят одни и те же люди, которые были заняты подготовкой пуска с

мыса Канаверал 24 апреля. Вторым достижением стало выполнение двух пусков с интервалом всего в 18 суток вместо нормального интервала в 30 суток.

За трое суток до запуска было официально объявлено, что старт состоится между 12:00 и 16:00 PDT. На пресс-конференции через два часа после пуска было объявлено, что запуск прошел по графику и полезная нагрузка была выведена на расчетную орбиту с высокой точностью. Поэтому коррекция орбиты при помощи бортовой ДУ будет минимальной или не потребуется вообще, что продлит срок работы ПН.

Автор выражает искреннюю благодарность Теду Молчану, Максиму Тарасенко и Владимиру Агапову за предоставление информации и ценные советы при подготовке настоящего материала.

## Россия. Неудачный пуск КА "Комета"

*И.Маринин, М.Тарасенко. НК.*

14 мая 1996 г. ИТАР-ТАСС. в 12:55:00 Московского летнего времени (08:55 GMT) с 31-й площадки 5-го ГИК боевым расчетом ВКС МО РФ был осуществлен запуск РН "Союз-У" с КА "Космос-..."

Впервые участником запуска военного спутника была гражданская организация — Межотраслевая ассоциация (МА) "Совинформспутник".

### Межотраслевая ассоциация "Совинформспутник"



Ассоциация была основана 18 октября 1991 года рядом предприятий оборонных отраслей промышленности, разрабатывающих, производящих и эксплуатирующих современные

системы дистанционного зондирования. Среди них такие предприятия, как Центральное специализированное конструкторское бюро (г. Самара), Самарский завод "Про-

гресс", АООТ "Красногорский завод", НПО имени С.А.Лавочкина, Государственный научно-исследовательский и производственный центр "Природа", НПО "Элас" и другие.

Президентом Межотраслевой ассоциации (МА) был избран Генеральный директор и Генеральный конструктор Самарского ЦСКБ Дмитрий Ильич Козлов.

Перед МА была поставлена задача коммерческого распространения данных дистанционного зондирования, имеющихся и вновь полученных по заказу Министерства обороны и не подлежащих распространению до 18 августа 1992 г., когда распоряжением Правительства России были рассекречены спутниковые снимки **зарубежных территорий** с разрешением до 2 м.

Кроме таких снимков высокого разрешения МА предлагает зарубежным партнерам и топографические (10 м) стереоскопические снимки. Кроме того МА предлагает готовые топографические, а так же тематические и цифровые карты, созданные по космическим снимкам с использованием других данных. Например — туристские карты, фотопланы





для городского хозяйства, карты дорог и другие.

На эту деятельность МА имеет государственную лицензию, выданную Российским космическим агентством и соответствующие документы Министерства обороны. В настоящее время МА работает с более чем пятьюдесятью зарубежными фирмами.

### Проект "SPIN-2"

Одним из самых продвинутых проектов "Совинформспутника" по праву считается проект SPIN-2 ("НК" №15, 1995, стр. 35). Название проекта происходит от "SPace INformation — 2 meter resolution" — космическая информация с разрешением 2 метра.

Проект предусматривает проведение с помощью фотоаппаратуры, установленной на борту спутника, съемки отдельных регионов территории США и некоторых небольших участков Южной Америки и Азии. В соответствии с проектом американские компании приобретут уже оцифрованные снимки и сами создадут на их основе тематические карты. В частности, планировалось создание специальных карт для американской службы спасения 9-1-1. Предусматривалось создание карт и для фермеров.

Суммарная площадь территорий, которые должны быть отсняты только в США, составляет около 1 млн кв.км.

Проект подписан в июле 1995 года МА "Совинформспутник" и тремя американскими компаниями "Aerial Images", "Central Trading Systems" и "Lambda Tech International". "Aerial Images" специализируется в области аэрофотосъемки, а из других компаний одна является картографической, а другая торговым посредником.

Сумма контракта остается коммерческой тайной.

### КА картографической съемки "Комета"

Космические аппараты для высокоточной картографической съемки разработаны и из-

готовляются Государственным научно-производственным ракетно-космическим центром "ЦСКБ — "Прогресс" (г.Самара), Указ о создании которого 12 апреля 1996 года подписал Президент России Б.Н.Ельцин. (см. "Официальные документы", — Ред.)

КА, получивший конструкторское название "Янтарь-1КФТ", заменил эксплуатировавшийся с 1971 года топографический КА "Орион". После принятия на вооружение аппарату было присвоено наименование "Комета".

На Западе эти аппараты известны как "картографический вариант фоторазведывательных спутников четвертого поколения" (forth generation, mapping). Основным потребителем информации, получаемой КА, является Военно-топографическое управление Генерального штаба Вооруженных сил Российской Федерации (см.комментарий в "НК" №19, 1994).

Насколько можно судить по имеющимся открытым источникам, КА этого типа созданы на основе КА детальной фоторазведки серии "Янтарь", однако обладают рядом существенных отличий, связанных с особенностями своей задачи.

КА имеет приборно-агрегатный отсек нового типа с ДУ многократного включения для коррекции орбиты и двигателями малой тяги для управления пространственной ориентацией при фотосъемках. Специальная аппаратура размещается в СА сферической формы, аналогичным СА аппаратов серии "Зенит" (см. статью "Запуски космических аппаратов "Зенит-2", — Ред.). В передней части КА размещены солнечные батареи, что позволяет продлить время работы на орбите. "Орионы" работали на орбите не более 13-14 сут, а продолжительность активного существования "Кометы" доведена до 44-45 сут. По оценкам, общая длина КА на орбите составляет около 9 м, а максимальный поперечный размер (без учета панелей СБ) — около 2.7 м. СА имеет диаметр около 2.3 м. Начальное значение массы КА, полученное по данным NORAD, составляет 6700кг.



Для осуществления высокоточной картографической съемки КА "Комета" комплектуется специальным набором аппаратуры, включающим:

- топографическую камеру для получения изображений с высокими измерительными свойствами, т.е. с малыми геометрическими искажениями;

- панорамный фотоаппарат высокого разрешения для обеспечения информационного наполнения карт, соответствующего их масштабу;

- два звездных фотоаппарата для внешней привязки снимков топографического фотоаппарата.

Съемочная аппаратура размещается в спускаемом аппарате. В полете "Комета" ориентируется продольной осью вдоль вектора скорости, а не вдоль местной вертикали, поэтому топографический фотоаппарат размещается так, что его оптическая ось перпендикулярна продольной оси аппарата. Звездные фотоаппараты устанавливаются на одной раме с топографическим фотоаппаратом. Панорамный фотоаппарат устанавливается в передней части КА и перед возвращением с орбиты его объектив с поворотным механизмом отстреливается.

Топографический фотоаппарат, называемый в печати ТК-350, был разработан для получения прецизионных данных о рельефе земной поверхности, он обеспечивает получение изображений с высокой геометрической точностью. С его помощью получают панхроматическое стереоизображение с продольным перекрытием между кадрами 60% и 80%. Камера имеет фокусное расстояние 350 мм и отображает на кадре размером  $300 \times 450 \text{ мм}^2$  район площадью  $200 \times 300 \text{ км}^2$  с разрешением на местности 10 м (масштаб 1:660 000). Снимки могут быть увеличены до масштаба 1:50000 без существенной потери качества.

Фотоаппарат высокого разрешения, известный как КВР-1000, имеет фокусное расстояние 1000 мм. При высоте полета 220 км он позволяет получать на пленке с кадром  $180 \times 180 \text{ мм}$  панхроматическое изображение

поверхности земли площадью  $40 \times 40 \text{ км}$  (масштаб съемки 1:220 000). Разрешение получаемых фотоаппаратом КВР-1000 изображений составляет 2 м на местности. Снимки могут быть увеличены до масштаба 1:10 000 без существенной потери качества.

Совместное использование материалов съемки камерами ТК-350 и КВР-1000 (вместе с набором численных калибровочных и навигационных параметров, регистрируемых в момент съемки) позволяет производить фотограмметрическую обработку и создавать топографические и фото-карты масштаба 1:50 000 и мельче. Создание таких карт возможно практически для любых участков Земной поверхности, включая участки, не обеспеченные наземной системой геодезических опорных точек.

Затворы звездных фотоаппаратов работают синхронно с топографическим для привязки снимков.

КА данного типа запускаются с космодрома Байконур ракетами-носителями "Союз-У" (11А511У), изготавливаемыми заводом "Прогресс". Их номинальная рабочая орбита имеет высоту примерно 200 на 300 км и является менее вытянутой, чем у КА "Янтарь" для детальной разведки, но более вытянутой, чем у КА оптико-электронной разведки.

Испытания комплекса начались в 1981 г. После принятия в эксплуатацию система "Комета" заменила картографические спутники типа "Орион", последний из которых был запущен в январе 1982 г.

Запуски КА "Комета" производились, как правило, один раз в год, обычно в период с февраля по апрель. Номинальная продолжительность их полета составляет 44 суток, хотя некоторые аппараты возвращались по прошествии 33-37 суток.

Всего с 1981 по 1996 г. было запущено 18 КА этого типа.

\* Испытания новых образцов теплозащитных покрытий проводились на шаттлах в ходе полетов STS-75, STS-76 и STS-77. Испытывались два основных вида покрытий — керамическое, близкое к традиционному, но более долговечное, и металлическое.



### Запуски КА топографической съемки типа "Комета"

№ п/п	Официальное название	Дата запуска	Дата посадки
1	Космос-1246	18.02.81	13.03.81
2	Космос-1370	28.05.82	11.07.82
3	Космос-1516	27.12.83	09.02.84
4	Космос-1608	14.11.84	17.12.84
5	Космос-1673	08.08.85	19.09.85
6	Космос-1784	06.10.86	11.11.86
7	Космос-1865	08.07.87	14.08.87
8	Космос-1896	14.11.87	25.12.87
9	Космос-1944	18.05.88	23.06.88
10	Космос-1986	29.12.88	11.02.89
11	Космос-2021	24.05.89	06.07.89
12	Космос-2078	15.05.90	28.06.90
13	Космос-2134	15.02.91	01.04.91
14	Космос-2174	17.12.91	30.01.92
15	Космос-2185	29.04.92	12.06.92
16	Космос-2243	27.04.93	06.05.93(1)
17	Космос-2284	29.07.94	12.09.94
18	Комета	14.05.96	-(2)

#### Примечания:

1. КА вышел из строя при запуске и неконтролируемо сошел с орбиты
2. КА не вышел на орбиту из-за аварии ракеты-носителя.

### Старт

Сегодня, 14 мая 1996 года, проект SPIN-2, был близок к реализации. Но неудача, от которых не застрахован никто, постигла программу в самом начале.

Запуск космического аппарата "Комета" №18 с помощью самой надежной российской ракеты-носителя "Союз-У" (11А511У №78051368) был намечен на 14 мая 1996 года на 12:55:00 Московского летнего времени (08:55 GMT) с 31 площадки космодрома Байконур.

Теплая солнечная погода способствовала хорошему настроению и вселяла оптимизм в членов делегации, прибывшей на запуск своего детища. Среди них кроме представителей Военно-космических сил, запускающих ракету-носитель были: инициатор проекта



Фото.1. РН "Союз-У" на старте.

Фото И.Маринина.

SPIN-2 Генеральный директор МА "Совинформспутник" М.М.Фомченко; представители предприятий-изготовителей ракетно-космической техники: заместитель Генерального конструктора ЦСКБ В.М.Сайгак, Генеральный директор АООТ "Красногорский завод" А.И.Гоев (изготовитель фотокамеры КВР-1000 с разрешением 2 метра), заместитель Генерального директора ГНПП "Квант" Ю.С.Шульцев (производитель источников электроэнергии на аппарате); а так же потребители информации: главы американских фирм Дэвид Хоффман и Майкл Лизерсон, и начальник Военно-топографического управления Генерального штаба МО РФ генерал-лейтенант В.В.Хвостов.

Все они наблюдали запуском ракеты с наблюдательного пункта вместе с начальником космодрома генерал-лейтенантом А.А.Шумилиным.



Точно в назначенное время 11:55:00 ДМВ ракета-носитель оторвалась от стартового стола и взмыла в небо.

Для наблюдателей, следивших за запуском, все шло как обычно: по мере удаления ракеты от старта огонь выходящий из двадцати сопел пяти двигателей 1-й и 2-й ступеней слился в единый факел. После отделения боковых блоков первой ступени обычно хорошо наблюдается их отход от центрального блока. В небе образуется как бы огненный крест, который расширяется по мере удаления боковушек, а затем исчезает. Остается видимым только факел двигателей второй ступени, который наблюдается еще несколько минут.

Но в этот раз все дальнейшее происходило не так. После отделения боковушек "крест" оказался перекошенным. Вместо пяти факелов было видно только три и сразу же справа от "креста" возникло облако серебрищейся пыли, которое стало быстро снижаться. В это же время, значительно ниже инверсионного облака, которое как правило образуется в середине периода работы первой ступени, стал хорошо виден падающий сверкающий обломок довольно больших размеров. Вскоре стало ясно, что это кусок обтекателя и падал он прямо на старт. За несколько сот метров до Земли его отнесло ветром в сторону и он упал неподалеку от наблюдательной площадки.

Стало ясно, что произошла авария, причем еще до того, как отделились боковушки первой ступени. Поняв это я решил проследить дальнейший ход выведения, но факела второй ступени, сколько ни искал — не обнаружил.

На лицах членов стартовой команды, наблюдавших запуск из бункеров и укрытий, читается недоумение и тревога. Никто из них такого эффекта никогда не видел и многие не поняли, что произошло. Все смотрели на сверкающее облако мелких обломков, которое спускалось сначала прямо на старт, а затем было снесено ветром слегка в сторону.

По дороге к НП на расстоянии около 200 метров от старта были подобраны детали

обтекателя, упавшие ближе всего к старту: куски теплоизоляции, части алюминиевого силового каркаса и небольшой оранжевый люк. По прибытию на НП все это было сдано в аварийную комиссию, которая уже работала. Генерал Алексей Шумилин звонил в пункт обработки телеметрии для выяснения ситуации. Несколько офицеров на подробной карте изучали места возможного падения ступеней и спутника. Несколько солдат отправились в ближайшую степь собирать обломки упавшего обтекателя.

Вскоре с УАЗа выгрузили первые трофеи: крупные куски оранжевого обтекателя с эмблемой ВКС.

В результате проведенного в течение последующих нескольких дней расследования выяснилось следующее:

До 49 секунды полет РН проходил штатно. Телеметрия показала отделение головного обтекателя на 49 с полета (по штатной схеме отделяется после 150 с). Как результат: с космического аппарата была сорвана экранно-вакуумная теплоизоляция (ЭВТИ), панели солнечных батарей (ПСБ), антенны и другие внешние устройства.

Именно части разрушенных ПСБ и ЭВТИ были видны в виде сверкающего облака.

В результате этого ракета стала отклоняться от расчетной траектории (Этот участок полета РН соответствует наибольшим значениям скоростного напора).

На 124 секунде полета, через 6 секунд после отделения блоков первой ступени, система управления выдала команду на отключение двигательной установки из-за превышения допустимой величины отклонения по тангажу. (Двигатели 2-й ступени обычно отключаются на 286 с).

После отключения двигателей ракета и аппарат продолжили неуправляемое движение до падения на землю на шестой секунде в 120 км юго-западнее г. Аркалык. Подрыв ракеты не производился, она взорвалась при падении, отклонившись на 60-80 км от расчетной трассы.



Фото.2. Фрагмент разрушившегося обтекателя РН "Союз-У".  
Фото И.Марилина.

На некоторых съемках было даже зафиксировано отделение спутника от 3-й и 2-й ступеней.

Окончательная причина разрушения стандартного серийного обтекателя на стандартной серийной ракете со стандартным серийным объектом пока не найдена. По данным телеметрии никаких неполадок РН не обнаружено.

Одна из наиболее любопытных версий, которая прорабатывается аварийной комиссией: столкновение ракеты с птицей (например с орлом) на высоте около полутора километров. По мнению специалистов при скорости, которую к этому времени набирает ракета, сила удара от столкновения с 10 килограммовой птицей приближается к двум тоннам. Какой обтекатель такое выдержит? В результате в образовавшуюся в обтекателе пробину хлынул напор воздуха и он "лопнул" от избыточного внутреннего давления.

Отметим, что это первая авария РН "Союз-У" с 1990 года. В общей же сложности за период использования РН 11А511У с 1973 г. по 1996 г. из 655 пусков насчитывается 636 успешных, 18 аварийных и 1 частично успешный. Это дает итоговую надежность за весь период (включая летные испытания) 97,1%.

В результате этой неудачи огромные моральные потери понесла российская сторона и прежде всего изготовитель ракеты и спутника "ЦСКБ-Прогресс" и Военно-космические силы, которые осуществляют предстартовую подготовку, проверку РН и ИСЗ и их запуск.

Материальные потери, по словам Генерального директора МА "Совинформспутник" М.М.Фомченко, должны быть компенсированы страховщиками после окончания работы аварийной комиссии. Проект SPIN-2 был полностью застрахован на сумму 2,7 млн \$ от всех рисков, в том числе от ошибок персонала, участвующего в запуске.

Инициаторы страховой защиты — российская компания "Мегарус" (г.Екатеринбург) и московская страховая компания "Мегарус-Д" планируют выплатить выгодоприобретателю (МА "Совинформспутник") страховку до середины июля. В перестраховании участвовало 55 крупнейших российских страховщиков. Среди них "Росгосстрах", "Ингосстрах" (по 200 тыс \$), "Военно-страховая компания", перестраховочное общество "Находка РЖЭ", "Астраваз" (по 100 тыс \$), "Возрождение" (75 тыс \$) и "Космическая страховая компания" (60 тыс\$).

Американские партнеры, понимая случайность происшедшего, рассчитывают на длительное сотрудничество и получение необходимой информации от российской стороны, для чего весной 1997 года намерено произвести запуск аналогичного аппарата и выполнить проект SPIN-2.

Таким образом проект SPIN-2 не умер, а как Феникс возстанет из пепла весной следующего года.

\* Бразилия выразила желание участвовать в программе Международной космической станции, хотя бы на уроне поставки аппаратуры для проведения медико-биологических экспериментов.



## Франция-Индонезия-Израиль. Запущены спутники связи

*И. Лисов по сообщениям Рейтер, Дж. Мак-Даулла и Л. Розенблюма. 16 мая 1996 г. в 01:56 GMT (15 мая в 22:56 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра в Куру выполнен пуск РН "Ариан-4" со спутниками "Palara C2" (Индонезия) и "Amos 1" (Израиль). Через 25 мин после старта аппараты были успешно выведены на переходную к стационарную орбиту — сначала индонезийский, потом, на высоте 1300 км над озером Виктория, израильский.*

Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическому аппарату "Palara C2" было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-030A, а "Amos 1" — 1996-

030B. Аппараты также получили номера 23864 и 23865 в каталоге Космического командования США.

"Palara C2" — второй спутник третьего поколения национальной системы связи Индонезии ("НК" №3, 1996), эксплуатируемой компанией "PT Satelindo". Аппарат изготовлен американской "Hughes Space and Communications Co." на основе базовой конструкции HS-601 и оснащен 34 ретрансляторами диапазона С и Ku. Стартовая масса спутника — 2989 кг. Он должен работать в точке 108° в.д. (по другим данным, 113° в.д.) над Джакартой.

"Amos 1" — первый коммерческий израильский спутник связи, предназначенный для телефонной связи, передачи видеоизображения и данных. Спутник имеет сухую массу 471 кг, стартовую массу 996 кг, максимальный размер по СБ около 10 м, стабилизируется по трем осям. Аппарат несет семь активных и два запасных ретранслятора диапазона Ku с

полосой частот 72 МГц (частота линии Земля-борт 14.17-14.5 ГГц, борт-Земля 10.95-11.45 ГГц), более мощных, чем традиционные ретрансляторы диапазона С. "Amos 1" имеет два луча — на Ближний Восток и на Центральную Европу (4 активных ретранслятора), охватывающих территорию от Ливии до Ирана и от Судана до Украины.

По оценке генерального директора IAE Моше Керета, выведение прошло безукоризненно. В течение примерно 10 суток будут проводиться коррекции орбиты, в результате которых спутник должен быть выведен в точку стояния 4° з.д. Аппарат будет введен в эксплуатацию 1 июля и должен работать в течение 10-11 лет. Центр управления IAI, находящийся в г. Лоде, принял телеметрию с "Амоса" уже через 30 мин после запуска.

Спутник разработан космическим отделением государственной компании "Israel Aircraft Industries" (IAI, она же — "Таасия Авириг"), крупными субподрядчиками которой были "Deutsche Aerospace" (DASA) и "Alcatel", и изготовлен на заводе "Mabat". IAI отвечала за служебный борт — собственно спутник, систему ориентации, подсистему терморегулирования, подсистему управления спутником — и выступала в качестве интегратора. "Dornier" отвечала за подсистему энергоснабжения, DASA — за двигательную установку и антенны Ku-диапазона, "Alcatel" — за связную аппаратуру. Спутник испытывался на IAI, затем в Тулузе компанией "Intespace" и оттуда был отправлен в Куру — кстати, на российском самолете "Ан". Здесь группа израильских специалистов во главе с Амицуром Розенфельдом провела последние проверки.

Для эксплуатации спутника была создана международная компания "Spacocom Ltd.". Судя по имеющимся данным, она была учреждена IAI, DASA, "Alcatel" и еще одной "SpaceCom", на иврите — "Халаль". В последнюю, в свою очередь, вошли IAI, тель-авивская биржа ("Хет-Мар"), телекоммуникационная компания "Гилат" и американско-изра-



ильская "General Satellite", по инициативе которой, собственно, и был заказан проект. "SpaceCom" получила право эксплуатировать и продавать часть мощностей "Amos 1" и выбрала для запуска спутника носитель "Ариан-4". Стоимость программы оценивается в 210 млн \$, из которых 40 млн \$ приходится на запуск.

Среди предлагаемых ею услуг — прямое телевидение (кабельное телевидение) и услуги по деловой связи и децентрализованному обучению, для пользования которыми необходима 60-сантиметровая антенна. Будет преодолена наконец "пробка" на выходе из международную компьютерную сеть.

Как утверждают представители фирмы, "несколько национальных и коммерческих компаний соседних арабских стран обратились в "Spacecom" и выразили интерес" в использовании спутника. В числе таких стран назывались, в частности, Иордания и палестинская автономия. Следует отметить, что в самом Израиле пока действуют только три общегосударственных телеканала, а в Венгрии, на которую в первую очередь ориентирован "европейский" луч — один.

"Spacecom" находился на заключительной стадии переговоров с венгерской "Hungarian Broadcasting Co.", которая заказала у IAI и будет эксплуатировать второй спутник серии, "Amos 2". Производство этого аппарата закончилось в 1997 г. и будет стоить 130-140 млн\$.

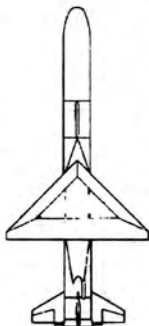
Спутник "Amos 1" был застрахован на 145 млн \$, а "Palapa C2" — на 200 млн \$.

Пуск 16 мая стал 86-м для ракет-носителей семейства "Ариан" и 19-м пуском ракеты типа 44L с 4 жидкостными стартовыми ускорителями. Предстартовый отсчет начался за 14 часов до пуска. Пуск намечался на 01:23 GMT, но за шесть минут до расчетного времени была зарегистрирована неисправность наземной станции индонезийского спутника. Плюс к этому над Куру висела низкая облачность. В итоге пуск был задержан на 33 минуты.

Пуск V87 может состояться не ранее 12 июня 1996 г. Спутник "Intelsat 709" будет запущен ракетой типа 44LP.

(Редакция "НК" благодарит нашего многолетнего подписчика и внештатного корреспондента в Израиле Леона (Льва) Розенблюма за предоставленные им материалы израильской прессы.)

## США. Запущен MSTI-3



17 мая 1996 г. в 02:44 GMT (16 мая в 19:44 PDT) с борта самолета-носителя L-1011, стартовавшего с полосы 30/12 базы ВВС Ванденберг, над точкой 36°с.ш., 123°з.д. в Тихом океане был выполнен пуск РН "Пегас" со спутником MSTI-3.

Начальная орбита MSTI-3 имела наклонение 97.0°, высоту 297х384 км, период 91.3 мин. По состоянию на 23 мая, MSTI-3 находился на орбите с наклонением

97.09°, высотой 385.0х414.2 км<sup>1</sup> и периодом 92.297 мин.

Согласно сообщению Мирового центра данных по ракетам и спутникам, космическому аппарату MSTI-3 было присвоено международное регистрационное обозначение 1996-031A. Он также получил номер 23868 в каталоге Космического командования США.

Спутник предназначен для испытаний новой технологии датчиков для обороны от баллистических ракет. Аппарат построен компанией "Spectrum Astro Inc." и несет три прибора — инфракрасные камеры средне- и коротковолнового диапазона и изображающий спектрометр видимого диапазона. Предполагается изучить ИК-излучения Земли и попытаться выяснить, можно ли увидеть тактические ракеты во время их баллистического полета на ярком фоне Земли. Сообщается,

1 Над поверхностью эллипсоида. Высота над поверхностью сферы радиусом 6378.14 км составила 375.0х393.4 км



что первые проверки спутника на орбите прошли нормально.

Ракета "Пегас", использованная в этом пуске, является "гибридным" вариантом. Ее стабилизаторы модифицированы, чтобы ракета могла запускаться не с B-52, а с L-1011. По-видимому, этот пуск будет последним для "Пегаса", а последующие будут выполняться ракетами "Pegasus XL".

## США. Ход работ по обсерватории AXAF

13 мая. *Сообщение НАСА.* Полностью закончено напыление отражающего покрытия на зеркала третьей Большой обсерватории НАСА — рентгеновского спутника AXAF.

В состав оптической системы AXAF входят восемь цилиндрических зеркал. Известно, что в отличие от света видимого диапазона, рентгеновские лучи отражаются только при "скользящем" падении. Поэтому восемь зеркал — четыре пары — как бы вложены одна в другое. Их внутренние поверхности тщательно отполированы, а форма и взаимное расположение зеркал рассчитано так, что после нескольких скользящих отражений рентгеновские лучи собираются в фокусе. При этом "фронтальная" область сбора излучения оказывается достаточно большой.

Покрытие зеркал проводилось в Лаборатории оптических покрытий "OCL Inc." в Санта-Розе (Калифорния). Специальный процесс обеспечивал полное и равномерное покрытие кривых поверхностей зеркал. Одно за

другим зеркала помещались в вакуумную камеру и медленно вращались в ней. Тонкий слой хрома и иридия, эквивалентный 25 нм, наносился на внутреннюю поверхность зеркала. Как сказал менеджер проекта телескопа AXAF Джон Хамфрис (John Humphreys), качество покрытия превосходило заданное в проекте. Практически отсутствует деградация и шероховатость тщательно отполированных до этого поверхностей.

Завершение покрытия зеркал позволило перейти к следующему этапу работы — сборке комплекта зеркал высокого разрешения HRMA (High Resolution Mirror Assembly). Сборка ведется на предприятии "Eastman Kodak Co." в Рочестере (штат Нью-Йорк).

В течение 1996 г. сборка будет закончена, и летные экземпляры оптической системы AXAF и детекторов будут отъюстированы и испытаны на специализированной установке в Центре Маршалла. Запуск AXAF запланирован на август 1998 г. (в полете STS-93 — Ред.)

С помощью AXAF будет можно получать как спектрограммы, так и рентгеновские изображения небесных объектов, причем намного детальнее, чем когда либо. По ним можно будет судить о температуре и химическом составе объектов. А объекты эти — самые энергетически мощные образования во Вселенной — нейтронные звезды, кандидаты в черные дыры, остатки взрывов сверхновых, квазары, центры активных галактик, горячий газ в галактиках и скоплениях галактик.

\* Британская компания "Logica" разрабатывает по контракту ЕКА программное обеспечение для системы управления АМС "Rosetta".

\* 16 мая "Lockheed Martin Corp." (LMC) обнародовала свое предложение на конкурс экспериментальных многоразовых носителей X-33. Беспилотный аппарат, получивший название "VentureStar", имеет треугольный несущий корпус с четырьмя стабилизаторами. В качестве двигателя выбран линейный ЖРД с центральным телом класса "аэроспайк", работающий на жидком кислороде и водороде. Грузоподъемность аппарата должна составить 18 тонн на низкую околоземную орбиту. Груз будет размещаться в контейнере в грузовом отсеке размером 4.6x13.6 м. Если проект LMC будет принят НАСА, вице-президент LMC по системам многофатного использования Томас Маттингли будет контролировать ход разработки.

\* В недавних переговорах с НАСА российская сторона выразила намерение полностью отказаться от использования РН "Зенит" для сборки Международной космической станции и отсрочить до 2002 года создание новой версии грузового корабля "Прогресс-M2".





## РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ

### США. "Boeing" работает над EELV

**BOEING** 17 мая. *Сообщение "Boeing Co."*. Разработка специалистами "Boeing Defense & Space Group" дешевого носителя нового поколения под программу EELV BBC США продвинулась значительно дальше чертежной доски. Разработчики изготавливают и испытывают компоненты, использование которых, как они считают, приведет к "драматическому" сокращению стоимости пусков и времени подготовки.

Существенное долговременное сокращение стоимости пусков может быть достигнуто за счет частичной многоразовости, а именно за счет спасения и повторного использования наиболее дорогих элементов РН — основных двигателей и их подсистем. Такой подход, утверждает менеджер программы EELV фирмы "Boeing" Тим Уайт (Tim White), является уникальным.

Под руководством Уайта разрабатывается, изготавливается и испытывается прототип спасаемого двигательного отсека с основным двигателем, топливными системами и электроникой. Предполагается, что отделенный от РН двигательный отсек будет спускаться с помощью системы из трех парашютов.

В апреле на армейском полигоне Юма (Аризона) субподрядчик "Boeing'a" фирма "Irvin Co." выполнила сброс груза массой 3175 кг с самолета C-130 на высоте 3700 м. Парашютная система, включающая один купол диаметром 41,5 м, работала отлично, были удовлетворены все требования по стабильности и другим характеристикам. В настоящее время "Irvin Co." ведет изготовление трех таких парашютов, с тем чтобы позже в этом году провести испытания с полномасштабным прототипом двигательного отсека массой 9525 кг.

Прототип двигательного отсека изготавливается фирмой "Boeing" и подрядчиком "Textron Marine & Land Systems" (Нью-Орлеан).

Корпус макета изготавливается из алюминия, так как фирме необходимо уложиться в график 15-месячного контракта BBC. На штатных двигательных отсеках будет стоять корпус из прочного и легкого композиционного материала (графитный висмалеймид). В ходе предстоящих испытаний прототип будет оснащен основным двигателем шаттла SSME в нейтральном снаряжении. "Rocketdyne", таюже субподрядчик по данному проекту, недавно закончила сборку двигателя. Для защиты от брызг соленой воды отсек защищается экраном фирмы "ILC-Dover".

"Агрессивная" программа испытаний предусматривает серию сбросов летом 1996 г., сначала в воды искусственного канала, а затем в Мексиканский залив. Для доставки отсека к месту сброса будет использоваться вертолет CH-47D. Если все пройдет успешно, демонстрационные испытания завершатся уже в текущем году сбросом двигательного отсека с работоспособным двигателем SSME. Затем он будет установлен на стенд Космического центра имени Стенниса для проверки возможности повторного использования.

Другими способами уменьшения затрат, используемыми в работе "Boeing" по EELV, являются использование "коммерческих" производственных методов низкой стоимости, упрощение наземной подготовки и малая степень специализации конкретных элементов носителя. (Известно, например, что каждый "Титан-4" изготавливается под конкретную полезную нагрузку, чем в значительной мере объясняется его фантастическая стоимость — С.Г.)

В августе 1995 г. Центр космических и ракетных систем BBC США выдал "Boeing" и трем другим компаниям контракты на подтверждение их концепций EELV стоимостью по 30 млн \$ каждый. По результатам этих работ в конце 1996 г. будут выбраны две компании для следующего этапа конкурса.



Проект EELV, предложенный фирмой "Boeing", предлагает простой носитель модульной конструкции, который способен выполнять запуски всех средних и тяжелых ПН в рамках этой программы. Носитель для средних ПН будет состоять из двигательного отсека с двумя SSME, отсека баков с баками жидкого водорода и жидкого кислорода, криогенной верхней ступени с двигателями RL-10 компании "Pratt & Whitney" и головного обтекателя. Высота ракеты составит 46,6 м. Для выведения тяжелых ПН носитель будет оснащаться навесными твердотопливными ускорителями "Castor" и большим обтекателем. Этот вариант будет иметь длину 53,9 м.

Проект не предусматривает какой-либо разработки двигателей или "американизации" существующих, что уменьшает стоимость программы и риск. Система управления основана на СУ ступени IUS, в которой используется кольцевой лазерный гироскоп с "Боинга-777" и написанное на языке Ада программное обеспечение.

Производственный план основан на использовании существующих мощностей. Корпус двигательного отсека и головные обтекатели будут выпускаться в Центре перспективных композитов фирмы в Сиэтле — крупнейшем предприятии такого профиля в мире. Бакотсеки планируется выпускать в Хантсвилле на производстве, созданном для работ по Международной космической станции. Переходники (между ступенями и межбачковые) будут выпускаться на авиазаводе в Уичите (Канзас).

\* Доктор ветеринарной медицины Джозеф Белитци (Joseph T. Bielitzki) недавно назначен на вновь созданную должность главного ветеринара НАСА, говорится в сообщении агентства от 8 мая. Создание такой должности связано со "сложностью и частыми изменениями международного законодательства", регулирующего обращение с подопытными животными. Белитци будет отвечать за надзор и координацию работ с животными во всех центрах НАСА, за соответствие их законодательству США. Д-р Белитци останется в штате Исследовательского центра имени Эймса НАСА.

## США. Первый полет DC-XA



18 мая. С. Головкин по сообщениям НАСА, АП, Рейтер, Франс Пресс и Генри Вандербилта. Сегодня на полигоне Уайт-Сэндз состоялся первый полет модифицированной экспериментальной ракеты DC-XA.

DC-XA считается прототипом многообразных носителей НАСА, разрабатываемых в рамках программ X-33 и X-34. Первый вариант экспериментальной ракеты, называвшийся DC-X, был изготовлен фирмой "McDonnell Douglas" на средства Минобороны США, и совершил восемь испытательных полетов в период между августом 1993 г. и июлем 1995 г. Пентагон, однако, уже в 1994 г. не горел желанием тратить деньги на продолжение работ, а тем более на постройку и испытания более крупного прототипа одноступенчатого многообразного носителя (DC-Y). После долгой волюшки НАСА вступило в игру и взяло на себя финансирование модифицированного варианта DC-XA как летающей лаборатории компонентов уже для своих проектов многообразных носителей.

Напомним, что ракета DC-X высотой 13,1 м была во многом сделана заново: в ее составе появился композиционный бак жидкого водорода, алюминийво-литиевый бак жидкого кислорода российского производства, композиционный межбачковый переходник, дополнительная ДУ с композиционным трубопроводом жидкого водорода и композиционным клапаном жидкого водорода, система ориентации на газе, российская вспомогательная силовая установка для привода средств управления полетом. На испытаниях в США выяснилось, что в сварных швах алюминийво-литиевого бака обнаружались микротрещины, к счастью, недостаточные для того, чтобы ухудшить механические свойства или протечь. Четыре двигателя RL-10-A5 прошли на фирме-изготовителе инспекцию



на предмет усталостных явлений после восьми полетов и десятка огневых испытаний.

Цикл наземных испытаний DC-XA завершился 7 мая 1996 г. В этот период были испытаны все системы ракеты. Были проведены три огневых испытания основной ДУ DC-XA длительностью от 3 до 20 секунд с тягой двигателей до 95% номинальной. Было объявлено, что первый пуск состоится не ранее 17 мая. Как и первоначальный вариант DC-X, DC-XA должна была испытываться над армейским полигоном Уайт-Сэндз в штате Нью-Мексико. Программа этих испытаний состоит из пяти полетов. Цель — получить информацию о характеристиках композиционных материалов и других новых технологий при реальных температурах, давлениях и шумах.

Помимо "McDonnell Douglas", в работе по DC-XA участвует "весь цвет" американской аэрокосмической промышленности. "Aerojet" сделала для ракеты вспомогательную ДУ, "Lockheed Martin Corp." — наземную топливную систему, "Rockwell International" — акустическую систему контроля состояния бака жидкого водорода. Работами по пуску руководила Лаборатория Филлипа ВВС США на авиабазе Кёртленд.

Время первого полета настало в субботу 18 мая. Накануне пуск пришлось отложить на 24 часа из-за отказа датчика давления в камере сгорания одного из четырех ЖРД RL-10-A5 во время заправки жидким водородом. Пуск был назначен на 09:00 местного времени (15:00 GMT). Ракета стартовала, поднялась на высоту 240 м, затем переместилась горизонтально на 105 м и примерно через одну минуту выполнила посадку.

Непосредственно во время зависания перед посадкой наблюдатели заметили пожар в нижней и боковой части корпуса ракеты. По некоторым данным, он возник из-за предусмотренного программой медленного снижения, повлекшего более длительный нагрев днища и корпуса DC-XA. Известно, что в полетах DC-X вертикальная скорость при посадке составляла от 0.6 до 4.3 м/с; расчетная

скорость для DC-XA составляет 1.2 м/с. Сообщается также, что посадка проводилась на специальной площадке на стальную решетку над газоотводным котлом, чтобы избежать приземления в облаке раскаленных газов и эрозии бетона, но реальная газовая динамика оказалась непохожа на расчетную. Так или иначе, во время зависания на корпусе DC-XA загорелась краска.

Огонь и сопровождавший его густой черный дым послужили причиной скоропалительного сообщения Рейтер, в котором экспериментальная ракета объявлялась уничтоженной. Вопреки слухам, DC-XA приземлился успешно, огонь был подавлен наземным персоналом, а ущерб от пожара был оценен как "минимальный" и "незначительный" — сгорела часть контролирующей аппаратуры. Слив топлива и транспортировка DC-XA на стартовую площадку прошли как обычно.

"Именно поэтому мы испытываем самолеты и космические аппараты, — сказал бывший астронавт НАСА Чарлз 'Пит' Конрад, — потому что мы не настолько сильны, чтобы точно знать, как они будут работать." Конрад управлял полетом DC-XA с компьютерного пульта.

После того, как стартовый расчет осмотрел ракету, менеджер программы DC-XA от НАСА Дэн Думбакер (Dan Dumbacher) заявил, что цели полета успешно выполнены. Горело только снаружи, все внутренние системы работали хорошо. "Повреждения сосредоточены на одной из [внешних] панелей DC-XA. Аппарат будет скоро летать снова," — сказал он.

Очередные полеты DC-XA (после замены обгоревшей панели) запланированы на 7 и 8 июня. В первом из них планируется достичь высоты 600 м. Потом будут проведены полеты с преднамеренным выключением одного из двигателей и посадкой на трех двигателях, и с выключением и повторным запуском двигателя в полете.



## КОСМОДРОМЫ

### Казахстан. Представитель Президента Казахстана на Байконуре

8 мая. *Казтаг-ТАСС*. Нурсултан Назарбаев своим указом утвердил положение о специальном представителе президента Казахстана на космодроме Байконур. Этот шаг, как отмечается в документе, подписанном 7 мая, предпринят в целях соблюдения юрисдикции Казахстана и конституционных прав его граждан на космическом комплексе.

В задачи представителя президента входит содействие реализации соглашения между Казахстаном и Россией об основных принципах и условиях использования космодрома Байконур, договора о его аренде между правительствами двух стран и дополнительных соглашений к нему в части обеспечения юрисдикции Казахстана и конституционных прав его граждан, проживающих в городе Байконур (бывший Ленинск).

Представитель президента наделен весьма широкими полномочиями. Он вправе, например, знакомиться с ходом выполнения казахстанских государственных и межгосударственных программ и проектов по аэрокосмической деятельности на космодроме, вносить предложения на рассмотрение казахстанско-российской межправительственной комиссии по деятельности космического комплекса.

### Россия. Б.Ельцин посетил полигон "Капустин Яр" и ГЛИЦ

11 мая. *В.Давыдова по материалам ИТАР-ТАСС и газеты "Красная звезда"*. Во время пребывания Президента РФ Бориса Ельцина на астраханской земле обсуждались вопросы, связанные с судьбой предприятий оборонного комплекса, которых немало в этом регионе. В районе волжского города Ахтубинска Президент посетил государст-

венный центральный полигон (ГЦП) "Капустин Яр" (на заре времен он именовался еще и как полигон Москва-400), который 13 мая отметил свое 50-летие.

Знакомство с ГЦП Борис Ельцин начал с осмотра оборудования полигона, посещения смотровых площадок, однако ввиду ограниченности времени пришлось отложить показ Президенту зенитно-ракетных комплексов, состоящих на вооружении Войск ПВО. Тем не менее, выступая перед личным составом "Капустина Яра", воинами-ракетчиками, ветеранами, а также жителями города-спутника ГЦП Знаменска, Борис Ельцин тепло поблагодарил ученых, специалистов, испытателей, военнослужащих за создание ракетно-ядерного щита России. Этот щит обеспечил военно-стратегический паритет в послевоенном мире, отвел угрозу глобальных войн. "Они создали именно щит, а не меч", — подчеркнул Президент.

Но, как известно, даже самое совершенное оружие со временем устаревает, требует обновления. И в этом смысле важен указ, подписанный Президентом 8 мая, "О первоочередных мерах поддержки предприятий оборонного комплекса Российской Федерации", который, по мнению Бориса Ельцина, позволит заметно оживить весь отечественный оборонный комплекс.

Еще одним важным мероприятием в Ахтубинской программе Президента РФ стало посещение государственного летно-испытательного центра (ГЛИЦ) имени Чкалова.

Борис Ельцин в течение часа осматривал образцы новейшей авиационной техники на летном поле. Его сопровождали главнокомандующий ВВС России генерал-полковник авиации Петр Дейнекин, первый заместитель Министра обороны России Андрей Кошкин, группа представителей ведущих конструкторских бюро, создающих самолеты.

Во время пребывания Президента на аэродроме ГЛИЦ был произведен воздушный показ авиационной техники летчиками-испытателями полигона и летчиками-испытателями центра, а также воспитанником местной общеобразовательной школы с первоначальной летной подготовкой.



## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

### США. Испытания СЖО американского сегмента



**10 мая.** Сообщение НАСА. В Центре космических полетов имени Маршалла недавно завершились 30-суточные испытания системы жизнеобеспечения для Международной космической станции.

Эта СЖО предназначается для американских жилого и лабораторного модулей. Испытания проходили в модуле объемом 175 м<sup>3</sup>. Жизнедеятельность четырех человек имитировалась введением углекислого газа и водяного пара. Проверялась способность системы управлять содержанием углекислого газа и кислорода и атмосферным давлением.

По оценке научного руководителя испытаний Джея Перри (Jay Perry), инженера по системам СЖО Отделения систем СЖО Центра Маршалла, испытания прошли отлично. Все 30 суток система работала в автоматическом режиме. Была проверена работа системы удаления CO<sub>2</sub> в режиме пониженного энергопотребления — система работала на полной мощности в течение 53 минут свет-

лой части "витка" и на пониженной в течение 37 минут "тени". Именно такой режим предусмотрен для "Альфы". Соотношение азота и кислорода контролировалось по сигналам от датчика состава атмосферы с использованием специализированных программ, близких к тем, что будут работать на станции.

Подсистема обновления атмосферы ARS (Atmosphere Revitalization Subsystem) продемонстрировала свою способность обеспечить здоровую рабочую обстановку для экипажа и экономию электроэнергии в 200 Вт по сравнению с ранее использовавшимися режимами.

Проведенный эксперимент был пятым с 1987 г. Запланированы новые испытания для определения способности различных подсистем удалять малые примеси.

Аппаратура очистки воздуха будет доставлена на лабораторный модуль МКС в 1998 г.

## БИЗНЕС

### SES заключает контракт с "Arianespace"



**6 мая.** С. Головкин по сообщениям Рейтер и Франс Пресс. Западноевропейская компания "Arianespace" объявила сегодня о заключенном с "Societe Europeenne des Satellites" соглашении о запуске ракетами "Ариан" шести спутников прямого

телевизионного вещания.

Соглашение предусматривает три твердых контракта и три опции (возможных запусков) спутников серии "Astra" в период 1997-

2000 г. По крайней мере два из них будут спутниками на основе базовой конструкции HS-601 фирмы "Hughes". Финансовые условия соглашения не оговариваются. "Это долгосрочное соглашение гарантирует SES возможность запусков на "Ариан" с целью обеспечить непрерывность и рост услуг прямого телевидения в Европе, — говорится в сообщении "Arianespace". — Это открывает возможность развития новых направлений деятельности SES, в частности, в области мультимедийных услуг."

Как известно, спутник "Astra 1F" запущен в апреле 1996 г., а "Astra 1G", "Astra 1H" и "Astra



1HR" будет запущены в 1997-1998 г. российский космическим носителем "Протон-К".

Для "Arianespace" этот контракт является 14-м в текущем году. За последние недели были заключены пять твердых контрактов с семью опциями — помимо SES, заказчиками выступили "Echostar Communications" и "Space Systems/Loral". Представляется вероятным, что вскоре будет превзойден рекордный уровень 1993 года, когда за год было подписано 16 контрактов. Владельцы "Ариан" не получили только два контракта, доставшиеся США и России, и еще с полдюжины находятся на последних стадиях переговоров.

В 85 пусках РН семейства "Ариан", выполненных за 16 лет, были выведены на орбиты 65 европейских спутников, 23 американских, 27 для азиатско-тихоокеанского региона и 30 для международных организаций. Неудачными были 7 пусков.

С учетом нового соглашения "Arianespace" имеет контракты на запуск 47 спутников. Суммарная стоимость контрактов оценивается экспертами в 3.8-4.3 млрд \$. Кроме того, заключенные соглашения предусматривают еще не менее 18 опций. Из 47 спутников 16 предназначены для Европы, 12 для международных организаций, а остальные — для операторов Аргентины, Бразилии, Египта, Израиля, Индии, Индонезии, Малайзии, США, Таиланда и Японии.

Выбор носителя — испытанный "Ариан-4" или еще не летавший "Ариан-5" — остается за заказчиком. В январе "Arianespace" заказала еще 10 "Ариан-4", доведя общее количество заказанных РН до 130. 16 из них — "Ариан-5".

Единственным своим реальным конкурентом, по крайней мере на словах, "Arianespace" считает американскую "Lockheed Martin" с "Атласами".

\* Обязанности заместителя директора НАСА по Управлению биомедицинских и микрогравитационных наук исполняет д-р Арнольд Никогоссян (Arnauld Nicogossian).

## США. Первый космический приз

18 мая. С.Головков по сообщениям Франс Пресс и "X-Prize". В начальный период развития авиации было объявлено немало призов, дававшихся тому, кто первый пролетит — 25 метров, 100 метров, 1 километр, через Ла-Манш, через Атлантический океан... Сегодня официально объявлен первый международный приз за частное достижение в космосе — 10 миллионов долларов за пилотируемый суборбитальный полет многоразового космического аппарата.

Большое количество знаменитостей — от База Олдрина до Бёрта Рутана — собрались сегодня вечером в Сент-Луисском научном центре, чтобы объявить так называемый X-приз. В заявлении учредившего приз фонда "X-Prize Foundation" (г. Сент-Луис, США) говорится, что он "вручит 10 миллионов долларов первой частно-финансируемой группе, которая успешно запустит в суборбитальный полет и приземлит пилотируемый космический аппарат несколько раз".

В отличие от авиации начала века, ныне государственные организации имеют большие достижения в пилотируемых космических полетах. Но достигаются они с огромными финансовыми затратами, а круг людей, которым посчастливилось слетать в космос, резко ограничен. Тем временем многочисленные частные организации, преимущественно американские, проектируют собственные космические аппараты и носители, объединенные лозунгом "дешевого доступа в космос". Организатор и председатель фонда Питер Диамандис (Peter Diamandis) верит, что через несколько десятков лет тысячи людей будут летать в космос для отдыха, для развлечения, в интересах работы.

К соревнованию допускаются претенденты из любой страны мира — но они должны разработать и построить корабль на частные средства. Условия, квалифицирующие летательный аппарат как достойный премии, таковы. Корабль должен быть рассчитан на экипаж из трех взрослых человек, должен достичь высоты 100 км дважды в течение двух недель и вернуться без существенных повреждений, доказав возможность повтор-



ного использования. Зачетные полеты разрешается выполнять с одним пилотом. Организация, осуществляющая полеты, должна заранее уведомить "X-Prize Foundation" о месте старта и посадки. Наконец, на борту корабля должна быть эмблема "New Spirit of St. Louis".

Последнее требование подчеркивает "наследственность" идеи. В мае 1927 года Чарлз Линдберг впервые перелетел без посадки Атлантический океан на самолете с эмблемой "Spirit of St. Louis" — "Дух Сент-Луиса" и выиграл учрежденный в 1919 г. приз Ортейга в сумме 25000 долларов. Первый миллион в сумму нового приза внес комитет "Новый дух Сент-Луиса".

Помимо основного приза, "X-Prize Foundation" вручит до четырех премий по 25000 долларов тем лицам, которые внесли большой вклад в коммерческие космические полеты. Эти призы будут вручаться раз в год, начиная с 1997 года.

"X-Prize Foundation" учреждена как неприбыльная образовательная организация, призванная "образовывать общественность в отношении космического туризма, ускорить разработку дешевых многоразовых ракет-носителей и этим начать быстрое создание индустрии космического туризма". Финансирование приза будет проведено преимущественно частными компаниями в Сент-Луисе.

Идея приза поддержана рядом космических организаций — Национальным космическим обществом США, Французским аэроклубом, Ассоциацией участников космических полетов, Международной авиационной федерацией и многими другими. Директор НАСА Дэниел Голдин заявил, что его организация сочувствует идее и окажет участникам конкурса допустимую по закону нефинансовую помощь, от консультаций до предоставления технических средств агентства для испытаний их кораблей.

## ПРЕДПРИЯТИЯ. УЧРЕЖДЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

### Финансирование оборонных предприятий

12 мая. ИТАР-ТАСС. В подписанном Борисом Ельциным 8 мая Указе №688 "О первоочередных мерах поддержки предприятий оборонного комплекса РФ" предусмотрена поддержка, которой оборонный комплекс не имел за все годы реформ". Так прокомментировал сегодня помощник Президента РФ Александр Лившиц президентский указ.

"Президент защитил оборонку. Оборонка защитит страну", — подчеркнул А.Лившиц. Он отметил, что в соответствии с Указом правительство должно обеспечить погашение в полном объеме накопившейся на сегодня задолженности по государственному оборонному заказу. На период, пока эта задолженность будет погашаться, оборонным предприятиям предоставляется отсрочка по уплате их собственных долгов по налогам в федеральный бюджет на сумму, не превышающую задолженность государства

перед ними. Такая же отсрочка дается и в отношении взносов и пеней в Пенсионный фонд.

Правительству, пояснил далее А.Лившиц, поручается обеспечить ежеквартальное пропорциональное финансирование конверсионных программ, решить вопрос о передаче земельных участков в собственности предприятиям, выполняющим государственный оборонный заказ. Поручено также форсировать разрешение проблемы взаимных неплательщиков поставщиков газа, нефтепродуктов, электроэнергии и предприятий, выполняющих оборонный заказ.

А.Лившиц особо отметил, что исполнение указа "будет находиться под личным контролем президента и осуществляться в том же режиме, который существует по зарплате — с марта, а по пенсиям — с апреля текущего года".



## НОВОСТИ АСТРОНОМИИ

### НАСА продолжит поиск планет у других звезд

7 мая. Сообщение JPL. Исследователи НАСА готовятся использовать уникальную пару телескопов Обсерватории имени У.М.Кека как единый мощный инструмент для поиска планет и планетных систем у ближайших звезд.

На 8 мая назначена торжественная церемония открытия телескопа "Keck II" на горе Мауна-Кеа (Гавайские о-ва). Являясь копией построенного ранее телескопа "Keck I", он имеет параболическое зеркало диаметром 10 м, составленное из 36 шестиугольных сегментов. Элементы зеркала, изготовленные и отполированные по отдельности, намного тоньше и легче, а сборка такого зеркала намного дешевле, чем если бы оно было сделано из цельного стекла.

Телескопы оснащены средствами адаптивной оптики, позволяющими 100 раз в секунду корректировать форму зеркала, чтобы компенсировать вносимые атмосферной турбулентностью искажения и сохранять максимально возможную четкость изображения. Ввод в строй второго телескопа не только удваивает количество наблюдательного времени. Для телескопа "Keck II" подготовлен более широкий набор инструментов, в том числе три специализированных спектрографа.

НАСА намерено использовать возможность работы двух телескопов в режиме интерферометра, когда оба инструмента будут наблюдать один и тот же объект, а их данные обрабатываются совместно. Такие наблюдения должны обеспечить значительно большую собирающую способность и разрешение, чем с одного телескопа. НАСА в лице Лаборатории реактивного движения (JPL) участвовало в строительстве Обсерватории Кека, вложив в нее 44 млн \$, и расходует по 2 млн \$ в год на совместные работы по инфракрасной и оптической интерферометрии.

Фонд У.М.Кека выделил на строительство обсерватории более 150 млн \$.

Интерферометрические исследования на Обсерватории Кека, как и наблюдения с помощью Космического телескопа имени Хаббла, будут положены в основу в программу НАСА, посвященную исследованиям происхождения и развития Вселенной и жизни, одной из целей которой является поиск внесолнечных планет. ("НК" сообщили об обнаружении первых нескольких таких планет в №8, 1996.) Отработка техники оптической интерферометрии на Земле, необходима для последующего запуска космического интерферометра SIM ("НК" №2, 1996).

Д-р Эдвард Стоун (Edward C. Stone), совмещающий должности директора JPL, вице-президента Калифорнийского технологического института и председателя Калифорнийской ассоциации астрономических исследований, которая построила и эксплуатирует Обсерваторию Кека, считает, что в первую очередь необходимо искать планеты класса Юпитера, которые легче обнаружить. "Но если у данной звезды есть юпитероподобная планета, она будет первым кандидатом на поиск планет земного типа на более чувствительных космических инструментах."

### Новые оценки постоянной Хаббла

9 мая. С. Головкин по сообщениям STScI и "Bulletin of Physics News". Две международные группы астрономов сообщают об успехах в точном определении значения постоянной Хаббла. На основе этих данных группы Венди Фридмана и Алана Сэндиджа оценивают возраст Вселенной от Большого взрыва в 9-12 и 11-14 млрд лет соответственно.

Как известно, постоянная Хаббла  $H$  связывает наблюдаемую скорость удаления галактик с расстояниями до них и названа в честь американского астронома Эдвина Хаббла, впервые установившего эту связь. Однако надежному определению постоянной пре-





пятствует приблизительность оценок расстояний до далеких галактик. С помощью земных инструментов в них не удается пронаблюдать цефеиды — специфический класс переменных звезд с известной зависимостью между периодом и светимостью, расстояния до которых могут быть определены весьма точно.

Космический телескоп имени Хаббла (HST) обладает способностью наблюдать цефеиды в 10 раз более удаленных галактиках. Венди Фридман (Wendy Freedman) из Обсерватории Карнеги возглавляет один из ключевых проектов HST — “Внегалактическая шкала расстояний”, направленный на достоверное определение расстояний до далеких галактик и, следовательно, постоянной Хаббла. Проект имеет три основные цели: измерить по цефеидной шкале расстояния примерно до 20 галактик и откалибровать пять дополнительных способов определения относительных расстояний, измерить по цефеидной шкале расстояния до галактик в двух ближайших скоплениях в Деве и Печи, и обнаружить ошибки при цефеидном методе определения расстояний. (Ошибки могут появиться, например, из-за гравитационного воздействия соседних скоплений галактик, искажающих наблюдаемые скорости.) В результате этой работы постоянную Хаббла предполагается определить с точностью до 10%.

Сейчас группа В. Фридмана выполнила половину своей трехлетней программы и измерила по цефеидной шкале расстояния до дюжины галактик. Используя пять способов определения расстояний, исследователи получили для постоянной Хаббла значения от 68 до 78 км/с на мегаларсек расстояния. Эти величины согласуются с объявленной в 1994 г. предварительной оценкой 80 км/с/Мпк, сделанной этой же командой по наблюдениям галактик в скоплении Девы.

Исследователи ключевого проекта представили также предварительную оценку расстояния до скопления галактик в Печи, также по цефеидам. Так, в галактике NGC 1365 было обнаружено около 50 цефеид. Скопле-

ние в Печи оказалось примерно на таком же расстоянии от нас, как и скопление в Деве — около 60 млн световых лет.

Дело в том, что результаты, полученные ранее по галактикам скопления Девы, были поставлены под сомнение из-за его гигантского размера — неточность в определении расстояния галактики от центра скопления могла повлиять на результат. Руководитель этого направления работ Барри Мэдор (Barry Madore) из Калтеха сообщил, что все методы дали отличное согласие результатов для более компактного скопления в Печи, и исследователи находятся на решающем повороте своей работы.

В течение двух следующих лет группа В. Фридмана надеется завершить сопоставление результатов, полученных по цефеидам и по вспомогательным методам, в частности, по соотношению Тулли-Фишера (связь между общей светимостью галактики и скоростью ее вращения) и по яркости сверхновых типа Ia.

Группа Алана Сэндиджа (Allan Sandage), также из Обсерватории Карнеги, два месяца назад назвала более скромное значение — 57 км/с/Мпк. В качестве индикатора расстояния они взяли только сверхновые типа Ia, которые, как полагают, имеют практически одинаковую абсолютную яркость в максимуме блеска. Основное достоинство этих “сигнальных огней” — то, что сверхновые типа Ia можно увидеть с расстояний в 1000 раз больших, чем цефеиды, и вести измерения скорости расширения Вселенной на максимально возможных масштабах. Команда А. Сэндиджа исследовала, в частности, галактику NGC 4639 из скопления Девы, самую дальнюю из тех, расстояние до которой определено по цефеидной шкале, и вспыхнувшую в ней Сверхновую SN 1990A.

Время, прошедшее после т.н. Большого взрыва и отождествляемое с возрастом Вселенной, имеет порядок  $1/H$ . Однако более точная оценка зависит от принятой средней плотности вещества Вселенной — при критической плотности получается меньшая оценка возраста, а при плотности на один-два



порядка ниже (что наблюдается фактически) — большая.

Хотя две группы получили существенно различные оценки  $H$ , они надеются, что с продолжением наблюдений и анализа они будут сходиться. Во всяком случае, еще недавно предельные оценки расходились не на 25%, а вдвое.

Вопрос о соответствии оценок возраста Вселенной и независимо полученных возрастов старейших звезд пока не получил разрешения. По крайней мере, меньшие оценки согласуются со звездными возрастными плохо. Абхиджит Саха (Abhijit Saha), входящий в обе исследовательские группы, полагает, что еще несколько лет наблюдений позволят сузить временные рамки соответствующих оценок.

Тем временем Дон ВанденБерг (Don Vandenberg) из Университета Виктории (Канада) сообщил на недавнем собрании Американского физического общества в Индианаполисе, что возраст самых старых звезд в шаровом скоплении M92 составляет примерно 15 млрд лет.

Используя канадско-французский телескоп на Гавайских островах, ВанденБерг наблюдал обедненные тяжелыми элементами звезды в шаровом скоплении M92. Эти светила почти не имеют элементов тяжелее гелия, которые присутствуют в более молодых звездах, получивших их в результате взрывов сверхновых. Определяя положение звезды на диаграмме "цвет-светимость" и применяя стандартную модель звездной эволюции, исследователь пришел к выводу, что наиболее старые из тех, чей возраст удается надежно датировать, родились 15 млрд лет назад.

Погрешность в определении расстояния до скопления (и поэтому светимости) может снизить эту оценку весьма незначительно — до 12-13 млрд лет. Возраст этих звезд не может быть значительно меньше последней величины. Новые наблюдения звезд в шаровом скоплении M13 не изменили этих оценок.

## Прощай, комета Хякутаке!

**15 мая.** И.Лисов по сообщениям НАСА, JPL, Рейтер. Комета C/1996 B2, известная больше как комета Хякутаке, стремительно пересекла небо Северного полушария, развернув хвост длиной в десятки градусов, затем ослабла и ушла на юг, а команды ученых во многих странах продолжают обработку наблюдений. Среди них — немало уникальных.

### Рентгеновское излучение кометы

26 марта, когда комета Хякутаке сияла высоко в небе всего в 15 млн км от Земли, на нее был наведен германский спутник ROSAT. С его помощью германо-американская научная группа обнаружила впервые, что комета может быть рентгеновским источником. В принципе такая возможность предполагалась, но уверенности у ученых не было. Но комета проходила слишком близко для того, чтобы не попробовать. Объект был вставлен в программу наблюдений как вновь появившаяся цель — и было обнаружено, что рентгеновского мощность сигнала в 100 раз больше, чем самая оптимистичная оценка!

После первого обнаружения (27 марта) группа д-ра Конрада Деннерла (Konrad Dennerl) из Института веземной физики имени Макса Планка (MPE) наблюдала рентгеновские лучи от кометы еще в течение 24 часов. ROSAT не отслеживал быстрое движение кометы (ее скорость достигла  $1^\circ$  в час, и комета пересекала поле зрения телескопа в течение 2000-секундной экспозиции), но исследовательская группа смогла компенсировать его за счет компьютерной обработки, получая после нее четкие изображения. Чтобы добиться этого, потребовались специальные усилия MPE и группы управления спутником в Оберпфaffenхофене. Наблюдения планировались на те моменты времени, когда аппарат находился в прямом контакте с наземной станцией в Вайльхайме, и обычный



двухнедельный период обработки данных был значительно сокращен.

Судя по ним, излучение исходило из серповидной области на солнечной стороне кометы. В отличие от оптических изображений, на рентгеновском ядро не видно вообще. Мощность и быстрые изменения в интенсивности излучения озадачили астрономов. Интенсивность сильно падала или возрастала от одного наблюдения к другому, обычно на протяжении нескольких часов.

Физическая природа излучения — пока загадка. Быть может, это флуоресценция — рентгеновское излучение Солнца было поглощено облаком молекул воды вокруг ядра, а затем переизлучено ими. Но тогда для получения столь мощного излучения нужно, чтобы внешние слои облака поглотили почти все поступающее рентгеновское излучение, а до внутренних слоев и тем более до ядра оно не дошло. Это может объяснить, почему излучающая область имеет форму серпа, а не сферы. Второе возможное объяснение — рентгеновские лучи порождаются столкновением кометного материала с солнечным ветром.

“Мы всегда узнаем что-то новое, когда изучаем объект на разных длинах волн, — говорит руководитель исследований в рентгеновском диапазоне д-р Кэри Лиссе (Carey M. Lisse) из Центра Годдарда НАСА. — Теперь мы должны определить, почему комета такая яркая в рентгеновских лучах, и посмотреть, что можно узнать о ее строении и составе из этих уникальных изображений.”

### Радиолокационные наблюдения ядра кометы

24-25 марта были проведены радиолокационные наблюдения кометы с расстояния 16 млн км. Для этого была использована 70-метровая антенна станции Голдстоун Сети дальней связи НАСА.

Несколько циклов передачи/приема были проведены в каждую из двух ночей — в промежутках между сеансами связи с “Галилео” и “Вояджерами”. Посылаемый сигнал имел мощность 480 кВт. Эхо приходило в среднем

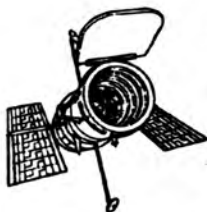
спустя примерно 104 секунды и имело мощность меньше  $10^{-21}$  Вт.

Наблюдения показали, что ядро имеет диаметр всего 1-3 км (предполагалось — до 10 км), а в коме присутствует очень много твердых частиц диаметром до 1 см. Собственно, мощность отраженного ими сигнала была в 10 раз больше, чем мощность радиоза от ядра. Голдстоунский телескоп также показал, что из ядра вылетают частицы со скоростями не менее 10 м/с.

“Это первое, и насколько я знаю, единственное прямое обнаружение ядра кометы Хякутаке, — сказал астроном JPL Стивен Остро (Steven J. Ostro). — Мы коснулись сердца и души кометы.” Остро сказал, что радиолокаторы НАСА наблюдали ранее пять других комет, последней из которых была комета Галлея.

Наблюдения на радиотелескопе в Сокорро оказались менее успешными.

### “Хаббл” делает свое дело



25 марта группа Хэла Уивера (Hal Weaver) из Центра Годдарда вела съемку кометы Хякутаке с помощью камеры WF/PC-2 Космического телескопа имени Хаббла. Для “Хаббла” эта близкая цель

была особенно трудной. И все-таки около 01:30 GMT в ночь на 26 марта в течение 40 минут были сделаны 14 снимков. На них, в частности, видны джеты — струи газа и пыли.

### Комета в перигелии

В период с 29 апреля по 6 мая комету наблюдала космическая солнечная обсерватория SOHO, точнее, коронограф LASCO. В этот период, 1 мая, комета прошла на расстоянии около 34 млн км от Солнца. С помощью LASCO получены уникальные снимки кометы на фоне солнечной короны.

С Земли наблюдать комету вблизи Солнца практически невозможно. “Такие наблюдения требуют специального космического ин-



струмента, чтобы подавить сияние Солнца и увидеть комету и ее хвост," — говорит научный руководитель LASCO д-р Гюнтер Брюкнер (Guenter Brueckner) из Военно-морской исследовательской лаборатории США.

Проникая в солнечную корону, комета начинает взаимодействовать со средой и работает по сути как исследовательский зонд. На снимках LASCO видны голова кометы и три отдельных хвоста, которые ведут себя поразному, так как образованы различным материалом. Тяжелые частицы следуют за кометой по ее орбите. Легкие пылевые частицы выстраиваются в противосолнечном направлении под действием его мощного излучения. Атомы срываются с кометы солнечным ветром и выстраиваются под действием магнитного поля короны. На последовательности снимков за семь суток ясно видно, как хвосты изменяют свое относительное направление по мере облета светила.

LASCO наблюдал также корональные выбросы массы, в которых горячие газы выбрасывались прочь и ускорились магнитным полем короны. Во время пересечения кометой солнечного экватора должно было происходить существенное взаимодействие между ними и частью "атомного" хвоста. К сожалению, комета была вне поля зрения LASCO в это время. Исследователи надеются узнать больше о хвостах комет и солнечной короне после детального анализа наблюдений.

В течение нескольких месяцев комета будет доступна телескопическим наблюдениям в Южном полушарии. Орбита кометы Хякутаке с периодом порядка 14000 лет и афелием в 1100 а.е. более возвращает ее в так называемое облако Оорта, расположенное на расстоянии до 1.4 св.года от Солнца. Будем ждать визита следующей гостьи — кометы Хейла-Боппа.

## ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ

(подготовила Л.И.Меднова)

- 5.05.96. "Комсомольская правда". ИТАР-ТАСС, "Эй, на орбите, Вам посылка!"
- 5.05.96. "Труд". Ю.Лепский, "Последняя ступень", "Как в Екатеринбурге удалось раскрыть заказное убийство конструктора ракет В.Смирнова."
- 5.05.96. Комсомольская правда". С.Кузина, "Исповедь нелетавшего юсмонавта."
- 6.05.96. "Красная звезда". А.Гаравский, "Прогресс" стремится к "Миру".
- 6.05.96. "Российская газета". ИТАР-ТАСС, "Трузовик отправился в космос."
- 7.05.96. "Комсомольская правда". С.Маслов, "Тайна погибшего НЛО разгадана?"
- 12.05.96. "Красная звезда". С.Князьков, "Президент благодарит испытателей военной техники."
- 13.05.96. "Российская газета". В.Климов, "Капустин Яр — 50! Есть еще порох!"
- 14.05.96. "Правда". ИТАР-ТАСС, "Капустин Яр и ракеты."
- 14.05.96. "Красная звезда". ИТАР-ТАСС, "Юбилей ракетно-космической отрасли России."
- 14.05.96. "Сегодня". С.Владимиров, "Американцы помогут покрыть затраты на российский спутник-шпион."
- 14.05.96. "Российская газета", "Космические технологии на помощь инвалидам. (Распоряжение Правительства РФ)."
- 14.05.96. "Российская газета", "Как перестроить оборону" (Указ Президента РФ)."
- 15.05.96. "Красная звезда", "Минобороны кровно заинтересовано в укреплении позиций ракетостроителей."
- 16.05.96. Красная звезда. В.Макашин. Старт "Космоса" оказался неудачным.
- 17.05.96. "Экономика и жизнь". Л.Мамедова, "Кто оплатит риск?"
- 18.05.96. "Красная звезда". М.Ребров, "Плазменное оружие: фантастика или реальность?", М.Ребров. "Капустин Яр. Государственному центральному испытательному полигону №4 — 50 лет", Д.Литовкин. "Тополя с Березовой аллеи", А.Ладин, "Интересы Казахстана на Байконуре будет блюсти спецпредставитель."
- 18.05.96. "Правда". А.Покровский, "Наследие Королева огромно."
- №38 — 05.96. "Инженерная газета", "Полет проходит нормально."



## ЮБИЛЕИ

### Юбилей ракетно-космической отрасли

13 мая. В. Давыдова. в Государственном Центральном концертном зале "Россия" прошел торжественный вечер, посвященный 50-летию отечественной ракетно-космической отрасли и 35-летию полета в космос Ю. А. Гагарина. На празднование собрались бывшие и нынешние руководители космических предприятий, летчики-космонавты СССР/России, ветераны и работники ракетно-космической отрасли. Торжественное собрание открыл приветственной речью генеральный директор Российского космического агентства Юрий Коптев.

Первый заместитель председателя Правительства Российской Федерации Олег Сосковец зачитал приветствие ракетостроителям Президента РФ Бориса Ельцина. Президент поздравил всех работников ракетно-космической промышленности, их семьи, ветеранов и руководителей предприятий с 50-летием отрасли. В приветствии Борис Ельцин отметил, что итогом полувекковой деятельности отрасли стало "создание совместно с Минобороны России эффективных средств ракетно-ядерного сдерживания. В результате в значительной степени снизилась опасность самоубийственного для человечества термоядерного столкновения". Глава государства подчеркнул также большие заслуги отрасли в освоении космического пространства. Президент заверил, что государство "обязательно найдет средства для продолжения активной космической деятельности".

Выступившие на торжественном собрании министр созданного 8 мая министерства оборонной промышленности России Зиновий

Петрович Пак, руководители космических предприятий — Юрий Павлович Семенов, Владимир Федорович Уткин и другие отметили, что отечественная наука и техника, опираясь на достижения предыдущих лет и на новейшие разработки, добились в области ракетостроения немалых достижений высшего мирового уровня, несмотря на все переживаемые страной трудности. Регулярно проводятся испытания новой перспективной техники.

Выступивший первый заместитель Министра обороны России Андрей Кокошин подчеркнул, что технологии, накопленные в ракетно-космической промышленности, должны служить для развития отечественной экономики в целом, для наращивания выпуска различной гражданской наукоёмкой продукции, реализация которой увеличивала бы национальное богатство страны, доходы наших людей. Жесткая конкуренция требует постоянного поиска, работы ума, целенаправленной политики государства, высокой дисциплинированности руководителей отечественных предприятий, которые на международных рынках должны выступать единым фронтом. Министерство обороны, отметил Кокошин, кровно заинтересовано в укреплении позиции отечественных разработчиков и производителей ракетно-космической техники.

Торжественный вечер, посвященный 50-летию отечественной ракетно-космической отрасли, завершился большим праздничным концертом.

\* В ходе полетов STS-89 и STS-91 и 8-й и 9-й стыковки шаттлов с "Миром" с "Дискавери" на станцию планируется переправить в общей сложности 12 тонн воды. К сожалению, финансовые и технические сложности не позволяют автоматизировать этот процесс, и экипажам придется по-прежнему таскать пластмассовые емкости для воды вручную. Кстати, чтобы закачать "американскую" воду в систему "Родник", нужно сначала удалить из нее дезинфицирующую йодную добавку, а затем ввести биоцидную добавку на основе серебра — два химиката несовместимы друг с другом, и без этого два сорта воды нельзя смешивать.

\* 9 мая ЕКА и КНЕС сообщили, что первый пуск "Ариан-5" может быть проведен 30 мая между 11:34 и 13:34 GMT. Накануне Генеральный директор ЕКА Жан-Мари Лютон (Jean-Marie Luton) и Президент КНЕС Алэн Бенсуссан (Alain Bensoussan) рассмотрели материалы по проверкам "Ариан-5" и разрешили продолжать подготовку к пуску. Смотри стартовой готовности пройдет 24 и 25 мая 1996 г.



## К 50-летию отечественной ракетно-космической промышленности. Начальный период развития

Ю.В.Бирюков, А.А.Еременко специально для "НК". Анализ тенденций развития военной техники в годы Второй Мировой войны показал, что ее перспективы связаны с использованием принципа реактивного движения, с развитием управляемых ракет различного назначения, в первую очередь баллистических ракет дальнего действия (БРДД) и зенитных ракет. Все эти направления активно разрабатывались в СССР еще в довоенный период, но в силу многих причин до боевого применения тогда удалось довести только "катюши". Работы по ракетным самолетам не вышли из стадии испытаний, а работы по управляемым ракетам были практически свернуты. Поэтому специальных ракетостроительных предприятий, кроме заводов по выпуску пороховых ракетных снарядов и многоразрядных пусковых установок для стрельбы этими снарядами, в СССР в конце войны не было. Единственный ракетный научно-исследовательский центр страны, бывший Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ), затем НИИ-3 при Совете Народных Комиссаров СССР (Совнарком СССР), а с 1943 года НИИ ракетной авиации или НИИ-1 Наркомата авиационной промышленности СССР, был к концу войны сосредоточен на создании ракетного истребителя-перехватчика. Кроме того, развитием ракетной техники занималось еще небольшое конструкторское бюро, работавшее в системе Народного комиссариата внутренних дел (НКВД) в Казани, где одна группа специалистов под руководством В.П.Глушко занималась разработкой ЖРД, а вторая под руководством С.П.Королева разрабатывала ракетные установки на основе этих ЖРД для использования их в качестве ускорителей на серийных самолетах. Именно С.П.Королев с 1944 года направлял в правительство свои предложения о необходимости возобновления работ над ракетами дальнего действия.

В конце войны, когда проявился большой интерес союзников к немецким ракетным снарядам, группа советских ракетчиков, включая С.П.Королева и В.П.Глушко, была

откомандирована в Германию с целью ознакомления с трофейной ракетной техникой. Ее изучение подтвердило, что советские ракетчики правильно представляли перспективы развития ракет, и с научно-технической точки зрения даже главное "чудо немецкой техники" — баллистическая ракета Фау-2 (А-4) — не содержит никаких неизвестных или неожиданных для наших специалистов проектных и конструкторских решений.

Еще находясь в Германии, в 1946 году назначенный главным конструктором РДД С.П.Королев разработал проектные предложения по созданию с учетом немецкого опыта управляемой баллистической ракеты дальнего действия с дальностью 600 км, вдвое большей, чем у Фау-2. Он показал, что разработать такую ракету сможет конструкторское бюро (КБ), основу которого составили бы специалисты НИИ-1 и других организаций, если в качестве производственной базы будет использован из крупных авиационных заводов, освобожденный от производства бомбардировщиков.

Но правительство решило проблему развития советского ракетостроения по-иному, причем кардинальным образом.

За авиационной промышленностью были оставлены задачи по внедрению реактивного принципа в авиацию, в том числе по разработке межконтинентального ракетоплана. Для этой цели на базе НИИ-1 МАП был создан мощный научно-производственный центр, состоящий из научно-исследовательской части и приданных ей самолетостроительного КБ, возглавлявшегося В.Ф.Болховитиновым, двух двигательных КБ по жидкостным ракетным двигателям (ЖРД) — Л.С.Душкина и А.М.Исаева — и одного по прямоточным воздушно-реактивным двигателям (ПВРД) — М.М.Бондарюка. Начальником и научным руководителем этого центра был назначен М.В.Келдыш, избранный академиком за выдающиеся механико-математические исследования авиационных проблем.

Развитие же ракетостроения было возложено на промышленность вооружений, руко-



## ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

### 65 лет назад

9 мая 1931 года родился астронавт США Вэнс Бранд (5-й набор 1966 года). Участвовал в полете на корабле "Аполлон" по проекту "Аполло-Союз".

### 50 лет назад

10 мая 1946 года в США начались исследования верхних слоев атмосферы с помощью трофейных ракет А-4.

13 мая 1946 года вышло Постановление СМ СССР по развитию реактивного вооружения, положившего начало созданию ракетно-космической промышленности страны, созданию Специального комитета по реактивной технике СМ СССР, головных НИИ, КБ и Государственного Центрального полигона.

16 мая 1946 года в Калининграде Московской обл. организовано НИИ реактивного вооружения (НИИ-88) Министерства вооружения СССР, выросшего теперь в ЦНИИмаш РКА.

### 40 лет назад

13 мая 1956 года родился летчик-космонавт РФ, Герой РФ Калери Александр Юрьевич (6-й набор 1984 г.).

### 30 лет назад

17 июня 1966 г. ВВС США набрало пять новых кандидатов в астронавты-пилоты по программе орбитальной лаборатории "MOL" (2-й набор). Все они в дальнейшем были зачислены в астронавты НАСА и совершили космические полеты на борту шаттлов.

### 15 лет назад

14 мая 1981 года стартовал последний корабль "Союз-40" к станции "Салют-6". "Союз-40" также был последним в серии "Союз".

водимую министром Д.Ф.Устиновым, с широким привлечением предприятий других промышленных ведомств. При этом было предложено произвести перевод на производство управляемых ракет артиллерийских предприятий, освободившихся от выпуска пушек. С целью реализации этого решения постановлением Совета Министров СССР от 13 мая 1946 года на базе Артиллерийского завода №88 в подмосковном Калининграде (в районе станции Подлипки) был создан другой мощный научно-производственный центр — Государственный союзный научно-исследовательский институт реактивного вооружения №88 (НИИ-88) Министерства вооружений СССР.

Поскольку артиллерийское производство, в отличие от авиационного, имело мало общего с ракетным по технологии и материалам, возникли сомнения в том, что в требуемые сроки можно будет осуществить

оригинальные проекты, подобные проекту БРДД С.П.Королева или проекту зенитной управляемой ракеты, разрабатывавшейся с 1944 года во Всесоюзном НИИ автоматики по инициативе Г.Н.Бабакина. Поэтому И.В.Сталин принял решение в качестве первого этапа развития советского ракетостроения воспроизвести некоторые образцы уже созданной немецкой промышленностью ракетной техники, чтобы освоить новые для артиллеристов технологические процессы изготовления, испытаний и эксплуатации управляемого ракетного оружия. При организации НИИ-88 полностью был использован опыт создания знаменитого Центрального аэрогидродинамического института — ЦАГИ, который, объединяя научно-исследовательские отделы с мощной экспериментальной базой и конструкторские подразделения с опытным производством, сыграл основопо-

Печатает заказку в течение 24 часов  
в ОБЩЕМ РЕЖИМЕ УД  
Совета Министров СССР



СОВ. СЕКРЕТНО  
(ОСОБАЯ ПЕЧАТЬ)

## СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № 1017-419сс

от 13 мая 1946 г. Москва, Кремль.

### Вопрос реактивного вооружения.

Считая важнейшей задачей создание реактивного вооружения и организации научно-исследовательских и экспериментальных работ в этой области, Совет Министров Союза ССР **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1.

1. Создать Специальный Комитет по Реактивной технике при Совете Министров Союза ССР в составе:

г. Маленков Г. И.	- председатель
г. Устинов Д. Ф.	- заместитель председателя
г. Зубович И. Г.	- заместитель председателя, освобожден его от работы в Министерстве электротехнической промышленности
г. Яковлев Н. Д.	- член комитета.
г. Бардучицкий И. И.	- член комитета.
г. Берг А. И.	- член комитета.
г. Горюхины П. И.	- член комитета.
г. Серов И. А.	- член комитета.
г. Носовский Е. Э.	- член комитета.

2. Возложить на Специальный Комитет по Реактивной технике:

а) наблюдение за развитием научно-исследовательских, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению; рассмотрение и представление вносимых на утверждение Председателя Совета Министров СССР планов и программ, развития научно-исследовательских и практических работ в указанной области, а также определение в утверждение экспертно-технических ресурсов для работы по реактивному вооружению;

телями и руководителями других служб НИИ-88 были назначены заслуженные специалисты промышленности вооружений.

В СКБ входил ряд проектных отделов: отдел ракет дальнего действия — начальником и главным конструктором был назначен 40-летний инженер С. П. Королев, не имевший тогда еще никаких степеней и званий; три отдела по разработке зенитных ракет большой, средней и малой мощности; по одному отделу двигателей, систем управления и топлива, а также один общий конструкторский отдел для выпуска рабочих чертежей по проектам, разработанным всеми другими отделами.

Отделу РДД было поручено создать ракету Р-1, аналогичную Фау-2. Хотя первое время с угрозой со стороны стратегической авиации потенциального противника наиболее актуальными считались задачи создания зе-

лагающую роль в становлении советской авиации в 1920-е годы.

НИИ-88 был сформирован в составе специального конструкторского бюро (СКБ), опытного завода, испытательной станции с огневыми стендами и научной части с экспериментальной базой по аэродинамике, прочности и материаловедению. Директором института был назначен Герой Социалистического Труда Л. Р. Гонор, бывший в годы войны директором одного из крупнейших артиллерийских заводов страны — "Баррикады". Главным инженером стал лауреат Сталинской премии профессор Ю. А. Победоносцев, начальником СКБ — главный инженер артиллерийских заводов "Баррикады" и имени М. И. Калинина — К. И. Тритко, директором Опытного завода — главный инженер Артиллерийского завода имени К. Е. Ворошилова — Р. А. Турков. Их замести-

нитных ракет, в НИИ-88 с самого начала наиболее успешно пошли работы отдела ракет дальнего действия. Одной из причин этого было то, что С. П. Королев поставил на все руководящие посты в отделе способных авиационных конструкторов, так или иначе уже знавших ракетную специфику. Своим первым заместителем он назначил молодого инженера В. П. Мишина, принимавшего участие в разработке первого советского реактивного истребителя БИ. Из того же авиационного КБ Болховитинова пришел начальник проектного отдела К. Д. Бушуев. Они начали работать с Королевым еще в Германии, как и перешедшие к нему из НИИ-1 Б. Е. Черток, Л. А. Воскресенский, В. С. Будник. Не менее важным было то, что руководил отделом именно С. П. Королев — крупнейший в то время знаток ракетной техники и ее перспек-





тив в глобальном масштабе, сумевший заразить своим энтузиазмом и преданностью ракетному делу не только коллектив отдела, но и всех других многочисленных участников работ.

Коллектив вновь созданного НИИ-88 начал работать в исключительно трудных условиях, которые переживал тогда весь советский народ, усугубляющихся быстрым количественным ростом коллектива предприятия, за которым не могло поспеть строительство не только жилых, но и производственных помещений.

Энтузиастам ракетно-космической техники приходилось жить в переполненных бараках и палатках, работать во времянках, в частности, в насоро переоборудованных ангарах и подсобных помещениях опытного аэродрома, переданного институту под застройку (интересно отметить, что именно с этого аэродрома Подлипки в феврале и марте 1940 года совершились первые в СССР полеты ракетоплана РП-318-1, разработанного С.П.Королевым в РНИИ). Инженерно-техническим работникам приходилось участвовать в строительстве рабочих помещений, испытательных установок и жилья, вскапывать свои картофельные огороды, помогать подшефным колхозам и вместе с тем обеспечивать такие темпы ракетно-конструкторских работ, в которые теперь верится с трудом.

В то тяжелое время никто из молодых сотрудников не покинул коллектив, а наоборот каждый считал за честь работать на таком ответственном и интересном участке борьбы за научно-технический прогресс и укрепление обороноспособности страны. Вот поэтому С.П.Королев всегда любил опираться на молодежь. И молодые специалисты, пришедшие в отдел почти со студенческой скамьи, такие, как Д.И.Козлов, В.М.Ковтуненко, С.С.Крюков, С.С.Лавров, В.П.Макеев, С.О.Охапкин, М.Ф.Решетнев, И.Н.Садовский, М.С.Хомяков, Е.В.Шабаров и другие, быстро выросли в заместителей Королева и ведущих конструкторов, многие из которых затем стали главными конструкторами, руководителями крупнейших КБ ракетно-космической промышленности.

С.П.Королев не пренебрегал также возможностью пополнить коллектив опытными кадрами, особенно из своих прежних соратников. В дальнейшем он собрал в своем ОКБ многих своих коллег по довоенной работе, включая М.К.Тихонравова, Б.В.Раушенбаха и А.В.Палло, назначив их, как и бывших товарищей по авиационным делам П.В.Цыбина, П.В.Флерова, на ответственные участки работ.

Вместе с НИИ-88 по Постановлению правительства СССР 13 мая 1946 года в разработку ракетной техники включая еще целый ряд вновь созданных или перепрофилированных предприятий, которые начинали работу примерно в таких же условиях.

Сложнейшую проблему создания аппаратуры автоматических и телемеханических систем управления полетом ракет, систем телеметрии и траекторных измерений было поручено решить организованному в системе Министерства промышленности средств связи СССР НИИ-885, директором которого был назначен Д.И.Максимов, главным конструктором по автоматическим системам управления — Н.А.Пилюгин, а по радиотехническим системам управления и измерений — М.С.Рязанский. К решению задач создания траекторных и телеметрических измерительных систем была привлечена группа специалистов Московского энергетического института, возглавляемая В.А.Котельниковым, а впоследствии — А.Ф.Богомоловым.

Специфической частью ракетных систем управления были командные гироскопические приборы, разработка которых была поручена подразделению главного конструктора В.И.Кузнецова, входившему в состав Морского НИИ-1 Министерства судостроительной промышленности СССР, вскоре выделившемуся в самостоятельный НИИ-944 с опытным заводом. Научным консультантом института был А.Ю.Ишлинский.

Важную часть ракетного оружия представляли устройства, образующие комплекс наземного оборудования, насчитывающий, например, для ракеты Р-1 более 20 транспортных, установочных, заправочных и пусковых агрегатов. Руководство его разработкой осуществляло Государственное союзное КБ специального машиностроения



Министерства машиностроения и приборостроения СССР (главный конструктор В.П. Бармин), которое в годы войны вело разработку серийных образцов пусковых ракетных установок "катюш". К разработке и производству агрегатов наземного оборудования организация В.П. Бармина привлекла большую группу конструкторских бюро и заводов министерств тяжелого машиностроения, транспортного машиностроения, вооружения и ряда других. Основными среди них были Центральное КБ транспортного машиностроения (главный конструктор Н.А. Кривошеин), Специальное проектно-конструкторское бюро (В.К. Филиппов), Специальное опытное КБ (В.А. Рождов), Государственное специальное КБ (В.П. Петров), а также Ждановский завод тяжелого машиностроения, Ленинградский механический завод, Кузнецкий металлургический комбинат, Калининский вагоностроительный завод.

Разработка жидкостных ракетных двигателей для зенитных управляемых ракет была поручена отделу двигателей СКБ НИИ-88 и отделу ЖРД НИИ-1, возглавлявшемуся А.М. Исаевым, который в 1947 году добивается перевода своего коллектива в НИИ-88.

Из всех проектных отделов НИИ-88, занимавшихся зенитными ракетами и их ЖРД, только коллектив Исаева достиг больших научно-технических результатов, создав в дальнейшем лучшие в своем роде двигатели для наземных и морских ракет различного назначения и ЖРД для космических аппаратов. Остальные отделы отстали по уровню от аналогичных разработок в других организациях. Поэтому их тематика по зенитным ракетам была в начале 1950-х годов передана с частью специалистов в авиационную промышленность, а большая часть кадров пополнила коллективы С.П. Королева и А.М. Исаева, выросшие в это время крупные конструкторские бюро — ОКБ-1 и ОКБ-2 в составе НИИ-88, а затем в 1956 и 1958 годах выделившиеся в самостоятельные организации.

Разработка мощных ЖРД для ракет дальнего действия была поручена ОКБ-456 во главе с В.П. Глушко, сформировавшемуся еще в июле 1944 года при авиационном за-

воде №16 в г. Казани, в результате успешного завершения разработки авиационной ракетной двигательной установки АРУ-1 с РД-1Х3 для самолета Пе-2РД.

В 1947 году ОКБ-456 было преобразовано в Химки на авиационный завод, выпускавший до этого по лицензии транспортные самолеты Ли-2. Коллективу ОКБ и его опытного завода в течение одного года удалось воспроизвести конструкцию двигателя ракеты Фау-2 с тягой 27 тс. Мало того, уже через год на базе этого двигателя, получившего обозначение РД-100, ему удалось создать форсированную модификацию РД-101 с тягой 35 тс, а затем РД-103 с тягой 44 тс. Причем почти двойное увеличение мощности двигателя было достигнуто за счет совершенствования его конструкции, что привело к увеличению удельного импульса почти на 5% и снижению удельного веса ЖРД в 1.6 раза. Существенно была повышена и надежность двигателя по сравнению с прототипом. В дальнейшем этот коллектив прославился созданием самых мощных и эффективных в мире ЖРД для первых ступеней всех советских космических ракет-носителей.

Административно координация всех работ по созданию ракетной техники и контроль за их ходом осуществлялись специальным органом Совета Министров СССР — Комитетом по ракетной технике, названным затем Специальным Комитетом №2, возглавлявшимся членом Политбюро ЦК КПСС Г.М. Маленковым. Его первым заместителем был министр вооружений Д.Ф. Устинов, отвечавший за развитие ракетной техники в целом. Второй заместитель председателя Спецкомитета И.Г. Зубович, бывший министр электропромышленности, отвечал за ракетное приборостроение. Для руководства предприятиями Министерства вооружения, разрабатывавшими ракетную технику, в нем было организовано 7-е Главное управление, руководимое С.И. Ветошкиным.

Важную роль в становлении советского ракетостроения сыграло и Министерство Вооруженных Сил СССР (МВС СССР) как главный заказчик ракетной продукции. Для этого в нем был организован специальный отдел в Главном артиллерийском управлении, преобразованный затем в



Управление заместителя командующего артиллерией и, наконец, в Главное управление реактивного вооружения (ГУРВО). Этот орган последовательно возглавлялся А.И.Соколовым, А.И.Семеновым, А.А.Васильевым, Н.Н.Смирницким, прямым начальником которых был маршал артиллерии М.И.Неделин, затем ставший первым Главнокомандующим нового вида Вооруженных Сил СССР — Ракетных войск стратегического назначения.

В системе МВС был также создан Научно-исследовательский институт №4, в задачи которого входила разработка методов испытаний, приемки, хранения и боевого применения ракетного оружия. Для проведения летных испытаний в этой же системе был создан Государственный центральный полигон (ГЦП) в районе села Капустин Яр Астраханской области, который начал функционировать с 1947 года, когда на нем были проведены летные испытания трофейных ракет Фау-2. Первым начальником ГЦП был назначен генерал-лейтенант В.И.Вознюк.

Соответствующие управления по ракетной технике были созданы и во всех других министерствах, участвовавших в ее развитии. А их было немало. Так, в создании первой отечественной РДД Р-1 приняли участие 13 научно-исследовательских и конструкторских организаций и 35 заводов, подведомственных семнадцати различным общесоюзным министерствам.

Уместно отметить, что все они работали надежно и оперативно как единая отрасль. Немалую роль в этом единении сыграл Совет главных конструкторов, созданный С.П.Королевым для оперативного решения всех принципиальных научно-технических и организационных вопросов, возникающих в ходе разработки ракетных комплексов. В первый состав этого межведомственного Совета вошли С.П.Королев (председатель), В.П.Глушко, В.П.Бармин, В.И.Кузнецов, Н.А.Пилюгин, М.С.Рязанский. Высокая эффективность работы этого органа обеспечивалась тем, что при полной открытости высказываний все его участники стремились решать возникающие проблемы оптимальным образом, исходя из государственных интересов и общей задачи создания комплекса, а не интересов ведомств, отдельных пред-

приятий или личностей, но в то же время не пренебрегая их проблемами и нуждами, стараясь помогать друг другу.

Так выглядела первоначальная организационная структура новой ракетной промышленности, на основе которой начала бурно развиваться ракетная, а затем ракетно-космическая техника.

Созданная структура проектно-конструкторских и производственных организаций успешно и быстро преодолела все трудности создания первой баллистической ракеты дальнего действия Р-1.

Ракета Р-1 была изготовлена по полностью переработанной технической документации на советских заводах из отечественных материалов. При этом нашей промышленности удалось освоить такие новые для нее виды производства и технологические процессы, как изготовление большего размера листов из специальных марганцевых сталей и алюминий-магниево-магниевых сплавов, новых типов кабелей, реле и датчиков, подъемно-транспортных агрегатов с гидравлическим телеметрическим приводом, агрегатов для хранения и транспортировки больших масс жидкого кислорода с высокопроизводительным заправочным оборудованием, а также новые методы сварки и защитных покрытий.

В первой серии летных испытаний ракеты Р-1 в октябре 1948 года было запущено 9 ракет... Все они совершили успешный полет, причем большинство попали в заданный квадрат. Это был принципиально важный результат, если учесть, что прошедшие год назад испытания серии ракет Фау-2, собранных из трофейных деталей частично в Германии, а частично в НИИ-88, показали надежность менее 40%, то есть такую же низкую, как и при боевых запусках Фау-2 ракетными частями немецкой армии. В октябре 1950 года после тщательной отработки ракета Р-1 была принята на вооружение.

Но к этому времени в НИИ-88 уже проходила испытания ракета Р-2 с дальностью в два раза большей, и был разработан эскизный проект ракеты Р-3 с дальностью в 10 раз большей, чем у Р-1. Проект Р-3 основывался на принципиально новой конструктивной схеме с использованием несущих топливных баков, отделяемой головной части, автома-



тического управления ракетой без аэродинамической стабилизации. В нем предполагалось использовать гораздо более эффективную топливную пару: жидкий кислород с керосином вместо спирта и новые высокопрочные алюминиевые сплавы. Все это в комплексе давало качественный скачок дальности, превратив ракеты дальнего действия из оружия оперативно-тактического в стратегическое.

Уже частичное использование новых принципов в конструкции ракеты Р-2 (отделяемая головная часть, несущий бак горючего, конструкция из алюминиевых сплавов) позволило быстро решить задачу удвоения дальности на прежних компонентах топлива. В октябре 1949 года экспериментальная ракета Р-2Э достигла рекордной для того времени дальности 600 км, а 27 ноября 1951 года боевой ракетный комплекс Р-2 после всесторонних испытаний был принят на вооружение.

Здесь можно отметить, что параллельно с работами отдела С.П.Королева разработку оригинального проекта ракеты Р-10 (Г-1) на такую же дальность вел в филиале №1 НИИ-88 на острове Городомля озера Селигер "отдел Г", включавший свыше ста немецких специалистов, возглавлявшихся одним из ведущих сотрудников бывшего немецкого ракетного центра Пенемюнде доктором Г.Греттрупом. Но этот проект в силу многих причин, в частности, неуконкомплектности немецкого коллектива сотрудниками основных необходимых специальностей, оказался неконкурентноспособен с проектом Р-2. Контакт с немецкими специалистами не был продолжен, и в 1950-1952 годах они все возвратились в Германию.

Следует отметить, что достижения советских ракетчиков недобросовестными авторами всячески принимаются. Однако конкретные факты и дела отвергают измышления авторов различного рода мемуаров. Достаточно привести для этого всего лишь один пример.

Немецкие специалисты во главе с В.фон Брауном, работавшие в то время в США,

фактически продолжали работу по созданию ракет, начатую в Германии. Они шли по пути прямого совершенствования Фау-2 и лишь к 1953 году создали ракету "Редстоун" с дальностью полета 320 км<sup>1</sup>. Ее совершенствованные закончились к 1955 году, что позволило достичь дальности полета только 640 км, а в СССР в НИИ-88 к этому времени уже была создана стратегическая ракета Р-5 с дальностью полета 1200 км, целиком выполненная по принципиально новой схеме.

После создания Р-1 и Р-2 встал вопрос о серийном производстве этих ракет. Для ускорения решения этой задачи Правительством СССР решено передать ракетноносителям строящийся автомобильный завод-гигант в Днепропетровске. В его оборудованных в 1951 году цехах было развернуто производство ЖРД и корпусов ракет Р-1 и Р-2. На производство других агрегатов, систем и приборов ракет были перепрофилированы многие артиллерийские и авиационные заводы, а к производству агрегатов наземного оборудования были привлечены заводы, производившие танки и другую тяжелую технику.

Это было только начало развития ракетостроения, поскольку Р-1 и Р-2 не решали стратегические задачи, а как оперативно-тактическое оружие были очень сложны в эксплуатации. Поэтому основной задачей стали поиски новых путей развития новой ракетной техники.

К этому времени в НИИ-88 завершилось формирование полнокровных научно-исследовательских отделов: аэродинамики, прочности, материаловедения, были построены первые промышленные и многочисленные лабораторные экспериментальные установки, введены в строй первые огневые стенды для полноразмерных испытаний ракет на испытательной базе института под Загорском и таким образом появились все возможности вести комплексные научно-исследовательские работы (НИР), направленные на определение перспективных путей развития ракетостроения. В качестве первых были три комплексных НИР: Н-1, Н-2 и Н-3. Научным

1 Интенсивная работа над мобильной боевой ракетой с дальностью 800 км началась в 1950 г., однако затем задание в части дальности было урезано до 320 км. Таким образом, ракета была разработана за три с небольшим года — Ред.



руководителем всех этих тем был назначен С.П.Королев.

В апреле 1950 года проектные и конструкторские отделы НИИ-88, работавшие на тематику Королева, были объединены в Опытное конструкторское бюро №1 — ОКБ-1 НИИ-88. С.П.Королев был назначен его начальником и главным конструктором, заместителем директора НИИ-88. Заместителями начальника и главного конструктора ОКБ-1 были назначены В.П.Мишин и В.С.Будник. Тогда же на работу в ОКБ-1 получил назначение авиаконструктор М.К.Янгель, вскоре также ставший заместителем Королева. Коллектив НИИ-88 в 1950 г. возглавил крупный организатор промышленности К.Н.Руднев.

НИР по теме Н-1 предусматривала решение основных проблем, связанных с созданием РДД с дальностью 3000 км, которые появились при разработке эскизного проекта ракеты Р-3. Задача пятикратного по сравнению с только что достигнутой на Р-2 увеличения дальности полета поставила перед конструкторами Р-3 проблемы, которые не решались еще никем в мире. Труднейшей оставалась основная ракетная проблема — разгон полезного груза до требуемой скорости: боевой части Р-3 требовалось сообщить кинетическую энергию в 30 раз больше, чем у Р-1. При этом ее скорость входа в атмосферу составляла 4500 м/с, что вызывало нагрев конструкции выше 1500°С. Резко возрастали требования к точности полета. Сложнейшими были и проблемы создания кислородно-керосиновых ЖРД с тягой 120 т, разработка которых была параллельно поручена двум коллективам: ОКБ-456 (главный конструктор В.П.Глушко) и НИИ-1 МАП (главный конструктор А.И.Полярный).

Для летных испытаний новых принципов, заложенных в конструкцию Р-3, была спроектирована экспериментальная ракета Р-3А. Полная реализация в ней этих принципов позволила на старых компонентах топлива, при прежнем максимальном диаметре корпуса и стартовой массе, как у Р-2, получить дальность в 900 км. Дальнейшее форсирование спирто-кислородного ЖРД этой ракеты и небольшое увеличение ее стартовой массы позволили сравнительно быстро получить на основе этой экспериментальной ракеты

новую боевую ракету Р-5, в апреле 1953 года покорившую рекорд дальности полета 1200 км. Тщательная отработка надежности этой ракеты позволила оснастить ее ядерной боевой частью и в 1956 году принять на вооружение в качестве первой советской стратегической ракеты. Ее серийное производство было организовано на Днепропетровском заводе.

НИР по теме Н-2 предусматривала решение проблем, связанных с переводом РДД на долгохранящиеся компоненты топлива. Первой такой ракетой стала Р-11 с ЖРД А.М.Исаева. При стартовой массе в 2,4 раза меньше, чем у Р-1, она была способна решать все возлагавшиеся на нее оперативные задачи при значительных удобствах в эксплуатации. Летные испытания Р-11 начались в апреле 1953 года и сначала велась с использованием дорогого самовоспламеняющегося с азотной кислотой синтетического горючего ТГ-02, а параллельно отработывался перевод ЖРД на керосин, потребовавший целого года напряженной работы. Ракету Р-11 удалось сделать пригодной для использования в заранее заправленном виде на мобильных пусковых установках как сухопутных (комплекс Р-11М), так и морских (комплекс Р-11ФМ).

Дальнейшие исследования по теме Н-2 показали, что на долгохранящиеся компоненты топлива возможно и целесообразно перевести не только оперативно-тактические, но и стратегические ракеты. Инициатором этого направления стал Д.Д.Севрук, под руководством которого в НИИ-88 были разработаны эскизные проекты серии мощных азотнокислотно-керосиновых ЖРД с турбонасосными агрегатами, работающими на основных компонентах топлива. Хотя первоначально Королев и Глушко встретили эту идею весьма скептически, по настоянию военных под один из этих ЖРД в ОКБ-1 был разработан проект стратегической ракеты Р-12, соединяющий в себе конструктивное совершенство ракеты Р-5 с удобствами эксплуатации Р-11 и показавший перспективность подобных ракет.

К этому времени при Днепропетровском заводе набрало силы серийное конструкторское бюро СКБ-586, преобразованное в 1952 году в Опытное КБ-586, руководимое



В.С.Будником. В содружестве с коллективом завода №586, руководимым директором Л.В.Смирновым и главным инженером А.М.Макаровым, оно не только успешно решало все задачи по серийному производству Р-1 и Р-2, но и начало разработку модификаций этих ракет. Ему и было поручено вести дальнейшую разработку проекта Р-12.

Особенно успешно разработка этого проекта, положившего начало еще одному направлению советского ракетостроения, пошла после назначения в 1954 году главным конструктором ОКБ-586 М.К.Янгеля, до этого поразвавшего директором и главным инженером НИИ-88.

Первый успешный пуск ракеты Р-12 был осуществлен в июле 1957 года, а в марте 1959 г. она была принята на вооружение. Одновременно под руководством Янгеля велась разработка стратегической ракеты Р-14 с дальностью 3000 км. Разработка мощных ЖРД для этих ракет была передана из НИИ-88 в ОКБ-456, куда Д.Д.Севрук вновь перешел заместителем главного конструктора В.П.Глушко.

На ракетах конструкции Янгеля впервые были установлены полностью автономные системы управления, разработку которых в НИИ-885 под руководством Н.А.Пилюгина вела группа конструкторов, возглавляемая Б.М.Конюковым, которая вскоре выделилась в самостоятельный коллектив.

НИР по теме Н-3 предусматривала исследование проблем создания ракет с межконтинентальной дальностью полета. Первоначально по ней велись расчетно-теоретические исследования различных баллистических, крылатых и комбинированных схем ракет с двигательными установками на основе ЖРД и ПВРД. В то время было очень трудно отдать предпочтение какой-либо одной схеме, поскольку у каждой были свои очевидные достоинства и недостатки, а действительные трудности реализации можно было познать только на практике. Так, пакет из жидкостных баллистических ракет получался чрезвычайно громоздким и тяжелым, более легкая тандемная схема требовала освоения запуска ЖРД в космосе. Заманчивой была схема с первой

жидкостной баллистической и со второй воздушно-реактивной крылатой ступенями.

С.П.Королев и в этом случае принял решение о создании для отработки всех новых проблем экспериментальной машины, получившей название ЭКР (экспериментальная крылатая ракета). Наряду с поздравлениями НИИ-88, в котором в частности была организована новая лаборатория астронавигации, к разработке проекта были привлечены специалисты НИИ-1 МАП, решавшие тепловые вопросы. ЖРД для ускорителей (первой ступени) разрабатывал коллектив А.М.Исаева, а ПВРД для второй — коллектив ОКБ-670, руководимый М.М.Бондарюком.

Проработка конкретных проектов и предложений показала, что при создании межконтинентальных крылатых ракет (МКР) придется решать практически все те же проблемы, что и при создании баллистических (МБР), и еще целый ряд совершенно новых, особенно по системам управления и по отработке мощных сверхзвуковых ПВРД. Обсуждение результатов НИР в НИИ-88, на Совете главных конструкторов, в Министерствах вооружений, авиационной промышленности и других, участвующих в создании ракетной техники, и, наконец, в Совете Министров СССР и ЦК КПСС привело к тому, что было решено осуществлять дальнейшую проработку по обоим направлениям. Создание межконтинентальных ракет было признано задачей особой государственной важности, к осуществлению которой было решено привлечь дополнительные силы авиационной промышленности. Значительная часть теоретиков из НИИ-88, а также лаборатория астронавигации были переданы в НИИ-1 МАП, а проектанты и конструкторы были направлены в авиационные ОКБ, возглавлявшиеся С.А.Лавочкиным и В.М.Мясищевым, каждому из которых было поручено, используя задел по ЭКР Королева, создать свои варианты межконтинентальной крылатой ракеты, получившие названия "Буря" и "Буран".

Научным руководителем всех работ по МКР был назначен академик М.В.Келдыш. Хотя советская авиационная промышленность уже в 1959 году успешно решила проблему создания МКР, но еще раньше в 1957 году ракетостроители сумели решить проблему МБР.



чем и предопределили на два года вперед основной путь развития ракетной техники, превратившейся в результате в ракетно-космическую.

Как только по результатам темы Н-3 прояснилась возможность создания в приемлемые сроки межконтинентальной баллистической ракеты, перед Королевым возникла сложнейшая организационная проблема: как оптимально распределить силы между работниками по Р-3 и по МБР. Сразу же после защиты эскизного проекта ракеты Р-3 в декабре 1949 года Королев направил в правительство докладную записку о мерах, необходимых для осуществления этого проекта. В них он, в частности, предусматривал расширение и укрепление экспериментальной базы НИИ-88 и объединение всех специализированных организаций, работающих по ракетной технике в одном ведомстве. И последующие 15 лет он настойчиво проводил эту линию, будучи уверенным, что ракетостроение как важнейшая и сложнейшая отрасль промышленности, должно находиться под единым руководством.

Исследования по теме Н-3 показали, что принципы, заложенные в Р-3, при составной схеме могут дать дальность не только в три, но в семь и более тысяч километров. На основе Р-3 можно было бы сравнительно просто собирать пакеты, дающие любые скорости и дальности при большом полезном грузе. Но ее отработка была под большим вопросом. А проектные проработки по теме Н-3 показывали, что если делать двухступенчатый пакет на дальность 7-8 тыс км не на базе Р-3, а из специально разработанных блоков, то каждый из них может быть существенно меньше. Это сразу облегчало проблему создания двигателей. Все же остальные проблемы при создании Р-3 и МБР по сложности были соизмеримы. На основании этого проектанты ОКБ-1, поддержанные первым заместителем главного конструктора В.П.Мишиным, предложили прекратить разработку Р-3 и переклочить все силы на МБР. Сам Королев тоже уже видел логичность этого решения.

Мобилизовав все творческие силы своего коллектива, все свои способности к убеждению, поставив на карту весь свой авторитет

ученого и конструктора, Королев в конечном счете добился того, что работы по Р-3 были сняты и главной для ОКБ-1 и НИИ-88 в целом стала задача по созданию МБР, получившей обозначение Р-7. Надо сказать, что это беспрецедентное решение характеризует с наилучшей стороны не только Королева и его соратников, но и все занимавшееся этим вопросом политическое, военное, хозяйственное и научное руководство советского государства, поддержавшее этот революционный шаг, собственно и обеспечивший Советскому Союзу на длительный период первенство ракетно-космической техники.

20 мая 1954 года было принято постановление правительства о разработке, изготовлении и испытании ракеты Р-7. В июле были защищены эскизные проекты самой ракеты и основных составных частей ракетного комплекса. После их рассмотрения и одобрения Межведомственной экспертной комиссией в августе 1954 года была осуществлена выдача ТЗ всем смежным организациям. Их круг резко возрос. Теперь в разработках комплексов с баллистическими ракетами С.П.Королева принимали участие более 200 НИИ, КБ и заводов 25 министерств и ведомств. Но главными смежниками НИИ-88 и ОКБ-1 по всем основным направлениям остались те же организации, которые включились в ракетостроение в мае 1946 года.

За прошедшие годы они полностью освоили порученное им дело, создав образцы машин и приборов, далеко превосходящие те, с которых начинали. И поэтому казалось бы фантастические по уровню сложности и требуемому характеристикам задания по созданию узлов, агрегатов и систем для комплекса Р-7 оказались для них хотя и трудно осуществимыми, находящимися на пределе возможностей, но все-таки вполне реальными, несмотря на сжатые сроки, поставленные руководством в сложнейшей международной обстановке середины 50-х годов...

В 1957 году эта работа увенчалась всемирно-историческим успехом. С 15 мая начались летные испытания первой в мире межконтинентальной многоступенчатой ракеты Р-7 и уже 21 августа она совершила успешный полет на дальность 5600 км с полигона Байконур до Камчатки.



Этот запуск не только ознаменовал переход ракетной техники на качественно новую ступень, но и в принципе изменил всю военно-политическую картину мира. Советские вооруженные силы получили возможность стратегического ответа соответствующей силы по любым целям на ранее недоступных территориях потенциального противника, что стало главным сдерживающим фактором развязывания новой мировой войны.

Дальнейшее наращивание производственных мощностей ракетостроительной про-

мышленности и совершенствование боевой ракетной техники обеспечило достижение ракетно-ядерного паритета, сохранение мира на Землю и в конечном счете привело к победе нового политического мышления, сделавшей реальностью начало ракетно-ядерного разоружения.

Но не меньшее историческое значение создания МБР Р-7 состояло в том, что с ее помощью были запущены первые в мире искусственные спутники Земли и открыта Космическая эра человечества.

\* Запуск корабля "Союз ТМ-26" с российско-германским экипажем ЭО-23 не состоится в декабре, как планировалось ранее. Последние планы предусматривают, что экспедиция начнется не ранее середины февраля 1997 г. Германская сторона была проинформирована об этом решении во время Берлинского аэрошоу.

\* В "НК" №7, 1996, мы сообщали о ПН НМС, появившейся в числе грузов STS-86. Это сокращение расшифровывается как "Hydrogen Maser Clock" (часы на водородном лазере). НМС представляет собой научный прибор, способный обеспечить точное измерение времени в полете — по-видимому, для прямого подтверждения явления замедления времени согласно теории А.Эйнштейна. Прибор массой 317 кг должен быть перенесен из грузового отсека "Атлантика" на внешнюю поверхность "Мира" силами космонавтов и астронавтов, работающих в открытом космосе.

\* 14 марта 1996 г. приказом Генерального директора РКА Ю.Н.Колтева №302 космонавт-испытатель РКК "Энергия" Андрей Евгеньевич Зайцев уволен с занимаемой должности в связи с уходом на пенсию согласно поданному заявлению.

\* "Telesat Canada" приобретет у "Tele-Communications Inc." (TCI) два спутника прямого телевизионного вещания, изготавливаемые в настоящее время фирмой "Space Systems/Loral". По-видимому, речь идет о спутниках "TCI/Tempo". Это решение вызвано тем, что TCI так и не получила разрешение на использование точки стояния на стационарной орбите. В рамках этого же соглашения TCI сможет арендовать часть мощностей у "Telesat Canada" в течение 12 лет для телевещания на территорию США.

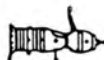
\* КНЕС выбрал "Aerospatiale" подрядчиком по созданию серии малых спутников "Proteus". Первый из них должен быть запущен в 1999 г. и продолжить исследование уровня Мирового океана, проводимые в настоящее время американско-французским аппаратом "TOPEX/Poseidon".

\* Согласно последним сообщениям, величина секретного фонда Национального разведывательного управления США оценивается уже в 3,8 млрд \$. Годовой бюджет управления, ответственного за спутниковую разведку, оценивается в 6 млрд \$.

\* Комитет по науке Палаты представителей Конгресса США включил в законопроект о разрешении финансирования научных программ в 1997 ф.г. 34 млн \$, которые НАСА может израсходовать не на заказ исследовательского космического аппарата, а непосредственно на заказ научной информации. Подрядчик по такому необычному контракту должен будет не только разработать и изготовить аппарат, но и получить и передать НАСА предусмотренные соглашением научные данные. Авторы поправки считают, что такой принцип финансирования позволил бы добиться большего научного выхода при существенно меньших затратах.

\* В комитетах Конгресса США продолжается работа над военным бюджетом на 1997 ф.г. Сенатский комитет по вооруженным силам включил в проект бюджета 75 млн \$ на антиспутниковую систему Армии США с поражением цели за счет кинетической энергии перехватчика. Комитет по национальной безопасности Палаты представителей отказался включить эти средства в свой вариант законопроекта.





## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### Запуски космических аппаратов "Зенит-2"

*В.Агапов. НК.*

26 апреля 1962г. был выведен на орбиту первый отечественный разведывательный КА - "Зенит-2". Этот аппарат был разработан в ОКБ-1 С.П.Королева на базе конструкции пилотируемого космического корабля "Восток" (ЗКА).

Согласно исходному техническому заданию спутник должен был нести фотоаппаратуру с фокусным расстоянием не менее метра и дающую "высокое" разрешение. Кроме того, на спутнике должна была стоять фототелевизионная аппаратура, позволяющая передавать информацию по радиоканалу при пролете над территорией СССР, а также аппаратура для ведения радиоразведки, которая тоже обеспечивала запись информации и сброс ее в зоне видимости наземных пунктов приема.

Различие в целевом назначении предопределило и существенные отличия компоновки "Востока" и "Зенита".

Внешняя компоновка "Зенита" отличается от пилотируемого корабля "Восток" наличием дополнительной цилиндрической приставки посередине приборно-агрегатного отсека (ПАО) и отсутствием антенных устройств в передней части спускаемого аппарата (СА), вместо которых на боковой поверхности ПАО устанавливались антенны командной радиолинии и специальной аппаратуры.

Внутренние различия были гораздо более существенными. Вместо системы жизнеобеспечения, катапультного кресла и средств ручного управления была установлена разведывательная аппаратура, специальная телеметрическая система для передачи разведывательной информации,

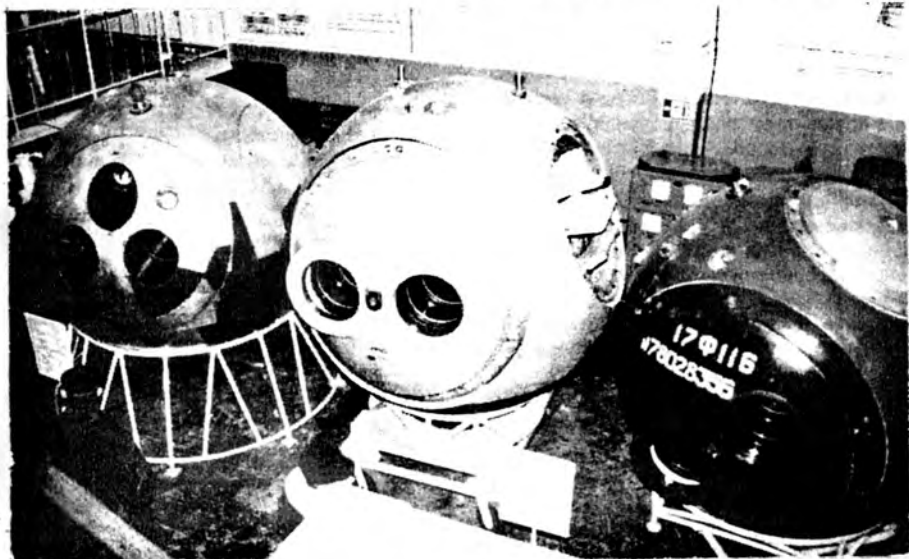


Фото.1. Спускаемые аппараты КА серии "Зенит" в Академии имени Можайского. Крайний слева - СА КА "Зенит-2". Фото И.Маринова.



система управления бортовым комплексом и др.

Система управления корабля "Восток" обеспечивала его ориентацию только перед спуском. Для фотосъемки требовалась постоянная трехосная ориентация аппарата с довольно высокой точностью. Управление "Зенитом" осуществлялось не только по разовым командам, выдаваемым с наземных пунктов в зоне видимости, но и по точной программе работы, закладываемой на

борт с помощью командно-программной радиопередачи с достаточно высокой пропускной способностью. Даже такие общие системы, как система терморегулирования, пришлось существенно дорабатывать, т.к. сложные оптические системы допускают более узкий диапазон колебания температуры и скорости ее изменения, чем человеческий организм.

Для обеспечения секретности спецаппаратуры и информации была установлена система аварийного подрыва объекта АПО-2. В отличие от использовавшихся ранее средств подрыва она должна была обладать более сложной логикой, позволявшей определить, садится аппарат на своей или на чужой территории.

С более детальным описанием конструкции КА "Зенит-2" читатели могут ознакомиться в статье Ю.М. Фрумкина "Первый спутник-разведчик", опубликованной в журнале "Авиация и космонавтика" №3, 1993 г., с.41-42.

Внутри сферического СА устанавливалась вся специальная аппаратура (фотографи-

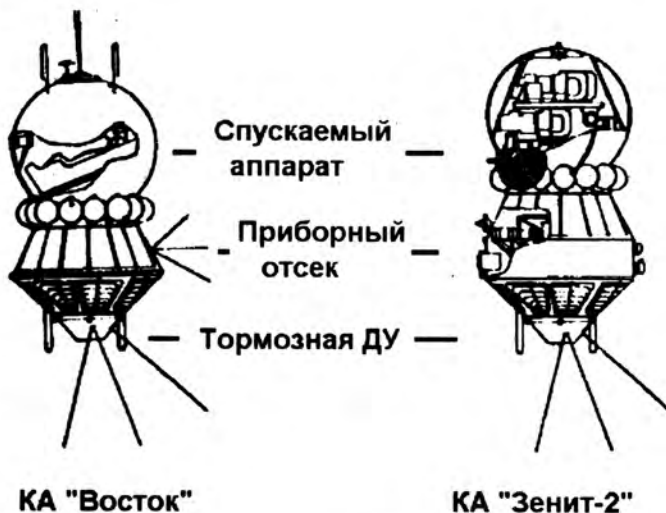


Рис.1. Фоторазведчик "Зенит" и его прототип.  
Рисунок из журнала "Авиация и космонавтика".

ческая, фототелевизионная, радиоразведывательная). Фотоаппараты устанавливались так, что их оптические оси были перпендикулярны продольной оси КА. Съемка осуществлялась через многостекольные иллюминаторы, прорезанные в крышке одного из двух технологических люков большого диаметра.

Первоначально "Зениты" были оснащены комплексом спецаппаратуры, состоявшим из одного фотоаппарата СА-20 с фокусным расстоянием 1 м, одного фотоаппарата СА-10 с фокусным расстоянием 0.2 м, фототелевизионной аппаратуры "Байкал" и аппаратуры "Куст-12М" для радиоразведки. Аппаратура "Байкал" была установлена на изделиях №№1,2,3,4,7,8 (см. Таблицу 1). Однако после четырех успешных испытательных полетов (КА "Космос-4, -7, -9 и -15") стало ясно, что фототелевизионная аппаратура не подтверждает ожидавшихся характеристик и на последующих изделиях устанавливался комплект спецаппаратуры "Фтор-2Р" в составе трех аппаратов СА-20 и одного СА-10, а также спецаппаратура "Куст-12М". Таким об-

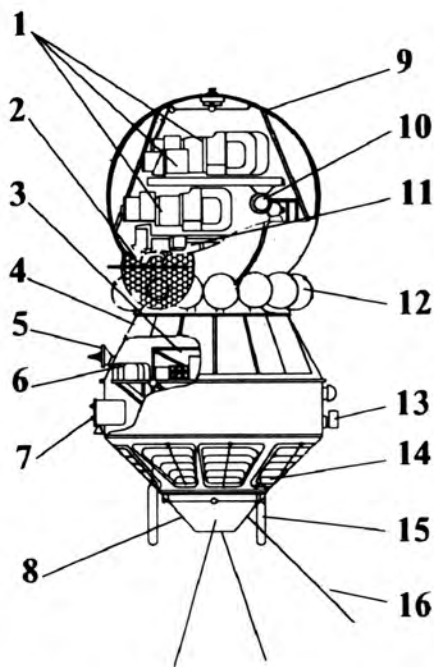


Рис. 2. КА "Зенит-2". 1 - фотоаппаратура; 2 - антенна специальной радиоаппаратуры; 3 - система электропитания; 4 - приборный отсеок 5 - антенна программной радиолинии; 6 - аппаратура системы управления радиотехнических и других систем; 7 - "Инфракрасная вертикаль"; 8 - тормозная двигательная установка; 9 - спускаемый аппарат, 10 - разрывной заряд системы аварийного подрыва (ликвидации) объекта; 11 - аппаратура системы управления, приземления, радиотехнических и других систем; 12 - баллоны системы ориентации; 13 - датчик ориентации на Солнце; 14 - жалюзи системы терморегулирования; 15 - антенна телеметрических систем; 16 - антенны системы "Сигнал". Рисунок из журнала "Авиация и космонавтика".

разом, "Зенит-2" являлся спутником комплексной разведки.

Комплект из трех длиннофокусных фотоаппаратов обеспечивал ширину полосы съемки 180 км при высоте полета 200 км. Запас пленки в длиннофокусных аппаратах обеспечивал получение 1500 кадров (т.о.

суммарная снимаемая площадь за время полета составляет  $1500 \times (60 \text{ км} \times 60 \text{ км}) = 5.4$  млн кв. км).

Для расширения возможностей съемки заданных районов аппарат был рассчитан на фотографирование не только при направлении оптической оси фотоаппаратуры строго в надир. Система ориентации обеспечивала быстрые развороты аппарата на заданные углы для выполнения съемки районов, лежащих в стороне от трассы полета.

Помимо основной аппаратуры, на "Зенитах" иногда устанавливалась дополнительная полезная нагрузка (отдельные приборы) для проведения различных экспериментов (по метеорологии, регистрации космических частиц и т.п.). Кроме того, на изделии №80 был установлен автономный спутник-контейнер серии "Наука", который функционировал в составе основного КА и отделился после завершения работы как ненужный балласт. Более 40 подобных автономных контейнеров было установлено на КА другой серии - "Зенит-2М". Они использовались для проведения различных экспериментов в научных и военно-прикладных целях.

Масса КА "Зенит-2" на этапе лётно-конструкторских испытаний (ЛКИ) составляла 4610 — 4760 кг. Серийные КА имели массу 4700 — 4740 кг.

ЛКИ "Зенита-2" начались пуском 11 декабря 1961 г. Однако запуск окончился аварией РН на участке работы третьей ступени. КА был ликвидирован системой АПО, которая тем самым была успешно проверена в натуральных условиях.

26 апреля 1962 г. второй "Зенит-2" успешно вышел на орбиту, получив официальное наименование "Космос-4". В ходе полета из-за стравливания воздуха из баллонов через клапан дренажа произошел отказ основной системы ориентации и СА был возвращен по прошествии всего 3 суток. Хотя значительная часть полета "Космоса-4" проходила в неориентированном режиме, фотографирование все же проводилось и удалось получить таким образом определенный материал.

В рамках ЛКИ было проведено 13 запусков КА "Зенит-2", 3 из которых закончились аварией РН.



Табл. 1. Хронологический перечень

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	—	—	11.12.1961	12:39	Б	1	8К72К	11Ф61 №1					
2	1962-014А	Космос-4	26.04.1962	13:02	Б	1	8К72К	11Ф61 №2	3	330	298	65	90.6
3	—	—	01.06.1962	12:38	Б	1	8А92	11Ф61 №3					
4	1962-033А	Космос-7	28.07.1962	12:19	Б	1	8А92	11Ф61 №4	4	369	210	65	90.1
5	1962-048А	Космос-9	27.09.1962	12:40	Б	1	8А92	11Ф61 №7	4	358	301	65	90.9
6	1962-054А	Космос-10	17.10.1962	12:00	Б	1	8А92	11Ф61 №5	4	380	210	65	90.2
7	1962-072А	Космос-12	22.12.1962	12:33	Б	1	8А92	11Ф61 №6	8	405	211	65	90.5
8	1963-006А	Космос-13	21.03.1963		Б	1	8А92	11Ф61 №9	8	337	205	65.0	89.8
9	1963-011А	Космос-15	22.04.1963		Б	1	8А92	11Ф61 №8	5	371	173	65.0	89.8
10	1963-012А	Космос-16	28.04.1963		Б	1	8А92	11Ф61 №10	10	401	207	65	90.4
11	1963-018А	Космос-18	24.05.1963		Б	1	8А92	11Ф61 №11	9	301	209	65	89.4
12	—	—	10.07.1963		Б	1	8А92	11Ф61 №12					
13	1963-040А	Космос-20	18.10.1963	12:30	Б	1	8А92	11Ф61 №13	8	311	206	65	89.6
14	—	—	28.11.1963		Б	1	8А92	11Ф61 №14					
15	1963-052А	Космос-24	19.12.1963	12:29	Б	1	8А92	11Ф61 №15	9	408	211	65	90.5
16	1964-017А	Космос-28	04.04.1964		Б	31	8А92	11Ф61 №16	8	395	209	65	90.4
17	1964-021А	Космос-29	25.04.1964		Б	31	8А92	11Ф61 №19	8	309	204	65.1	89.5
18	1964-029А	Космос-32	10.06.1964		Б	31	8А92	11Ф61 №18	8	333	209	51.3	89.8
19	1964-033А	Космос-33	23.06.1964		Б	31	8А92	11Ф61 №20	8	293	209	65	89.4
20	1964-039А	Космос-35	15.07.1964		Б	31	8А92	11Ф61 №21	8	268	217	51.3	89.2
21	1964-044А	Космос-37	14.08.1964		Б	31	8А92	11Ф61 №22	8	300	205	65	89.5



## запусков КА "Зенит-2"

15	16	1
	Авария РН (Блок "Е"). КА ликвидирован системой АПО на 407-й секунде. Остатки РН и КА упали в 100 км севернее г.Вилейска.	1
29.04.1962	Программа выполнена частично. Отказ основной системы ориентации.	2
	Авария РН. Выключение ДУ блока "Б" на 1.8 секунде РН упала в 300 м от ПУ. ПУ повреждена.	3
01.08.1962 130 км З г.Уральск	Программа выполнена.	4
01.10.1962 12:23ДМВ 95 км С г.Кустанай	Программа выполнена.	5
21.10.1962 10:50ДМВ 150 км ЮЗ г.Акмолинск	Программа выполнена.	6
30.12.1962 550 км СЗ г.Новосибирск	Программа выполнена.	7
29.03.1963	Программа выполнена.	8
27.04.1963	Программа выполнена.	9
08.05.1963	Программа выполнена частично. Отказ блока двигателей управления стабилизацией в канале тангажа. Часть информации потеряна.	10
02.06.1963 40 км Ю г.Целиноград	Программа выполнена.	11
	Авария РН. Выключение ДУ блока "В" на 1.9 сек до выхода на режим. ПУ повреждена.	12
26.10.1963	Программа выполнена.	13
	Авария РН. Отказ ДУ блока "Е". КА ликвидирован системой АПО.	14
28.12.1963	Программа выполнена.	15
12.04.1964	Программа выполнена.	16
03.05.1964	Программа выполнена.	17
18.06.1964	Программа выполнена.	18
01.07.1964	Программа выполнена.	19
23.07.1964	Программа выполнена.	20
22.08.1964	Программа выполнена частично. Обрыв фотопленки в фотоаппарате СА-10. Расфокусировка аппарата СА-20 системы "Фтор-2Р".	21



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
22	1964-059A	Космос-46	24.09.1964		Б	31	8A92	11Ф61 №23	8	271	215	51.3	89.2
23	1964-066A	Космос-48	14.10.1964		Б	31	8A92	11Ф61 №24	6	295	203	65.1	89.4
24	1964-070A	Космос-50	28.10.1964		Б	31	8A92	11Ф61 №25	8	241	196	51.3	88.7
25	1965-001A	Космос-52	11.01.1965		Б	31	8A92	11Ф61 №26	8	304	205	65.0	89.5
26	1965-025A	Космос-64	25.03.1965		Б	31	8A92	11Ф61 №17	8	271	206	65	89.2
27	1965-035A	Космос-66	07.05.1965		Б	31	8A92	11Ф61 №27	8	291	197	65	89.3
28	1965-046A	Космос-68	15.06.1965		Б	31	8A92	11Ф61 №29	8	334	205	65	89.8
29	—	—	13.07.1965		Б	31	8A92	11Ф61 №28					
30	1965-066A	Космос-78	14.08.1965		Б	31	8A92	11Ф61 №30	8	329	206	69	89.8
31	1965-097A	Космос-98	27.11.1965		Б	31	8A92	11Ф61 №31	8	570	216	65	92
32	1965-103A	Космос-99	10.12.1965		Б	31	8A92	11Ф61 №32	8	320	199	65	89.6
33	1966-001A	Космос-104	07.01.1966		Б	31	8A92	11Ф61 №36	8	401	204	65	90.2
34	1966-003A	Космос-105	22.01.1966		Б	31	8A92	11Ф61 №38	8	324	204	65	89.7
35	1966-010A	Космос-107	10.02.1966		Б	31	8A92	11Ф61 №34	8	322	204	65	89.7
36	1966-021A	Космос-112	17.03.1966	13:28	Пл	41/1	8A92	11Ф61 №37	8	565	214	72	92.1
37	1966-033A	Космос-115	20.04.1966		Б	31	8A92	11Ф61 №35	8	294	190	65	89.3
38	1966-037A	Космос-117	06.05.1966		Б	31	8A92	11Ф61 №39	8	308	207	65	89.5
39	1966-050A	Космос-120	08.06.1966		Б	31	11A57	11Ф61 №41	8	300	200	51.8	89.4
40	1966-064A	Космос-124	14.07.1966		Б	31	11A57	11Ф61 №42	8	303	208	51.8	89.4
41	—	—	16.09.1966		Б	31	8A92	11Ф61 №40					



15	16	1
02.10.1964	Программа выполнена.	22
20.10.1964	Программа выполнена частично. СА посажен досрочно (на 1-м витке 7-х суток, вместо 10 суток полета) из-за ненормального функционирования системы терморегулирования и повышения температуры в СА до +43С.	23
05.11.1964	Программа не выполнена. Ненормальное функционирование системы управления тормозной ДУ. КА ликвидирован системой АПО.	24
19.01.1965	Программа выполнена.	25
02.04.1965	Программа выполнена.	26
15.05.1965	Программа не выполнена. СА разбился. Отказ системы торможения (не произошла отцепка тормозного парашюта) из-за непрохождения информации о параметрах спуска.	27
23.06.1965	Программа выполнена.	28
	Авария РН. Неправильная отработка системой управления второй ступени программы по каналу тангажа.	29
22.08.1965	Программа выполнена.	30
05.12.1965	Программа выполнена.	31
18.12.1965	Программа выполнена.	32
15.01.1966	Программа выполнена не полностью. КА выведен на нерасчетную орбиту. Ненормальная работа систем 2-й и 3-й ступеней РН.	33
30.01.1966	Программа выполнена.	34
18.02.1966	Программа выполнена.	35
25.03.1966	Программа выполнена.	36
28.04.1966	Программа выполнена частично. Ненормальная работа фотоаппаратов СА-10.	37
14.05.1966	Программа выполнена.	38
16.06.1966	Программа выполнена.	39
22.07.1966	Программа выполнена.	40
	Авария РН. Ненормальная работа ДУ блока "Д".	41

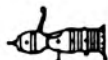


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
42	1966-091A	Космос-129	14.10.1966	15:13	Пл	41/1	8A92	11Ф61 №33	7	307	202	65	89.4
43	1966-106A	Космос-132	19.11.1966		Б	31	8A92	11Ф61 №46	8	280	207	65	89.3
44	1966-115A	Космос-136	19.12.1966	15:00	Пл	41/1	8A92	11Ф61 №47	8	305	198	64.6	89.4
45	1967-004A	Космос-138	19.01.1967	15:40	Пл	41/1	8A92	11Ф61 №43	8	293	191	65	89.2
46	1967-017A	Космос-143	27.02.1967	11:45	Б	1	8A92	11Ф61 №45	8	302	204	65	89.5
47	1967-022A	Космос-147	13.03.1967	15:10	Пл	41/1	8A92	11Ф61 №44	8	317	198	65	89.5
48	1967-030A	Космос-153	04.04.1967	17:00	Пл	41/1	8A92	11Ф61 №48	8	291	202	64.6	89.3
49	1967-044A	Космос-157	12.05.1967	13:30	Б	1	8A92	11Ф61 №49	8	296	202	51.3	89.4
50	1967-057A	Космос-164	08.06.1967	16:00	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №50	6	320	202	65.7	89.5
51	1967-067A	Космос-168	04.07.1967	09:00	Б	31	11A57	11Ф61 №52	8	268	199	51.8	89.1
52	—	—	01.09.1967	13:30	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №51				81.2	
53	1967-088A	Космос-177	16.09.1967	09:06	Б	1	11A57	11Ф61 №53	8	292	202	51.8	89.3
54	1967-093A	Космос-180	26.09.1967	13:20	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №54	8	370	212	72.9	90.1
55	1967-097A	Космос-181	11.10.1967	14:30	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №55	8	344	200	65.6	89.7
56	1967-117A	Космос-193	25.11.1967	14:30	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №58	8	354	203	65.7	89.9
57	1967-124A	Космос-195	16.12.1967	15:01	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №57	8	375	211	65.7	90.1
58	1968-003A	Космос-199	16.01.1968	15:00	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №59	8	386	204	65.7	90.2





15	16	1
21.10.1966	Программа выполнена.	42
27.11.1966	Программа выполнена.	43
27.12.1966 09:10ДМВ	Программа выполнена.	44
27.01.1967 15:40ДМВ 220 км СЗ г. Целиноград	Программа выполнена.	45
07.03.1967 09:05ДМВ 220 км СВ г. Целиноград	Выведен на орбиту с большой ошибкой (~22.8 с) по периоду обращения.	46
21.03.1967 09:33ДМВ	Программа выполнена частично.	47
12.04.1967 10:55ДМВ 240 км ЮВ г. Кустанай	Программа выполнена частично. Отказ 1-го фотоаппарата СА-20.	48
20.05.1967 12:15ДМВ 80 км ЮВ г. Уральск	Программа выполнена частично. Плохое качество изображения на пленке фотоаппарата СА-20.	49
14.06.1967 10:52ДМВ 260 км СЗ г. Целиноград	Программа выполнена.	50
12.07.1967 08:39ДМВ 150 км Ю г. Куйбышев	Программа выполнена.	51
	Авария РН. Аварийное выключение ДУ блока "И" на 296-й секунде. Остатки КА и блока "И" по расчетным данным упали в р-не п-ва Адмиралтейства (СЗ часть о-вов Новая Земля).	52
24.09.1967 09:04ДМВ 175 км ЮЗ г. Куйбышев 51°53'с.ш., 48°18'в.д.	Программа выполнена.	53
04.10.1967 09:00ДМВ 240 км СЗ г. Целиноград 51°37'с.ш., 68°08'в.д.	Программа выполнена.	54
19.10.1967 09:30ДМВ 100 км Ю г. Челябинск 54°17'с.ш., 60°59'в.д.	Программа выполнена.	55
03.12.1967 08:17ДМВ 150 км ЮЗ г. Павлодар 51°16'с.ш., 75°14'в.д.	Программа выполнена.	56
24.12.1967 09:15ДМВ 240 км З г. Целиноград 51°17'с.ш., 67°50'в.д.	Программа выполнена.	57
24.01.1968	Программа не выполнена. КА не отделился от блока "И" до 38-42 витков из-за отказа пирозамка. В результате было израсходовано все рабочее тело системы ориентации. Полет проходил в неориентированном состоянии. При посадке СА на расчетную траекторию не вышел и ликвидирован системой АПО над Охотским морем в 11:02 ДМВ 24.01 на витке 126. Работа с приборным отсеком прекращена 25.01.1968.	58



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
59	1968-016A	Космос-205	05.03.1968	15:30	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №56	8	310	201	65.7	89.4
60	1968-024A	Космос-210	03.04.1968	14:00	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №60	8	395	217	81.2	90.3
61	1968-034A	Космос-216	20.04.1968	13:30	Б	31	11A57	11Ф61 №62	8	277	199	51.8	89.1
62	1968-045A	Космос-223	01.06.1968	13:50	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №63	8	374	212	72.9	90.1
63	1968-058A	Космос-231	10.07.1968	22:50	Б	31	11A57	11Ф61 №64	8	330	211	65	89.7
64	1968-067A	Космос-235	09.08.1968	10:00	Б	31	11A57	11Ф61 №61	8	303	207	51.8	89.4
65	1968-075A	Космос-240	14.09.1968	09:50	Б	31	11A57	11Ф61 №66	7	293	197	51.8	89.3
66	1968-088A	Космос-247	11.10.1968	15:05	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №65	8	362	205	65.4	89.9
67	1968-102A	Космос-253	13.11.1968	15:00	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №67	5	355	206	65.4	89.9
68	1968-105A	Космос-255	29.11.1968	15:41	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №68	8	336	201	65.4	89.7
69	1968-111A	Космос-258	10.12.1968	11:25	Б	31	11A57	11Ф61 №69	8	325	210	65	89.6
70	1969-003A	Космос-263	12.01.1969	15:10	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №70	8	346	205	65.4	89.8
71	1969-015A	Космос-266	25.02.1969	13:20	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №71	8	358	208	72.9	89.9
72	1969-027A	Космос-273	22.03.1969	15:15	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №77	8	356	205	65.4	89.9
73	1969-034A	Космос-278	09.04.1969	16:00	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №78	8	338	203	65	89.7



15	16	1
13.03.1968 09:45ДМВ 300 км З г.Целиноград 50°58'с.ш., 67°09'в.д.	Программа выполнена.	59
11.04.1968 10:11ДМВ 70 км В г.Павлодар 52°12'с.ш., 78°02'в.д.	Программа выполнена.	60
28.04.1968 13:10ДМВ 175 км ЮЗ г.Куйбышев 52°15'с.ш., 48°03'в.д.	Программа не выполнена. СА посажен в р.Волга (Саратовское вдхр.) в 1 км от берега. Через 42 мин объект затонул и не был найден. Потеряно 85% информации.	61
09.06.1968 09:27ДМВ 65 км СЗ г.Целиноград 51°40'с.ш., 70°26'в.д.	Программа выполнена.	62
18.07.1968 20:52ДМВ 300 км ЮВ г.Кустанай 50°41'с.ш., 65°35'в.д.	Программа выполнена.	63
17.08.1968 08:44ДМВ 65 км Ю г.Оренбург 51°03'с.ш., 55°44'в.д.	Программа выполнена частично. СА частично разрушился при спуске из-за отказа парашютной системы. Потеряно 30% пленки.	64
21.09.1968 10:08ДМВ 130 км СЗ г.Уральск 51°55'с.ш., 50°05'в.д.	Программа выполнена.	65
19.10.1968 09:02ДМВ 50 км С г.Целиноград 51°14'с.ш., 71°17'в.д.	Программа выполнена.	66
18.11.1968 10:27ДМВ 110 км В г.Кустанай 53°29'с.ш., 65°20'в.д.	Программа не выполнена. На 13-м витке не выполнена команда на выключение фотоаппарата СА-20-1. В результате повышенного расхода электроэнергии посадка СА произведена на 3-е суток раньше. Суммарная потеря информации — 53%.	67
07.12.1968 10:30ДМВ 130 км СЗ г.Кустанай 53°44'с.ш., 62°11'в.д.	Программа выполнена.	68
18.12.1968 09:14ДМВ 70 км СЗ г.Целиноград 51°45'с.ш., 71°02'в.д.	Программа выполнена.	69
20.01.1969 08:42ДМВ 130 км Ю г.Павлодар 51°05'с.ш., 76°55'в.д.	Программа выполнена.	70
05.03.1969 08:45ДМВ 35 км С г.Целиноград 51°32'с.ш., 71°29'в.д.	Программа выполнена.	71
30.03.1969 08:56ДМВ 240 км В г.Целиноград 51°20'с.ш., 75°00'в.д.	Программа выполнена.	72
17.04.1969 10:50ДМВ 100 км ЮВ г.Оренбург 51°27'с.ш., 56°20'в.д.	Программа выполнена.	73



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
74	1969-042A	Космос-281	13.05.1969	12:15	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №72	8	317	194	65.4	89.4
75	1969-054A	Космос-287	24.06.1969	09:50	Б	31	11A57	11Ф61 №76	8	268	190	51.8	89
76	1969-060A	Космос-290	22.07.1969	15:30	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №75	8	352	200	65.4	89.8
77	1969-081A	Космос-301	24.09.1969	15:15	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №79	8	307	197	65.4	89.4
78	1969-098A	Космос-309	12.11.1969	14:30	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №80	8	384	203	65.4	90.1
79	1970-015A	Космос-325	04.03.1970	15:15	Пл	43/4	11A57	11Ф61 №73	8	348	207	65.4	89.8
80	1970-018A	Космос-326	13.03.1970	11:00	Пл	43/4	11A57	11Ф61 №74	8	393	212	81.4	90.2
81	1970-038A	Космос-344	12.05.1970	13:10	Пл	41/1	11A57	11Ф61 №81	8	347	206	72.9	89.8

### Содержание

- 1 — порядковый номер запуска  
 2 — международное обозначение КА  
 3 — официальное наименование КА  
 4 — дата запуска

- 5 — время запуска, ДМВ  
 6 — полигон  
 7 — площадка  
 8 — тип РН

Начиная с изделия №14 осуществлялось серийное производство КА "Зенит-2", которое было организовано в г.Куйбышев (ныне г. Самара). Сюда, в филиал №3 ОКБ-1, возглавляемый Д.И.Козловым, были переданы все материалы по конструкторскому сопровождению и производству КА "Зенит-2", а также ракет-носителей, разработанных в ОКБ-1 на базе МБР Р-7. Впоследствии филиал №3 ОКБ-1 был переименован в Центральное специализированное конструкторское бюро (ЦСКБ), которое по сей день является ведущей организацией по созданию КА оптического наблюдения в интересах как военных, так и гражданских ведомств. Производство

КА и РН, разрабатываемых ЦСКБ, ведется на самарском заводе "Прогресс".

Первые два "Зенита" были запущены РН 8К72К, которая выводила на орбиту все пилотируемые корабли "Восток". Последующие КА в 1962-1967 гг. запускались РН 8А92. В 1964 году Приказом МО СССР №0045 комплекс "Зенит-2" в составе КА 11Ф61 и РН 8А92 был принят на вооружение Советской Армии.

С 1967 г. для запусков КА "Зенит-2" используется РН 11А57. Приказом МО СССР 1967 года №0015 "Об изменении состава комплекса "Зенит-2", принятого на вооружение СА в 1964 году" в состав комплекса вошли РН 11А57 (вместо РН 8А92) и система аварийно-



15	16	1
21.05.1969 06:30ДМВ 260 км ЮВ г. Кустанай 51°58'с.ш., 66°50'в.д.	Программа выполнена.	74
02.07.1969 09:11ДМВ 60 км СЗ г. Уральск 51°28'с.ш., 51°01'в.д.	Программа выполнена.	75
30.07.1969 10:34ДМВ 75 км ЮВ г. Уральск 51°00'с.ш., 52°30'в.д.	Программа выполнена.	76
02.10.1969 09:21ДМВ 180 км СЗ г. Целиноград 51°57'с.ш., 69°12'в.д.	Программа выполнена.	77
20.11.1969 08:37ДМВ 150 км СЗ г. Целиноград 53°23'с.ш., 70°09'в.д.	Была установлена дополнительная полезная нагрузка — автономный спутник (контейнер) ЗКС "Наука".	78
12.03.1970 10:20ДМВ 40 км СЗ г. Оренбург 52°05'с.ш., 54°52'в.д.	Программа выполнена.	79
21.03.1970 08:29ДМВ 45 км ЮЗ г. Актобьинск 49°56'с.ш., 56°57'в.д.	Программа выполнена.	80
20.05.1970 09:50ДМВ 170 км З г. Оренбург 51°26'с.ш., 52°37'в.д.	Программа выполнена частично. Не выполнены задачи картографирования. Отказ фотоаппарата СА-10Б на 42-м витке.	81

**таблицы:**

9 — номер изделия

10 — продолжительность полета, сут

11, 12, 13, 14 — параметры орбиты выведения, объявленные ТАСС (максим. высота, го подрыва спутника АПО-4Б (вместо системы АПО-2).

С 1968 г. начался постепенный переход на модернизированные КА "Зенит-2М", а количество запусков "Зенита-2" стало сокращаться. Последний запуск состоялся 12 мая 1970 года. Всего в рамках ЛКИ и штатной эксплуатации пуск КА "Зенит-2" проводился 81 раз. 7

миним. высота, наклонение и период соответственно)

15 — дата, время и место посадки СА

16 — краткий комментарий

пусков из этого числа закончились аварией РН на активном участке.

Автор предполагает посвятить серию подобных работ другим отечественным КА и поэтому с благодарностью воспримет все критические замечания, предложения и дополнения по данному исследованию.

### Частное объявление

Покупаю почту с космодромов 1956-80 гг. Ищу автографы, личные записки, дневники конструкторов и испытателей космической техники.

286021, Украина, Винница-21, а/я 1917

телефон: (0432) 44-69-19

Чижову Сергею Александровичу.



## Четверть века "Салюту"

*Часть 1. ДОС — это бывший "Алмаз"*

9 февраля 1970 года было принято постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР №105-41. Оно предусматривало передачу В.П.Мишину в ЦКБЭМ технологии и несколько уже готовых корпусов орбитальной станции "Алмаз" (ОПС), разработанной в ЦКБМ В.М.Челомеем по заказу Министерства обороны.

Если не принимать во внимание политические интриги, то официальной версией такой передачи послужило значительное отставание разработки и изготовления разведывательной аппаратуры, а так системы управления станцией, разворачивающихся панелей мощных солнечных батарей.

В ЦКБЭМ предусматривалось дооснастить корпуса бывших ОПС недостающим оборудованием, разработанным и испытанным на орбитальных кораблях (ОК) серии 7К-ОК (11Ф615, "Союз"). В частности, на станцию, которая в ЦКБЭМ получила индекс ДОС (Долговременная орбитальная станция, 17К, "Заря") были установлены: приборно-агрегатный отсек с доработанной двигательной установкой от корабля 7К-ОК, переходной отсек, две пары панелей солнечных батарей, система управления от 7К-ОК и многое другое.

Использование этих наработок при создании орбитальной станции позволяло Советскому Союзу взять некоторый реванш после высадки американцев на Луну и завоевать приоритет в исследовании Земли пилотируемыми космическими аппаратами.

Итак, первая в мире пилотируемая орбитальная станция "Салют" (бывшая "Заря") имела следующую конструкцию: Корпус состоял из двух герметичных отсеков — переходного (ПХО) и рабочего (РО) — и негерметичного агрегатного отсека (АО).

Переходный отсек был выполнен в виде цилиндрической оболочки диаметром 2 метра, переходящей в коническую, соединяющуюся с рабочим отсеком. Общая длина отсека со стыковочным узлом — 3 метра, общий герметичный объем ПХО — 8.1 куб.метра.

Внутри ПХО были установлены аппаратура и оборудование систем жизнеобеспечения и терморегулирования, пост с пультом управления телескопом "Орион", шлюзовая камера для транспортировки фото кассет телескопа. На боковой поверхности ПХО размещался люк диаметром 80 см для выхода космонавтов в открытый космос. (Выходы в космос в программе полета ДОС-1 не планировались видимо из-за неготовности скафандров). Снаружи отсека располагались две жестко закрепленные четырехсекционные панели солнечных батарей (использовались СБ корабля "Союз" типа 7К-ОК), антенны системы сближения и стыковки "Игла", солнечные и ионные датчики, агрегаты системы терморегулирования, баллоны со сжатым воздухом системы наддува ПХО. В специальной сферической нише устанавливались блоки телескопа "Орион". На торце ПХО был размещен пассивный стыковочный узел типа "Конус" с внутренним люком-лазом для перехода экипажа из транспортного корабля в орбитальную станцию. Другим торцом ПХО жестко соединялся с РО. Между отсеками имелся гермолюк диаметром 80 см, оборудованный автоматическим и ручным приводами.

Рабочий отсек — основное помещение станции, где должны были работать и жить космонавты. Конструктивно был выполнен в виде двух цилиндров, соединенных коническим переходником длиной 1.2 метра. Малый цилиндр имел диаметр 2.9 метра, длину 3.8 метра. Большой цилиндр — диаметр 4.15 метра, а длину 2.7 метра (до стыка с АО). Торцевые поверхности РО образованы сферическими оболочками. Общая длина рабочего отсека 7.7 метра, общий герметичный объем 74м<sup>3</sup>.

В зоне малого диаметра РО у люка для перехода в ПХО размещался центральный пост управления станцией (для двух космонавтов) с пультами и бортовой вычислительной машиной. В качестве системы управления станцией использовалась система управления корабля "Союз". В этой же части отсека располагались два поста для проведения астроориентации, приборы системы

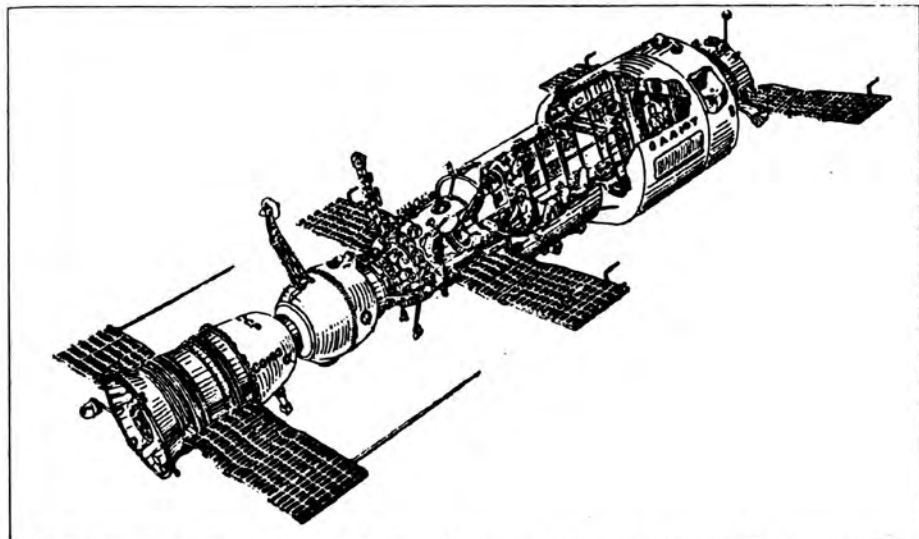


Рис.2. Первая орбитальная станция "Салют-1" с пристыкованным "Союзом". Не показан отсек научной аппаратуры. Рисунок из книги "Космические орбитальные станции". 1976 г.

ориентации, иллюминаторы, а также стол для работы и приема пищи с подогревателем, бак с питьевой водой, бортовая документация, магнитофон и другие предметы быта.

Место от пола до потолка зоны большого диаметра РО занимал конус негерметичного отсека научной аппаратуры (ОНА) (не показан ни на одном опубликованном изображении станции с разрезом), в котором размещались телескоп ОСТ-1 и другие научные приборы. Здесь же, в задней части РО, располагались 3 поста для работы с научно-исследовательской аппаратурой, в состав которой кроме телескопа ОСТ-1 входили телескопы "Анна-3" и ТЭБ, аппаратура "Калина" и фотоэмульсионная камера "ФЭК-7А". Для фотографирования поверхности Земли использовались фотоаппараты АФА-41/20 и АФА-М-31. Для медицинских исследований применялась аппаратура и устройства: "Полином-2М", "Левкой-2М", "Тонометр", "Резеда-2М", "Пальма-2М", "Импульс", "Вертикаль-М", "Плотность", "Радуга", "Кресло". Кроме того, в зоне большого диаметра РО

находились спальные места космонавтов, тренажеры для физических тренировок: "Бегущая дорожка" и велозергометр, а также холодильники с запасами продуктов питания и емкости с водой. В заднем торце отсека находился туалет — ассенизационно-санитарное устройство с принудительной вентиляцией.

За боковыми панелями и панелями пола и потолка РО размещались приборы и агрегаты систем управления станцией, жизнеобеспечения, терморегулирования, электропитания, радиосвязи, траекторных измерений и командной радиолинии.

На внешней поверхности РО были установлены радиаторы системы терморегулирования, датчики и антенны радиосвязи, термометрии и командной радиолинии.

К торцевой части РО большого диаметра примыкал агрегатный отсек. АО был выполнен в виде цилиндрической оболочки диаметром 4.15 м и длиной 1.4 м, соединенной через конический переходник с цилиндрической оболочкой диаметром 2.3 м и длиной 1.8 м. Цилиндрическая часть АО малого диаметра



ра представляла собой корпус АО корабля "Союз", в котором была установлена корректирующая тормозная двигательная установка КТДУ-66 (разработчик — КБ "Химмаш"). Эта КТДУ была создана на базе КТДУ-35 корабля "Союз". В состав КТДУ-66 входили основной однокамерный двигатель тягой 417 кгс и резервный двухкамерный двигатель тягой 411 кгс с рулевыми соплами, а также баки с удвоенным (по сравнению с КТДУ-35) запасом топлива и газа наддува топливных баков.

В АО на большом и малом цилиндре размещались 32 двигателя ориентации станции (ДО) тягой по 10 кгс (изготовитель — НИИ Машиностроения, г. Нижняя Салда Свердловской области). ДО образовывали 2 независимых комплекта: основной и резервный. В каждом комплекте имелось по 16 ЖРД: 6 — по тангажу, 6 — по рысканию и 4 — по крену. Топливные баки для этих двигателей и баллоны с газом наддува баков размещались в большом диаметре АО. На внешней поверхности цилиндрической части АО малого диаметра крепились две панели солнечных батарей, таких же, как на ПХО.

Система электропитания (СЭП) станции состояла из двух систем: СЭП-1 и СЭП-2. СЭП-1 работала непрерывно и обеспечивала электроэнергией бортовые системы станции. В нее входили обе пары солнечных батарей, которые подзаряжали две буферные аккумуляторные батареи. СЭП-2 работала периодически и включалась космонавтом. От этой системы электроэнергия поступала только на научное оборудование. В нее входила одна буферная аккумуляторная батарея, для заряда которой космонавт вручную периодически должен был подключать к ней часть солнечных батарей. В СЭП использовались стабилизаторы напряжения на 28 В.

Такова была конструкция первой орбитальной станции.

Для доставки экипажей на ДОС предусматривалось провести модификацию корабля 7К-ОК. В частности, предполагалось установить на бытовой отсек новый стыковочный узел с внутренним люком-лазом для перехода в станцию. Была упрощена и облегчена система жизнеобеспечения, ведь путь до

станции занимал всего сутки. Кроме того, систему сближения и стыковки "Игла" перенесли в бытовой отсек, а одну из командных радиолиний убрали совсем. Это позволило убрать тороидальный отсек, располагавшийся на корабле 7К-ОК вокруг двигательной установки.

Такая модификация корабля получила обозначение 7К-Т (11Ф515 А8, транспортный), а нумерация новой серии началась с 31. Первый экипаж на станцию должен был лететь на корабле 7К-Т №31, второй на №32 и т.д.

### *Часть 2. Экипажи на ДОС-1*

Главный конструктор ЦКБЭМ Василий Мишин рассчитывал, что на комплексе станция-корабль (ДОС-7К №1) будет работать два экипажа в течение 30 и 45 суток. Для подготовки было необходимо сформировать как минимум три экипажа.

23 апреля 1970 Василий Мишин прислал руководителю подготовки космонавтов, заместителю Главкома ВВС по космосу, генерал-лейтенанту Н.П. Каманину свои предложения по составу экипажей, куда включил своих космонавтов.

**1 экипаж:** В. А. Шаталов, А. С. Елисеев, Н. Н. Рукавишников.

**2 экипаж:** Г. С. Шонин, В. Н. Кубасов, П. И. Колонин.

**3 экипаж:** Б. В. Волинов, К. П. Феоктистов, В. И. Пацаев.

**4 экипаж:** Е. В. Хрунов, В. Н. Волков, В. И. Севастьянов.

Это предложение вызвало возражения у Николая Каманина, руководителя подготовки космонавтов, заместителя Главкома ВВС по космосу, который категорически возражал против участия Константина Феоктистова в подготовке, считая, что тот серьезно болен. Недавний развод со второй женой тоже был аргументом против Феоктистова. Кроме того, Каманин считал нецелесообразным использовать в одном экипаже двух опытных советских космонавтов (Шаталов и Елисеев). Кроме того, несмотря на большую симпатию к Волинову, Каманин еще 10 февраля назначил его на "тихое" место командира отряда слушателей-космонавтов. Это решение





было связано с тем, что И.Д.Сербин, член оборонного отдела в ЦК КПСС и Царев из Комиссии СМ СССР по военно-промышленным вопросам (ВПК) дали ему ясно понять, что не допустят Волынова в новый полет и ограничат поездки за границу из-за еврейских родственников. Несмотря на протесты Волынова, Каманин решил, что его использование для непосредственной подготовки в ближайшие 2-3 года невозможно. Вызвала неудовольствие Каманина и кандидатура командира четвертого экипажа Евгения Хрунова. Дело в том, что летом 1969 года он сильно проштрафился. Будучи назначенным командиром дублирующего экипажа сразу трех кораблей "Союз-6, 7 и 8" вместо снятого с подготовки по здоровью Анатолия Куклина, он попал в аварию: въехал на автомобиле в сберкассу и, не оказав помощь пострадавшей, скрылся. Тогда его от подготовки отстранили и Каманин решил, что наказание еще не закончено.

6 мая 1970 заместители Мишина Трегуб и Лобанов нашли компромиссный вариант экипажей и согласовали его с Каманиным. Двух дважды летавших космонавтов развели по разным экипажам. Шаталова переставили в третий экипаж вместо Волынова. Его место в первом экипаже занял Шонин из второго. Во второй экипаж решили включить Алексея Леонова, освободившегося от подготовки по лунной программе. Феоктистова, как и Волынова, тоже решили не привлекать к подготовке. Его место в третьем экипаже занял Волков из четвертого. Виталий Севастьянов в четвертом экипаже переместился с должности инженера-испытателя на должность бортинженера, а на его место был назначен авиационный штурман из отряда ВВС Анатолий Воронов. Командиром четвертого экипажа решили назначить Георгия Добровольского.

Таким образом экипажи получили следующий вид:

- 1 экипаж: Шонин, Елисеев, Рукавишников
- 2 экипаж: Леонов, Кубасов, Колодин
- 3 экипаж: Шаталов, Волков, Пацаев
- 4 экипаж: Добровольский, Севастьянов,

Воронов

13 мая 1970 Николай Каманин и Василий Мишин подписали представление экипажей для утверждения на ВПК.

В мае экипажи в этих составах были утверждены, и уже в июне в ЦПК приступили к подготовке гражданские космонавты: Елисеев, Рукавишников, Волков и Пацаев. 17 августа к ним присоединились командиры: Шонин и Шаталов. Второй экипаж — Леонов, Кубасов и Колодин — приступил к непосредственной подготовке только 18 сентября.

Начинать непосредственную подготовку к полету четвертому экипажу особой необходимости не было. На ДОС-1 планировалось всего две экспедиции, а для них нужно три экипажа.

Добровольский в это время готовился по программе "Контакт" (стыковка двух кораблей на орбите Земли с использованием одноименной системы сближения и стыковки, разрабатываемой для лунной программы Л-3). Лишь в январе 1971 года он переключился на программу ДОС. Севастьянов, числившийся в экипаже с Добровольским на программе "Контакт", после завершения послеполетной реадaptации и отпуска 10 октября начал подготовку на ДОС, но часто отрывался для зарубежных и внутрисююзных командировок. Воронов тоже готовился по другой программе. Только в январе 1971 года четвертый экипаж собрался вместе и начал подготовку.

23 сентября 1970 г. Д.Ф.Устинов на одном из совещаний по космической программе Советского Союза с подачи Василия Мишина установил дату запуска ДОС-1 — 5 февраля 1971 г. Таким образом официально программе ДОС был отдан приоритет перед программой "Контакт". (Полеты по этой программе неоднократно откладывались из-за неготовности системы сближения и стыковки и, в конце концов, были отменены совсем).

В тот же день был утвержден график подготовки ДОС-7К №1 к полету:

10 декабря 1970 — завершение комплексных испытаний станции;

1-10 января 1971 — перевозка на космодром;

10-20 января 1971 — работа на технической позиции;

20-29 января 1971 — заправка станции и другие работы;

29 января 1971 — вывоз РН "Протон" и ДОС "Заря" на старт;



5 февраля 1971 — пуск;

15 февраля 1971 — пуск первого экипажа на 7К-Т №31.

В середине ноября стало ясно, что намеченный в ВПК график подготовки к пуску комплекса ДОС-7К №1 срывается. ЦКБЭМ не успевало провести все намеченные работы по дооборудованию станции. Программа и длительность полета первой экспедиции тоже не определились. Мишин считал, что он сможет довести ресурс всех систем станции для проведения двух экспедиций длительностью 30 и 45 суток.

Кроме испытания самой техники, медико-биологических исследований по выявлению влияния невесомости на организм человека и нескольких научных, технологических и астрономических экспериментов, в программе полета значительное место занимали работы по программе "Свинец" — обнаружение и фиксация запусков межконтинентальных баллистических ракет и выяснение типа этих ракет.

С 1 по 4 февраля 1971 года экипажи Шонина и Леонова прошли специальный цикл подготовки на Байконуре по этой программе. В частности, космонавты с борта самолета ТУ-104 наблюдали ночные запуски МБР и фиксировали их с помощью аппаратуры "Свинец".

21 декабря 1970 состоялась первая Госкомиссия по подготовке к запуску ДОС-7К №1 и ТК №31 и №32. Комиссия рассмотрела причины срыва намеченных Д.Устиновым сроков подготовки техники к запуску 5 февраля 1971 года, наметила пути устранения отставания и приняла решение произвести пуск станции 15 марта 1971 г., отложив его почти на 40 суток. На комиссии обсуждался вопрос и о длительности первой экспедиции. Василий Мишин предлагал довести длительность полета на станции до 30 суток. Николай Каманин настаивал на том, чтобы ограничиться 22-24 днями, обосновывая это тем, что 30 суток — слишком большой шаг вперед по сравнению с июньским 18-суточным полетом А.Николаева и В.Севастьянова. Но, вспоминая осторожность Каманина при определенной длительности полета Г.Титова, В.Терешковой и В.Быковского, было трудно ожидать от него другого предложения. В конце концов,

как и в прошлый раз, победил союз промышленности и медицины, а ВВС в лице Каманина пришлось уступить. Но это случилось значительно позднее, а пока борьба за длительность была в самом разгаре и решение принято не было.

5 февраля 1971 в Центре подготовки космонавтов произошел чрезвычайный случай. Командир первого экипажа Герой Советского Союза, полковник Георгий Шонин не явился в ЦКБЭМ, где должна была проходить тренировка первого экипажа на борту 7К-Т №32, проходящего проверки на Контрольно-испытательной станции (КИС). Расследованием инцидента занялся лично генерал-полковник Николай Каманин. Он выяснил, что это не первое проявление недисциплинированности Шонина. Обнаружился самовольный уход из госпиталя, всплыл инцидент в обсерватории и "болезнь", приключившаяся с ним перед вылетом на Байконур 29 января. Алексей Леонов, надо отдать ему должное, будучи не только командиром второго экипажа, но одновременно начальником первого управления ЦПК и заместителем начальника Центра по летной подготовке космонавтов, пытался отстоять Шонина в конфиденциальной беседе с Каманиным. Правда безрезультатно. Главный конструктор ЦКБЭМ Василий Мишин, узнав о случившемся, резко высказался за отстранение Шонина от полета. Каманин с этим согласился и предложил вместо Шонина в первый экипаж Владимира Шаталова. Мишин сгоряча, как часто бывало, ответил категорическим протестом и высказался за гражданский экипаж: Елисеев, Кубасов и Рукавишников. С этим уже не мог согласиться Каманин: лететь в космос одним гражданским — это уже слишком. В конце концов Мишин уступил, Каманин отстранил Георгия Шонина и назначил в экипаж Владимира Шаталова. Место Шаталова в третьем экипаже занял Георгий Добровольский из четвертого экипажа (за четыре с половиной месяца до своего полета).

А Шонина отправили в госпиталь им.Бурденко. После предварительного обследования врачи дали заключение, что Георгий Шонин находится в "реактивном" состоянии и у него наблюдается "психический сдвиг". (Из госпиталя Шонин вышел только 5 марта с



заклчением "Нуждается в продолжительном лечении в санатории").

С 12 февраля 1971 года экипажи продолжали подготовку в следующий состав:

1. Шаталов, Елисеев, Рукавишников
2. Леонов, Кубасов, Колодин
3. Добровольский, Волков, Пацаев

Севастьянов, Воронов и подполченный к программе ДОС Алексей Губарев (будущий командир экипажа) продолжили подготовку в составе группы.

2 марта 1971 в ЦКБЭМ состоялся Совет Главных конструкторов. Евгений Шабаров и Константин Бушуев доложили, что два транспортных корабля 7К-Т и станция ДОС-1 прошли все испытания и 3 марта могут быть отправлены на космодром (отставание от первоначального графика на 2 месяца). Подготовка станции к пуску в соответствии с новым графиком начнется 9 марта. Пуск станции возможен 15 апреля, а первого корабля с космонавтами — 18-20 апреля 1971 года. На комиссии были отмечены основные недостатки в подготовке станции. Не были начаты вибрационные испытания технологического изделия станции в ЦНИИМаше. По мнению специалистов института, при трех-

сменной работе их можно провести за два месяца, то есть к 5 мая, но Мишин категорически требовал предоставить заключение и рекомендацию к 29 марта. Другое важное замечание: при подготовке кораблей и станции было забраковано три комплекта системы сбליжения и стыковки "Игла", которая была разработана под руководством А. С. Мнацакяна. Четвертый комплект пока работал, но общая ненадежность системы настораживала. Кроме того, гарантийный срок упаковочной в контейнере СА парашютной системы заканчивался 15 апреля и требовались дополнительные работы для его продления.

И самое неприятное: до сих пор не начался второй этап испытаний системы обеспечения жизнедеятельности (СОЖ) экипажа. Первый этап завершился со множеством замечаний, а запустить станцию с непроверенной СОЖ было нельзя.

Совет Главных вновь отложил решение вопроса о длительности экспедиций.

9 марта в ЦПК начались комплексные тренировки экипажей. Первый экипаж Шаталова в 8:30 сел в тренажер корабля и после проверок систем в 9:16 "стартовал" в космос.

\*25 марта 1971 в Кремле состоялось заседание Военно-промышленной комиссии. По заявлению Василия Мишина, который делал доклад, пуск ДОС был возможен 15-20 апреля, старт ТК через три дня. Длительность 1-го полета — 30 сут, перерыв между полетами — 25 суток, полет 2-го экипажа 30-45 сут. В результате ВПК приняла решение, что полет 1-го экипажа продлится до 30 сут. Решение о продолжительности 2-го полета должно быть принято после окончания 1-го, но готовить космонавтов к 45 суткам. Кроме того, комиссия утвердила состав экипажей.

\* 15 мая несколько команд студентов и старших школьников выпустили несколько буйев в Галвестонском заливе у Игл-Пойнта. Цель эксперимента — проверка данных высотомера спутника "ТОРЕХ/Poseidon". Каждый буй был разработан и изготовлен студентами и снабжен приемником системы GPS. Измерения положений буйев с помощью спутниковой навигационной системы и данные нескольких приливных станций в заливе позволяют восстановить картину волнения во время прохождения над ним спутника, и, следовательно, независимую проверку его данных. Кроме того, будут уточнены модели приливов и циркуляции в заливе.

\* С помощью прибора SUMER солнечной обсерватории SOHO получен первый предварительный вариант атласа солнечных спектров в ультрафиолетовом диапазоне (68-160 нм), пригодный для планирования дальнейших исследований.

\* В конце 1996 года планируется запустить второй бразильский исследовательский спутник, SCD-2. Носителем спутника может стать американский "Pegasus" или российский "Старт-1". SCD-2 заменит недавнюю префативную работу SCD-1.

\* В течение 1996 г. должен состояться первый пуск с подводной лодки РН "Штиль-2" ГРЦ "КБ имени В. П. Макеева". Планируется вывести на орбиту российский исследовательский спутник массой около 100 кг, который будет вести измерения в интересах Института физики земного магнетизма.

\* В Университете Аризоны ведется разработка гибридного ракетного двигателя. Топливом являются полые резиновые "зерна", а окислителем — газообразный кислород.



"Приземлился" экипаж в 22:45. В ходе "полета" космонавты проиграли программу 30 суток на станции (к этому времени ВВС в лице Каманина, видимо, смирились с месячным полетом и настраивали космонавтов именно на такую длительность). Им удалось успешно преодолеть 5 нештатных ситуаций, таких как отказ двигателя, повышенный расход топлива и других.

10 марта аналогичный "полет" выполнил экипаж Леонова, а 13 марта экипаж Добровольского.

16 марта состоялось заключительное заседание экзаменационной комиссии. После рассмотрения результатов экзаменов, тренировок и состояния здоровья космонавтов комиссия решила, что все три экипажа полностью подготовлены к выполнению программы полета.

19 марта 1971 состоялась очередная Госкомиссия. Она подтвердила, что работы идут по графику и запуск можно провести 15-18 апреля 1971. Окончательное решение о длительности полета вновь не было принято.

20 марта на трех самолетах Ту-104 все три экипажа прибыли на Байконур и разместились в гостинице "Космонавт". В тот же день состоялись занятия экипажей в МИКе 2-й площадки, где проходили электрические испытания два корабля и станция. Вновь были выявлены отказы системы "Игла". До 23 марта космонавты работали в кораблях и

станции, обрабатывали бортжурнал, подготавливали нагрудные костюмы, а затем вылетели в Москву для участия в ВПК.

С 30 марта по 5 апреля Владимир Шаталов и Алексей Елисеев были делегатами XXIV съезда КПСС. Потребовалось специальное разрешение заведующего административным отделом ЦК КПСС Н.Савинкина для отправки Шаталова и Елисеева на космодром.

6 апреля вновь тремя самолетами все три экипажа прибыли на Байконур и на следующий день провели тренировки в станции. В последующие дни они продолжили предстартовую подготовку.

9 апреля Госкомиссия собралась на 2-й площадке. После рассмотрения готовности станции приняли решение ее запустить утром 19 апреля.

14 апреля вновь собралась Госкомиссия, но уже на 81-й площадке, где завершалась подготовка РН УР500К ("Протон", изделие 8К82К №254) и станции "Заря" (объект 17К №121) к запуску. Наметили произвести вывоз ракеты со станции на старт 15 апреля в 7:00, а пуск произвести 19 апреля приблизительно в 6:40 по местному времени (4:40 ДМВ).

16 апреля 1971 Шаталов, Елисеев и Рукавишников произвели "отсидку" в собственном корабле.

*(продолжение следует)*

## ОБЪЯВЛЯЕТСЯ

Цены на 2-е полугодие 1996 г.

	получение:	в	
		офисе	по почте
Россия	нал.	12 у.е.	18 у.е.
	б/нал.	24 у.е.	30 у.е.
(от предприятий)			
СНГ	нал.	12 у.е.	22 у.е.
	б/нал.	24 у.е.	34 у.е.
(от предприятий)			

Цены на комплекты "НК" за предыдущие года можно узнать в редакции.

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

## ПОДПИСКА !

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

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

На бланке необходимо указать цель перевода и свой точный адрес.

Для безналичной оплаты подписки указанную сумму необходимо перечислить на счет, указанный на титульном листе

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

Номер счета для оплаты в \$ можно узнать по телефону редакции: (095) 282-63-66.