

4  
1999

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Россий

нства



## «Дербенты» на орбите

Подписные индексы 40539, 48559

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Журнал издается  
ООО Информационно-издательским домом  
«Новости космонавтики»,  
учрежденным АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»  
и компанией «R. & K.»



под эгидой РКА



при участии  
постоянного представительства  
Европейского космического агентства в России  
и Ассоциации музеев космонавтики.

#### Редакционный совет:

С.А. Горбунов – пресс-секретарь РКА  
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС  
Ю.Н. Коптев – генеральный директор РКА  
И.А. Маринин – главный редактор  
П.Р. Попович – Президент АМКОС, дважды Герой  
Советского Союза, летчик-космонавт СССР  
Б.Б. Ренский – директор «R. & K.»  
В.В. Семенов – генеральный директор  
АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»  
Т.Л. Сулова – помощник главы  
представительства ЕКА в России  
А. Фурнье-Сикр – глава Представительства  
ЕКА в России

#### Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин  
Зам. главного редактора: Олег Шинькович  
Обозреватель: Игорь Лисов  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Максим Тарасенко,  
Сергей Шамсутдинов  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Сергей Цветков  
Корректор: Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»  
© Перепечатка материалов только с разрешения  
редакции. Ссылка на НК при перепечатке  
или использовании материалов собственных  
корреспондентов обязательна.

Журнал «Новости космонавтики» издается  
с августа 1991 г. Зарегистрирован  
в Государственном комитете РФ по печати  
№0110293

Адрес редакции: Москва, ул. Павла Корчагина, д. 22,  
корп. 2. Тел./факс: (095) 742-32-99.

E-mail: i-cosmos@mtu-net.ru

Адрес для писем: 127427, Россия, Москва,  
«Новости космонавтики»,  
до востребования, Маринину И.А.  
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 06.04.99 г.

Отпечатано ООО «Издательский центр «Экспринт»

Цена свободная.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.  
Ответственность за достоверность опублико-  
ванных сведений, а также за сохранение государ-  
ственной и других тайн несут авторы  
материалов. Точка зрения редакции не всегда  
совпадает с мнением авторов.

На обложке фото С. Милицкого

## 1 Пилотируемые полеты

Началась 27-я экспедиция на «Мир»

Экипажи «Союза ТМ-29» на Байконуре

Байконурские заметки: Февраль 1999

Словацкая научная программа

Полет орбитального комплекса «Мир»

Птицефабрика на орбите

## 26 Автоматические межпланетные станции

Mars Global Surveyor: Первый снимок – к 8 Марта

## 27 Спутниковая связь

Спутниковые телефоны «в законе»

Опять лазер в космосе...

## 28 Запуски космических аппаратов

Запущен спутник связи Telstar 6

Atlas 2AS вывел спутник JCSAT-6 на орбиту

Трое на одной «Дельте»

В полете спутники связи Arabsat 3A и Skynet 4E

На орбите спутник военной связи «Радуга-1»

Авария научного спутника WIRE

## 37 Космодромы

«Ангара» из Австралии

Даешь «Союзы» из Куру!

## 42 Искусственные спутники Земли

Идет сборка КА Cluster

Проект Coriolis

«Хаббл» нуждается в срочной помощи

Перспективы запусков российских малых КА

## 45 Экология

Дорога «Рокоту» открыта!

Экологи ищут понимания... и находят

## 46 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

МАКС: путь по лабиринтам власти

«Мы горим желанием делать МАКС!»

X-34 прибыл в Центр Драйдена

Будущее «Афины» туманно...

На старте Atlas 3A с российскими двигателям

Расследование аварии Titan 4 закончено

## 52 Предприятия. Учреждения. Организации

Бюджет космонавтики России в 1999 году

Проект бюджета NASA на 2000 ф.г.

Центр Хруничева в 1998 году

Виталий Севастьянов – президент «Слававиакосмоса»

Российский космос на парламентских слушаниях

Изготовление и испытания корабля «Союз»

Космическое командование ВВС США

Подписан «эпохальный акт»

## 63 Совещания. Конференции. Выставки

XXVI Гагаринские чтения

К двухсотлетию со дня рождения А.С.Пушкина

## 64 Проекты. Планы

Выкатка прототипа носителя Roton

## 65 Международная космическая станция

Первый экипаж – в октябре?

Участие России в МКС зависит от Думы?

Boeing заказывает полет ИСС

## 66 Страницы истории

Судьба «Космоса-2344»

Секретные «посылки» с орбиты

## 70 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажей «Союза ТМ-29»

## 73 Люди и судьбы

Петр Федорович Брацлавец

# Началась на «Мир»

# 27-я экспедиция

*И.Лисов, фото С.Милицкого и А.Федорова,  
«Новости космонавтики»*

**20 февраля** 1999 г. в 07:18:01.187 ДМВ (09:18:01 местного времени, 04:18:01 UTC) с пусковой установки 17П32-5 на 1-й площадке 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур совместным боевым расчетом РКА и космических средств РВСН был произведен запуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У №М15000-662) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМ-29» (11Ф732 №78).

В составе экипажа – командир корабля и 27-й основной экспедиции на орбитальный комплекс «Мир» Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, полковник ВВС РФ Виктор Михайлович Афанасьев, космонавт-исследователь корабля и бортинженер-2 станции бригадный генерал ВВС Французской Республики, космонавт ЕКА Жан-Пьер Эньере и космонавт-исследователь, подполковник ВВС Словацкой Республики Иван Белла. Позывной экипажа – «Дербент», наименования национальных программ: французской – «Персей» (Perseus), словацкой – «Штефаник» (Štefánik).

В 07:26:51 ДМВ корабль «Союз ТМ-29» был успешно выведен на орбиту с параметрами (расчетные параметры даны в скобках):

- *наклонение орбиты – 51.662° (51.6°);*
- *минимальное расстояние над поверхностью Земли – 193.4 км (193);*
- *максимальное расстояние над поверхностью Земли – 240.9 км (235);*
- *период обращения – 88.542 мин (88.5);*
- *время условного прохождения восходящего узла 1-го витка – 07:06:46 ДМВ.*

Стартовая масса ТК «Союз ТМ-29» составила 7120 кг, из которых 2850.4 кг приходилось на спускаемый аппарат и 1260.2 кг – на бытовую отсек.

В каталоге Космического командования США ТК «Союз ТМ-29» был зарегистрирован под номером **25632** и с международным обозначением **1998-007A**.

Стыковка ТК «Союз ТМ-29» с ОК «Мир» запланирована на 22 февраля в 08:37 ДМВ. Виктору Афанасьеву и Жан-Пьеру Эньере предстоит длительный полет на борту станции вместе с бортинженером 26-й основной экспедиции Сергеем Авдеевым, а Иван Белла и командир 26-й экспедиции Геннадий Падалка должны вернуться на Землю 28 февраля.

Экипажу Афанасьева предстоит выполнить около 60 экспериментов по российской научной программе, несколько десятков исследований по французской и словацкой программам, провести четыре выхода в открытый космос, принять два грузовых корабля.





**А. Федоров**

**15 февраля** 1999 г., в соответствии с графиком предстартовой подготовки, основной («Дербент») и дублирующий («Тянь-Шань») экипажи 27-й экспедиции на ОК «Мир» вылетели на двух самолетах Ту-134 на космодром Байконур. Вместе с ними на космодром вылетела большая группа специалистов ЦПК им. Ю.А.Гагарина, возглавляемая заместителем начальника ЦПК генерал-майором авиации Юрием Глазковым. На этих же самолетах прибыли французские специалисты по проекту «Персей-99» и группа словацких журналистов. Вылет немного задержался из-за дополнительного паспортного и таможенного контроля. Взлетев в 11 часов с аэродрома «Чкаловский», самолеты через 3 часа совершили посадку в аэропорту «Крайний» космодрома Байконур.

Космодром встретил космонавтов сильным ветром, небольшим морозом (-5°C) и почти полным отсутствием снега. После подмосковных метелей и огромных сугробов это было приятной неожиданностью, и здешняя погода показалась настоящей весной.

Экипажи и специалисты разместились в гостинице «Космонавт», расположенной на 17-й площадке. Для кос-

монавтов выделили, как обычно, номера на третьем этаже. В №304 разместились Виктор Афанасьев и Иван Белла, Салижан Шарипов и Михал Фулиер – в №306, а Жан-Пьер Эньер с дублером и женой Клоди Андре-Деэ заняли №303. На этом этаже была организована предстартовая обсервационная зона, куда доступ посторонних был строго ограничен.

После размещения началась обычная предстартовая подготовка. Вечером этого же дня руководитель оперативной группы Ю.Глазков провел первое рабочее совещание, где обсуждались все вопросы предстартовой подготовки экипажей ЭО-27. Были заслушаны руководители различных групп: инструкторов, врачей, тылового обеспечения и т.д. По их докладам, все готово к проведению предстартовой подготовки.

Даже в день прилета космонавтам не дали отдохнуть. Они собирали и упаковывали личные вещи, чтобы на следующий день, во время контрольного осмотра корабля, передать их для укладки на борт. Среди личных вещей (до 1.5 кг на каждого) – фотографии, письма, книги, вымпелы, сувениры и т.д., а также посылки Геннадииу Падалке и Сергею Авдееву от их жен. Лишь за полночь экипаж закончил работу.

## Подготовка РКН

**В. Каменцев.** «Новости космонавтики»

28 декабря 1998 г. директор РКА отдал распоряжение, а директор ЦЭНКИ при РКА издал приказ №86 от 29 декабря 1998 г. о подготовке к запуску КА «Союз ТМ» №78.

3 января 1999 г. на космодром Байконур был доставлен КК 11Ф732А51 №78 «Союз ТМ-29». Его подготовка проводилась на ТК площадки 254 специалистами РКК «Энергия» по следующему графику:

04–21.01	Проверочные включения систем
21–29.01	Комплексные испытания и проверки в беззoxовой камере
29.01–02.02	Пневмовакuumные испытания в барокамере 11Т523
02–09.02	Заключительные операции перед заправкой на заправочной станции 11Г12
09.02	Тренировки экипажа и транспортировка КА на ЗС 11Г12
10–11.02	Заправка КА и заключительные операции после заправки на ЗС 11Г12
12.02	Стыковка КА с переходным отсеком
13.02	Авторский осмотр, накатка ГО
14–15.02	Работы с ГО, электрические проверки ГБ
16.02	Примерка экипажа и транспортировка КА на площадку 2Б
17.02	Сборка РКН

РН 11А511У №622 была доставлена на космодром 1 января 1999 г. Подготовка проводилась по штатному графику с 25 января по 17 февраля.

После сборки РКН работы на СК проводились по следующему графику (время байконурское = ДМВ + 2 часа):

	18.02.1999
05.15	Выезд боевого расчета
07.00	Вывоз РКН
09.45	Построение боевого расчета
10.00	Начало работ
15.30	Отбойный комплекс
16.00	Начало ГИ
17.30	Просмотр ТМИ
18.00	Доклад по результатам ГИ
19.02.1999	(Резервный день)
09.00	Проливки системы 8Г0125
23.00	Выезд боевого расчета
	20.02.1999
00.30	Построение боевого расчета
01.00	Начало работ
03.30	МГК на заправку
04.15	Начало заправки
04.05–04.15	Охлаждение насосов системы 11Г722 («099»)
04.15–04.40	Захлаживание магистралей заправки «099» и «100» и баков РН
04.40–05.30	Заправка блоков А–Д, И продуктом «099»
04.45–05.10	Заправка пакета продуктом «100»
05.05–05.40	Заправка блока И продуктом Т-1
05.10–05.40	Заправка пакета продуктом Т-1
05.10–09.16	Подпитка изделия продуктом «100»
05.30–05.45	Отстыковка заправочных шлангов продукта 099
05.40–05.55	Дренаж коммуникаций Т-1 системы 8Г0129 МЗ (зап. «А-Д»), отстыковка агр. 11Г133 (зап. «И»)
05.45–09.16	Подпитка блоков А–Д, И продуктом «099»
05.45–06.05	Заправка пакета продуктом «030»
06.05–06.15	Уравнивание продукта «030»
06.15–06.25	Дренаж продукта «030», переборка шлангов
06.25–06.35	Отстыковка шлангов продукта «0-30»
06.25–06.35	Отстыковка и эвакуация агрегатов с отметки «0»
06.35	Посадка экипажа в КК
08.10	Опускание площадок кабины обслуживания
08.30	Отведение кабины обслуживания в нишу
08.40	Разведение колонн обслуживания
09.18.01	ПУСК

## Примерка корабля

**16 февраля** оба экипажа встали в 9 часов по местному времени (7 часов по московскому). Несмотря на поздний отбой, им все же пришлось выйти на утреннюю пробежку по парку с инструктором по физической подготовке Анатолием Петринчуком. Погода была прекрасная – небольшой морозец и ярчайшее солнце.

После завтрака космонавты и специалисты ЦПК на автобусах «Звездный» и «Байконур» отправились на 254-ю площадку космодрома. Здесь расположен новый МИК орбитальных модулей (для программы МКС), транспортных пилотируемых кораблей «Союз ТМ» и беспилотных грузовиков «Прогресс М». Он был построен много лет назад для орбитального корабля «Буран». В нем есть специальные комнаты для одевания скафандров, комнаты для отдыха, а также просторный зал для гостей и журналистов, отделенный от экипажа стеклянной перегородкой и оборудованный всем необходимым. Впервые эту площадку «обкатал» экипаж «Альтаиров» 13 августа 1998 г.

В этом МИКе оба экипажа в течение трех часов провели контрольный осмотр корабля «Союз ТМ-29» (11Ф732 №78). Руководил этим важным мероприятием первый заместитель Генерального конструктора РКК «Энергия» Н.И.Зеленщиков. Корабль находился на стапеле под головным обтекателем. Для осмотра в него поднялся сначала дублирующий экипаж. «Тянь-Шани» осмотрели размещение выводимого оборудования и научной аппаратуры в БО и СА. После дублеров Жан-Пьер Эньере вместе с Виктором Афанасьевым и Иваном Беллой поднялись на стапель и зашли в корабль. Им предстояло замерить зазоры между коленями Жан-Пьера, специально одетого в скафандр, и нижней кромкой пульты в СА. Величина этого зазора имеет большое значение. При посадке СА на землю пульт имеет свободный ход до 30 мм, может ударить по коленям и нанести травму. Безопасным считается расстояние 30 мм. На предыдущей примерке корабля 9 февраля 1999 г. величина зазора и была в допуске у всех, кроме Жан-Пьера (20–25 мм). В результате конструкторам завода «Звезда» было поручено разработать и изготовить специальный вкладыш под ступеньку ложементов для ног Жан-Пьера, чтобы «вытолкнуть» его колени из опасной зоны. По воспоминаниям специалистов «Звезды», такая же проблема была у первого французского космонавта Жан-Лу Кретьена, и с ней справились с помощью такого же вкладыша. Замерял зазоры у Жан-Пьера Виктор Афанасьев, и они оказались в допуске – около 30 мм. Н.И.Зеленщиков дал некоторые разъяснения по этому поводу. Затем «Дербенты» в полетных костюмах вновь поднялись на стапель и еще раз осмотрели корабль.

По результатам контрольного осмотра корабля экипаж высказал несколько предложений по нанесению более яркой маркировки на отдельные краны и тумблеры в СА, так как их плохо видно из рабочей зоны, и поблагодарил специалистов РКК «Энер-



Жан-Пьер Эньере возвращается с примерки корабля

гия» за прекрасную подготовку корабля к старту.

Затем в корабль были уложены личные вещи экипажа, посылки экипажу ЭО-26, бортовая документация по ОК «Мир», а также материалы научных экспериментов по программам «Персей-99» и «Штефаник-99».

После «приемки» корабля экипажи и специалисты ЦПК посетили музей космодрома на 2-й площадке (это давняя традиция) и оставили свои автографы в почетной книге посетителей. Экспозиция музея за последний год значительно расширилась, появилось много новых экспонатов и документов. Космонавты и специалисты ЦПК с большим интересом осмотрели музей и сфотографировались на память.

В 15 часов автобусы с экипажами вернулись на 17-ю площадку.

После обеда Афанасьев, Эньере и Белла вместе с инструктором экипажа Игорем Сухорукковым рассмотрели последние изменения в бортовой документации корабля «Союз ТМ». Во время занятия экипаж пользовался реальной бортовой документацией, с которой предстояло лететь в космос.

Обычно перед стартом космонавты делают пометки в бортовой документации, чтобы во время полета не упустить какую-либо важную информацию. Чаще всего это касается действий в нештатных ситуациях. После отработки какой-либо ситуации на тренажерах в ЦПК

у каждого космонавта формируется определенный алгоритм действий по ее устранению, дополняющий инструкции. Именно это и вносит каждый космонавт в свою книгу документации после согласования с инструктором.

**Наша справка.** Экипажу для полета на транспортном корабле «Союз ТМ» предоставляется пять видов книг бортовой документации:

- книга «Штатные режимы» (по одной книге для каждого члена экипажа);
- книга «Резервные режимы» (по одной книге для командира корабля и бортинженера);
- книга «Нештатные ситуации» (по одной книге для каждого члена экипажа);
- книга «Справочные материалы» (одна книга на весь экипаж);
- книга «Программа полета» (одна книга на весь экипаж).

Таким образом, для экипажа из трех человек на борт транспортного корабля «Союз ТМ» укладывается 10 книг, для экипажа из двух человек – 8 книг. Общий их вес составляет примерно 5 кг.

После занятия по бортовой документации корабля Афанасьев, Эньере и Белла провели под руководством врачей Владимира Никулина и Андрея Баландина подготовку к невесомости (лежание в положении «голова ниже ног» и т.д.). Затем космонавты разобрали с инструктором по станции Константином Глуховым последние изменения в бортовой документации и в программе полета экспедиции ЭО-27. Последняя коррекция программы полета прошла перед самым отлетом экипажа на Байконур. Особенно подробно рассмотрели программу пересменки: кто, что и в какой последовательности должен делать во время совместного полета двух экспедиций ЭО-26 и ЭО-27. Период пересменки всегда очень напряженный, и ему уделяется повышенное внимание.

Вечером инструктор Анатолий Петринчук провел со всеми космонавтами специальную физическую подготовку с плавным переходом к массажу и сауне.

Второй день на космодроме для экипажей закончился в час ночи по местному времени (23 часа по московскому), значительно раньше, чем накануне. Это был самый насыщенный день и прошел он на редкость хорошо и продуктивно.



## Подъем флагов

**17 февраля** после завтрака при большом стечении журналистов на 17-й площадке состоялось торжественное построение экипажей и оперативной группы ЦПК. Заместитель начальника оперативной группы полковник Евгений Жук доложил о построении в честь подъема государственных флагов России, Франции, Словакии и Казахстана генерал-майору Юрию Глазкову. После небольшой речи генерала командиры основного и дублирующего экипажей подняли флаг Российской Федерации, бортинженеры – флаг Франции, космонавты-исследователи – флаг Словакии, а флаг Республики Казахстан генерал Глазков поднял сам вместе со своим заместителем Жуком. Подъем флагов ознаменовал начало выполнения программы предстартовой подготовки экипажей ЭО-27. Затем оперативная группа ЦПК в полном составе сфотографировалась с экипажами.

В 11 часов начальник отделения по кораблю Андрей Маликов провел консультацию с экипажами по баллистической схеме полета корабля «Союз ТМ-29» (выведение на орбиту, маневр сближения, стыковка, свето-теневая обстановка на момент стыковки и т.д.). Были рассмотрены некоторые вопросы по укладке выводимого и возвращаемого оборудования и по последним изменениям в бортовой документации. В консультации принимали участие специалисты РКК «Энергия» и инструкторы ЦПК.

Затем врач Владимир Никулин провел с основным экипажем подготовку к невесомости. Перед обедом с командирами и бортинженерами обоих экипажей французские специалисты Алан Лабард, Бернар Кома и Анн-Мари Пузе провели занятие по выполнению французской программы «Персей-99».

Вечером экипаж «Дербентов» вместе с инструкторами Игорем Сухоруковым и Константином Глуховым готовили бортовую документацию корабля. К книгам были приклеены т.н. «шильдики» – закладки для удобства работы в скафандре. Затем к каждой из них с помощью специальных резинок были прикреплены карандаши, ручки, стержки, а также небольшие фонарики. После этого документация была подвергнута стерилизации с помощью кварцевой лампы и упакована в стерильные пакеты. Закончился вечер, как обычно, сауной и массажем.

Обычно на предстартовой подготовке экипажи проходят тренировки на тренажере «Бивни». На нем космонавты отрабатывают различные варианты ручного сближения корабля со станцией с использованием лазерного дальномера при различных нештатных ситуациях. Однако экипажу «Дербентов» не повезло – тренировки провести не удалось. Тренажер отработал почти 15 лет, участились его сбои и отказы. Запасные части к тренажеру уже более 5 лет назад были сняты с производства в России, поэтому он оказался неремонтопригодным. По планам в этом году тренажер будет дорабатываться под новый корабль «Союз ТМА».

В этот же день на космодром Байконур прибыли начальник РГНИИ ЦПК генерал-полковник Петр Климук, бывший помощник Президента РФ, а ныне космонавт-исследователь ЦПК Юрий Батулин, а также посол Словацкой Республики в России Роман Палдан и военный атташе генерал Милан Подгорани.

**18 февраля** рано утром состоялся вывоз ракеты-носителя «Союз-У» с кораблем «Союз ТМ-29» из МИКа (площадка №2) на



Компания R.&K. – поставщик компьютеров для РКК стала еще теснее связана с космической отраслью

«гагаринский» стартовый комплекс (площадка №1).

Инструкторы экипажа по кораблю и станции привезли бортовую документацию на стартовый комплекс и передали ее ведущему конструктору РКК «Энергия» по кораблю Владимиру Гузенко для укладки в набор.

С утра экипаж перешел на новый распорядок дня: подъем и отбой на 2 часа раньше. Это было сделано по просьбе руководителя полетами Владимира Соловьева, так как в день старта 20 февра-

ля вся активная работа экипажа будет происходить очень рано.

До обеда у экипажей было свободное время. Космонавты прогулялись по парку, подышали свежим воздухом, постриглись. Перед обедом некоторые предложили сладко вздремнуть, а Иван Белла выбрал активный отдых – сыграл несколько партий в настольный теннис с врачами.

После обеда Игорь Сухоруков и Андрей Маликов провели консультацию с космонавтами по предстартовой подготовке, по набору исходного состояния корабля перед стартом. Подробно рассмотрели вопросы взаимодействия экипажа со стартовой командой, порядок ведения радиобмена, действия экипажа при нештатных ситуациях на старте. После этого Константин Глухов рассказал «Дербентам» о текущем техническом состоянии ОК «Мир» по последней информации из ЦУПа.

Вечером у экипажа, как обычно, – сауна и массаж. Несмотря на измененный режим, космонавты долго не ложились спать – все сидели в номере у Виктора Афанасьева и Ивана Беллы. За разговором и воспоминаниями всем хотелось продлить время на Земле. Лишь около двух часов ночи космонавты разошлись по своим номерам.

## Экипажи утверждены

**19 февраля** в 10 часов местного времени в конференц-зале гостиницы «Космонавт» состоялось заседание Межгосударственной комиссии (МГК) по утверждению экипажей экспедиции ЭО-27.

Заседание открыл Председатель МГК генерал-лейтенант В.Гринь и передал слово начальнику РГНИИ ЦПК генерал-полковнику П.Климуку. Он доложил комиссии об итогах подготовки экипажей к полету по программе



Заседание Межведомственной комиссии 19 февраля в конференц-зале гостиницы «Космонавт»

ЭО-27, рассказал о ее особенностях. Он заверил, что оба экипажа полностью готовы к выполнению поставленной задачи, и предложил МГК утвердить основной экипаж в следующем составе: командир – полковник ВВС Виктор Афанасьев, бортинженер – космонавт Франции бригадный генерал Жан-Пьер Эньере, космонавт-исследователь – космонавт Словакии подполковник Иван Белла. Состав дублирующего экипажа: командир – подполковник ВВС Салижан Шарипов, бортинженер – космонавт Франции Клоди Андре-Дез, космонавт-исследователь – космонавт Словакии полковник Михал Фулиер.

Президент и Генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.Семенов доложил о завершившейся подготовке ракеты-носителя «Союз-У» с кораблем «Союз ТМ-29» к запуску. Все готово к старту. Начальник космодрома «Байконур» генерал-лейтенант Л.Баранов доложил, что стартовый расчет готов провести запуск ракеты с кораблем в назначенное время.

В завершение Председатель МГК генерал-лейтенант В.Гринь огласил проект решения МГК об утверждении экипажей экспедиции ЭО-27, а также даты и времени старта. После голосования были краткие выступления членов МГК и космонавтов. «Хотя в экипаже военные летчики, но программа наша мирная. Большое спасибо – и до встречи на Земле после посадки», – сказал Виктор Афанасьев. От имени Госкомиссии Валерий Гринь выразил уверенность, что программа будет выполнена, и пожелал успешной встречи на Земле. «На этом позвольте заседание Межгосударственной комиссии считать закрытым, решение я подписал, благодарю за внимание.»

## Пресс-конференция

**И.Лисов**

После небольшого перерыва состоялась пресс-конференция, которую вел полковник Юрий Богородицкий. Большая часть вопросов была задана французам и словакам,

перевода не было. Юрий Леонидович в шутку грозил, что иностранные члены экипажа, отвечающие на родном языке, подлежат сдаче дополнительного экзамена по русскому. Виктору Афанасьеву задали вопросы Александр Песляк из ТСН (о программе пересменки), японский корреспондент (о сложности работы в многонациональном экипаже) и представитель Словацкой академии наук (о российско-словацком сотрудничестве в космосе). Запомнился вопрос об отношении экипажа к парашютной подготовке (очень положительное) и перспективах парашютного спорта в России. Не обошлось и без вопроса о судьбе «Мира» (его задала Александра Трубникофф из France Presse). Афанасьев выразил уверенность, что ЭО-27 не будет «ни последней, ни даже крайней», и сказал, что в зависимости от решения о судьбе «Мира» есть варианты длительности полета – 168 или 184 суток, но отработана и программа на 220 суток.

Корреспондент НК задал Виктору Михайловичу вопрос о том, какие работы в открытом космосе запланированы для экипажа и кто их будет выполнять. «Первый выход в открытый космос (по данным CNES, 16 апреля. – И.Л.) выполняем мы с Жан-Пьером, в основном для снятия научной аппаратуры, которая находится в открытом космосе, – это научная аппаратура Франции и научная аппаратура России – и проведения эксперимента по герметизации. Затем, если будет доставлена аппаратура для сварки в открытом космосе, следующие выходы будут посвящены ей. Первый выход мы будем выполнять с Сергеем Авдеевым по монтажу этой аппаратуры, а в следующем выходе Сергей Авдеев будет производить сварку в открытом космосе. И еще один эксперимент в четвертом выходе (или, возможно, во втором) мы будем проводить с Сергеем Авдеевым – это эксперимент «Рефлектор» по открытию в открытом космосе антенны, которая изготовлена в Грузии. Эта антенна может использоваться на спутника связи... Возможно, будет еще один выход в открытый космос с Жан-Пьером, но пока это под вопросом.»

Виктора Афанасьева поздравил Глава администрации Брянска, а представитель Народного сберегательного банка Казахстана передал космонавтам карточки почтовых клиентов банка, окрашенные в символический голубой цвет – цвет казахстанского неба.

От имени журналистов ведущий пожелал международному экипажу удачного старта и успешной работы в космосе. Богородицкий пошутил, что полет Жан-Пьера Эньере придется занести в Книгу рекордов Гиннеса как самый длительный космический полет генерала, и этот рекорд продержится до тех пор, пока Эньере сам же его не побьет.

Юрию Павловичу Семенову я задал, наверное, самый надоевший ему вопрос: «Будет ли 28-я экспедиция?» – «Если бы мы на это не рассчитывали, мы бы не начали 27-ю», – ответил руководитель «Энергии».



Командир экипажа Виктор Афанасьев отвечает на вопросы журналистов



Основной и дублирующий экипажи: И.Белла, В.Афанасьев, Ж.-П.Эньере, К.Андрэ-Дезэ, С.Шарипов и М.Фулиер

**А.Федоров**

Перед обедом космонавты выполнили еще одну важную предполетную традицию – просмотр кинофильма «Белое солнце пустыни». Почти вся оперативная группа пришла посмотреть бессмертный фильм про товарища Сухова и Саида, бандита Абдуллу и таможенника Верещагина и, конечно же, про Петруху. Традиция есть традиция!

В 16 часов на космодром прибыли родственники французского космонавта Жан-Пьера Эньере, родственники словацкого космонавта Ивана Беллы – жена Юдита с сыном Ерихом, а также жена дублера Михала Фулиера – Ярмила. А уже в 17 часов в конференц-зале, через стеклянную перегородку, состоялась встреча космонавтов с родными.

В этот же день прямым рейсом из Словакии прибыл самолет с Министром обороны Словацкой Республики Паволом Канисом и словацкой делегацией, а также журналистами. П.Канис вечером встретился

с «Дербентами» и пожелал им успешного старта. А с родины Виктора Афанасьева прилетел губернатор Брянщины.

После ужина медики во главе с главным врачом ЦПК Валерием Моргуном приступили к предстартовым медицинским мероприятиям с основным экипажем.

В 18 часов в гостинице «Космонавт» воцарилась тишина...

**20 февраля.** Стартовый день. Подъем космонавтов произведен в 23:30 по местному. Для оперативной группы подъем был на час позже (в 00:30), а завтрак – в 01:30. В 02:30 экипаж ЭО-27 собрался в номере 304. Туда же подошли дублеры, врачи, инструкторы ЦПК, родные. Дублирующий экипаж и врач экипажа Андрей Баландин открыли традиционные бутылки шампанского. По традиции с напутствием обратились первый заместитель начальника РГНИИ ЦПК Юрий Глазков, космонавты Юрий Батурин, Геннадий Стрекалов и другие. Прозву-

чало много тостов, в основном за удачу «Дербентов». В заключение все присели на дорожку и помолчали. На лице Клоди промелькнула грусть. Больше всего волнений досталось, конечно же, ей – ведь она провожала в космос любимого мужа, отца ее дочери Карлы, которой 12 февраля исполнился год.

В 02:40 космонавты Виктор Афанасьев и Иван Белла вышли из номера и на двери поставили свои автографы, а Жан-Пьер Эньере расписался на двери своего 303-го номера.

В 02:45 под традиционную песню «Трава у дома» космонавты вышли из гостиницы, прошли по центральной аллее под аплодисменты провожающих. Первый экипаж разместился в автобусе «Звездный» (номер 01), а дублеры – в автобусе «Байконур» (номер 02). После освящения автобусов в 02:50 колонна двинулась и на небольшой скорости пошла на площадку №254. Во время поездки «Дербентам» преподнесли традиционный сюрприз: показали видеофильм с напутствиями и пожеланиями родных и близких.

В 03:40 автобусы подъехали к зданию МИКа. Космонавты приступили к предстартовым мероприятиям. Первым делом они надели специальные хлопчатобумажные костюмы, а врачи записали их медицинские параметры. После легкого перекуса и небольшого отдыха «Дербенты» начали облачаться в скафандры. Первым надел и проверил свой скафандр командир экипажа, затем бортинженер, а завершил проверку космонавт-исследователь. Затем космонавты, отделенные стеклянной стеной, поговорили с родственниками, гостями, журналистами.

В 05:30 в комнату к космонавтам пришли генеральный директор РКА Юрий Колтев, генеральный конструктор РКК «Энер-



Традиция, которую стараются не нарушать – автограф на двери номера гостиницы «Космонавт»

Экипаж выходит из гостиницы – как всегда, под песню «Трава у дома»

Автобусы ждут космонавтов, надевающих сейчас скафандры (площадка №254)



гия» Юрий Семенов, председатель МГК генерал-лейтенант Валерий Гринь, начальник РГНИИ ЦПК генерал-полковник Петр Климух, министр обороны Словакии Павол Канис, посол Словакии Роман Палдан, посол Франции Юбер Колен де Вердые, директор CNES, начальник космодрома генерал-лейтенант Леонид Баранов, глава города Байконур Геннадий Дмитриенко, представитель Президента Казахстана Меирбек Молдабеков, заместитель генерального директора РККА Борис Остроумов и другие члены Межгосударственной комиссии. Все пожелали «Дербентам» успешной работы в космосе.

В 06:05 (за 3 часа 10 минут до старта) «Дербенты» вышли из МИКА и доложили председателю МГК о готовности выполнить полет. В 06:30 экипажи прибыли к ракете. Космонавты вышли из автобуса и еще раз встретились с членами МГК.

В 06:35 кабина лифта с «Дербентами» и ведущим конструктором Владимиром Гузенко пошла вверх. На космодроме забрезжил рассвет. Лучи солнца ласково освети-

ли стартовый комплекс и ослепительно белую ракету.

В 06:40 (за 2 часа 50 минут до старта) экипаж начал посадку в корабль. Космонавты отсоединили от своих скафандров съемное технологическое оборудование (специальный вентиляционный блок), сняли технологические сапоги и заняли рабочие места в спускаемом аппарате. Обслуживающий персонал закрыл за экипажем все люки корабля и люк в головном обтекателе ракеты-носителя. С этого момента для экипажа начался предстартовый отсчет времени.

В 08:00 была закончена проверка герметичности корабля «Союз ТМ-29».

В 08:10 космонавты проверили герметичность скафандров. При этом возникла небольшая задержка – плохо закрылся замок одной из перчаток командира. Эту проблему быстро устранили, и герметичность всех скафандров была подтверждена.

В 08:40 (за 40 минут до старта) прошло взведение системы аварийного спасения (САС). С этого момента при возникновении

какой-либо серьезной проблемы на старте, связанной с угрозой жизни экипажа, руководитель запуска будет использовать САС. Обычно после взведения САС возникает небольшая пауза, когда у экипажа появляется свободное время. В этот момент, по сложившейся годами традиции, экипажу передается на борт легкая музыка, чтобы немного снять предстартовое напряжение. И на этот раз, в течение 30 минут, экипажу передавалась легкая французская музыка в исполнении оркестра под управлением Поля Мориа. Судя по улыбкам на лицах космонавтов на телеэкране, музыка им понравилась.

За 5 минут до старта председатель МГК генерал-лейтенант Гринь пожелал экипажу «Дербентов» успешного полета.

В 09:18:01 прошел контакт подъема. Ракета красиво ушла в утреннее небо!

Через 8 мин 50 сек прошел контакт отделения корабля «Союз ТМ-29» от ракеты-носителя. Международный экипаж на орбите!

Пожелаем «Дербентам» счастливого полета и успешной работы в космосе!



До старта осталось совсем немного...

# Байконурские заметки: Февраль 1999

И. Лисов

**17 февраля** 1999 г. на северном городском КПП сняли и отставили к забору табличку «Ленинск» и установили на здании КПП восемь больших букв из золотистой мозаики – «Байконур». Название, придуманное в 1961 г. для сокрытия настоящего местоположения первого советского космодрома, в декабре 1995 г. было сделано официальным, и вот теперь оно «высечено в камне».

Наша маленькая команда – корреспондент Игорь Лисов и фотограф Сергей Миллицкий – прилетела на Байконур рейсовым Як-42 авиакомпании «Карат» 16 февраля. Космодром встретил (прошу прощения за повтор) необычной для середины февраля погодой – оттепель, солнце, бесснежная степь, покрытые льдом лужи и постоянный сильный ветер, «визитная карточка» Байконура. Старожилы пугали нас, что в любой день эта прелесть может смениться снежным бураном, и рассказали соответствующую историю. Несколько лет назад в это же время года налетел буран, и шедший на площадку мотовоз (пассажирский поезд космодромной железной дороги) застрял в снегу в выемке. В течение получаса, пока пассажиры выбирались на шоссе для эвакуации, тепловоз и вагоны засыпало по крышу, а откопали их только через две недели. Но вплоть до дня запуска погода так и не испортилась, а 20 февраля хотелось снять куртку и греться на солнце.

## Город

Жить в Байконуре – по крайней мере в гостинице «Россия» на проспекте Абая – не только можно, но и приятно. Тепло, есть горячая вода, свет, холодильник, телевизор и даже работоспособный кондиционер. Но эта радужная картина будет неполной, если забыть, что перед Новым годом в город перестали подавать газ. Казахстанские власти против того, чтобы в Байконур шел газ из Оренбурга, и предлагают свой. Но так как



он идет из Казахстана в Россию (для целей таможенного обложения казахстанские власти запросто считают Байконур территорией России), налагается дикая пошлина, и стоимость газа увеличивается вчетверо. По ночам, примерно с полуночи до двух по местному, отключали свет. Наконец, питание очень дорого. На городском рынке, который находится прямо напротив «России», литровый пакет молока стоит 25 рублей.

На улицах примерно равное количество русских и казахских лиц, российских (код региона 94) и казахстанских номеров (типа N 045 AYN) на машинах. Ходят автобусы с казахстанскими номерами. Тариф у частных в связи с кризисом поднялся до 10 рублей. Повезло военным-пенсионерам: пока они живут на Байконуре, пенсию им платят в казахстанских тенге. А тенге, в отличие от рубля, в августе 1998-го не рухнул. Потому и пенсии очень приличные.

У нас было мало времени на то, чтобы походить по городу и получить о нем полное впечатление. Центр Байконура – это площадь, на которой слева штаб в/ч 11284, а справа – гостиница «Центральная». На южной стороне стоит памятник Ленину,



который почему-то указывает рукой на «Центральную», а не на штаб космодрома, на северную выходит универмаг. Если вы попадете в Байконур, в универмаг заходить не стоит – пусто, как в московских магазинах в 1991 г. За спиной Ленина стоит бывший Дом офицеров, который сгорел несколько лет назад. Его фасадная часть отреставрирована и превращена в ресторан «Русская тройка», а Дом офицеров перенесен на идущую от площади на запад улицу Космонавтов. Здесь же – Восточное отделение Центрального банка РФ и штаб полигонного измерительного комплекса.

Планировка города прямоугольная. От центральной площади на север идет пешеходный Арбат. На самом деле это начало проспекта Королева, усилениями одного из байконурских замполитов превращенное в копию московского Арбата. Арбат байконурский похож на улочки в центре Москвы – у каждого дома ступенечки, огни кафешек. Он кончается у проспекта Абая



(бывший 50-летия Советской Армии), который идет на запад до края города и – в виде узкой улочки – на восток к реке. На этом перекрестке стоит памятник С.П.Королеву, а дальше по проспекту Королева – памятник М.К.Янгелю и ракета «Союз». Справа, между проспектом Королева и рекой, расположена 17-я площадка.

Жилые кварталы на проспекте Королева состоят из пятиэтажек, построенных в 1960-е годы. (Многие из них разорены, не имеют не только стекол, но и рам, исписаны.) Затем строительство ушло на запад, по проспекту Абая, а последним и самым современным на вид стал построенный в период программы «Энергия-Буран» на юго-западе 7-й микрорайон.

Продолжая улицу Космонавтов, на запад тянется Солдатский парк, в котором, однако, не осталось почти ни одного дерева – высохли и спилены. Здесь – две братские могилы, где похоронены останки погибших в катастрофах 24 октября 1960 и 24 октября 1963 г. На плите с именем Евгения Ильича Осташева закреплена вторая табличка: «Осташев Аркадий Ильич, 30.09.1925 – 12.07.1998».

Южнее парка, за штабом строителей, стоит Дом культуры, на третьем этаже которого находится музей истории космодрома – открытый для всех и очень интересный. Здесь и схема полигона, и уникальные исторические фотографии, и описания всех байконурских носителей и измерительных пунктов, и «натура» – двигатели и элементы конструкций ракет, собранные, как правило, в местах их падения. В музее есть списки всех погибших в катастрофе 1960 г., о количестве которых западные «эксперты» спорят по сей день.

Город медленно возрождается: постепенно восстанавливают разгромленные пятиэтажки, подкрашивают фасады, убирают мусор с улиц. За неделю до нашего приезда обвалили остатки дома 32 в 6-м микрорайоне, взорвавшегося в ночь на 26 июля 1994 г., и начали их убирать. Офицеры космодрома, с которыми мы разговаривали, высоко оценивают работу мэра Дмитриен-

ко при тех скудных средствах, которыми он располагает, и крайне неместно отзываются о деятельности его предшественника Брынкина.

Севернее города проходит железная дорога Москва–Ташкент со станцией и поселком Тюратам, аэродром Крайний – на западе. Сыр-Дарья охватывает город с юга и востока. У Дома пионеров берег высокий, но не обрыв, можно спуститься к воде. (Трудно поверить, что в 1955 г. в этом берегу были устроены... землянки для семейных офицеров.) Большая часть русла подо льдом, но вдоль нашего берега есть полоса воды шириной метров 20. Течение сильное, вода мутная, и никакой живности в ней не видно. Но река под голубым небом и солнцем очень красива. Где-то около 17-й площадки через нее переброшены трубы, которые уходят на юго-восток в степь. По ним на дальний берег и на лед выбираются рыбаки – мы насчитали 6–7 человек.

### Дорога

Из города на площадки можно попасть по бетонке или на мотовозе. Рано утром три мотовоза компании «Космотранс» уходят с конечной станции на проспекте Абая на левый и правый фланг и на вторую площадку («двойку»). Железная дорога и бетонка сходятся за северным КПП и дальше идут бок о бок. О качестве дороги рассказывают следующую байку: в 1990 г., когда полетел Акияма, проехавшие по ней японцы сказали командованию космодрома с понимающей ухмылкой: «Все понятно, вы нас из соображений секретности провезли по запасной дороге». На самом деле бетонка одна, и трясет на ней временами здорово.

Мы ездили из города на двойку три раза, один раз днем и дважды ночью. Пожалуй, самое сильное впечатление от Байконура – это пробегающая за окнами пазика степь («полупустыня») – авторитетно поправляют старожилы). После всех зимних ветров и снега трава в степи стоит – высохшие метелки злаковых, многочисленные низкорослые травы типа пырея, колючки, мох или лишайник. Почти везде просвечивает почва – рыже-красная, подо мхом серая, местами с голубым оттенком, местами желтый песок. Хотя снег сошел и тепло, нет ни одного насекомого, ни мухи, ни скорпиона. Суслики и ящерицы спят и вылезут еще не скоро. А вот птицы здесь чисто московские – воробьи, голуби, вороны, сороки... Лишь один раз я видел стайку птиц, которые летели и чирикали не по-нашему.

Кстати, звезды Байконура особого впечатления не произвели. Конечно, это не московское небо, на котором вообще ничего не видно, и Сириус высоко в небе сияет как фонарь, но ждал я большего.

Бетонка между городом и двойкой имеет в длину 33 км и состоит из медленных подъемов и пологих спусков. Ночная дорога долгая и скучная, потому что кроме редких огоньков ничего не видно. Гораздо интереснее ехать днем. После северного городского КПП дорога берет немного вправо и вместе с железкой ныряет под мост, по которому проходит «настоящая» железная дорога Москва–Ташкент. Затем мы едем



в общем направлении на север, через 3–4 км пересекаем шоссе Москва–Ташкент, а за мостом появляется полигонный КПП с надписью «Дорога к звездам» и эмблемой – пятиконечная звезда, а в центре – голова в шлеме. Между двумя КПП – «беспорная» территория Казахстана, а за каждым из КПП – своя власть.

(Официальных властей на космодроме три: военная – 5-й Государственный испытательный космодром, гражданская – Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) и казахстанская – Управление космодрома Байконур Национального аэрокосмического агентства Республики Казахстан. С передачей объектов от военных к предприятиям появились владельцы «второго уровня»: на 17-й хозяин – ЦПК, на двойке – Самара, на старте – Бармин, на 254-й – «Энергия», у протоновских МИКов – ГКНПЦ и т.д. Можно посочувствовать тому, у кого на очередном КПП не окажется подписи того, кто отвечает за доступ именно на этот объект, или кого почему-то не внесли в список!)

Слева от полигонного КПП видна 21-я площадка с характерными четырехгранными башенками радиотехнической системы внешнетраекторных измерений «Вега». Справа на большом холме (23-я площадка) стоит хорошо видимый из города и с дороги комплекс «Сатурн-МС» с двумя огромными антеннами КТНА-200 и несколькими поменьше. У поворота на «Сатурн-МС» – лозунг на русском и казахском языках: «Брат братом силен».

Километра через три минуем станцию Напорная, а затем справа и слева появляются здания кислородно-азотного завода и склада компонентов ракетного топлива (площадки 3Г и 3К). КАЗ почти не работает, и жидкий кислород везут из России. Вторая станция – Разъезд, она же Московская. Отсюда отходят железнодорожные ветки влево, на челомеевские площадки, и направо, на янгелевские.

На очередном холме с правой стороны вдали показывается ИП-1 на 18-й площадке, слева – жилой городок на 113-й. Бетонка сворачивает влево, еще через 2 км справа у дороги появляются табличка «Байконур» и поворот на двойку. Сюда же поворачивает и железка, на двойке – конечная станция Северная. Севернее двойки стоит МИК 254-й площадки. Справа от него виден установщик «Энергии», а ближе, за земляным валом в форме подковы – экземпляр орбитального корабля.

### Площадка

Двойка состоит из жилой зоны (частично заброшена, на одной из казарм ветром уже проломило крышу) и двух МИКов – справа от железнодорожной ветки и слева. «Наша» ракета, которую мы приехали осмотреть и отснять 17 февраля, лежит в левом МИКе. На входе вместо номера в/ч висят надписи: «Сборочно-испытательный комплекс завода Прогресс» и «МИК РКА».

В МИКе на желто-зеленой тележке установщика 11У219 №45311101 Центра испытаний ЦИ-1 КБОМ лежит пакет 1-й и 2-й ступеней 11С59 №М15000-662, собранный 27–29 января. Отдельно от него справа находится 3-я ступень 11С510 с тем же номером и с головным обтекателем 11С517А3 №М15000-029. Таким образом, после вчерашней примерки корабль перевезли с 254-й сюда. Мы появились во время пристыковки к головному обтекателю башни САС. Четырехметровая башня САС висит на траверсе с огромными грузами. Основной двигатель с четырьмя большими и четырьмя малыми соплами обозначается 856М;



ближе к концу САС находятся две группы по шесть сопел двигателя увода 855М. Работают четыре человека, советуют четыре в камуфляже и один майор в форме, еще двое сидят под концом САС за столом и документируют операции. Идут замеры каких-то размеров в зоне стыка ГО и САС. Одновременно двое приклеивают на третью ступень эмблему компании R&K. Уже после нашего отъезда третью ступень состыкуют с пакетом, а вечером на двойке пройдет заседание технического руководства и Межгосударственной комиссии по готовности РН и стартового комплекса.

Сам вывоз состоялся в семь утра 18 февраля. Чтобы попасть на него, мы выехали от «России» в 05:45 и через 40 минут выгрузились у МИКА. Как раз начался рассвет, звезды тускнели. В 06:54 открыли восточные ворота МИКа. Около них человек 50 корреспондентов, в основном операторы с камерами, а всего на пяточке до 150 человек. Приехал генерал-лейтенант Леонид Баранов.

Ровно в 07:00 гуднуло, лязгнуло, и состав пошел хвостом вперед: ракета на установщике, две платформы и тепловоз. Железнодорожная ветка идет от МИКА на северо-восток, затем поворачивает почти точно на восток к старту. Автодороги от двойки к 1-й площадке две: одна из жилой зоны идет прямо, справа от пути, вторая уходит через переезд влево, делает петлю и подходит к старту с севера. Переезд – это второе после МИКа традиционное место съемки, старт – третье.



Мы подъезжаем на площадку по левой дороге. На стене последнего КПП висит огромный, на 12–13 листах, список совместного боевого расчета на подготовку и запуск КА 11Ф732 №78 ракетой-носителем 11А511У №М15000-662 со стартового комплекса 17П32-5. Как выяснил корреспондент ИТАР-ТАСС Владислав Кузнецов, в нем 93 военных и 788 гражданских лиц (!).

Главный руководитель работ – Ю.П.Семенов («Энергия»), технический руководитель по РКН – А.М.Солдатенков («ЦСКБ-Прогресс»), технический руководитель по РН – Е.А.Черный (ЦЭНКИ).

Процесс установки ракеты занимает чуть больше часа. В 07:30 ракета въезжает на старт. Тепловоз и платформы отцепляются и уходят. В 07:41 установщик подается вперед и фиксируется в нужном положении. С 07:50 до 08:12 ракету поднимают, подхватывают опоры пускового устройства. В 08:32 увозят установщик, а в 08:37 смыкаются колонны (часто говорят «фермы», но это неточно) агрегата обслуживания. Звездочки на левой колонне говорят о том, что с «единицы» выполнен 381 пуск. На самом деле – уже 383.

### Леонид Баранов

Поздравляю с присвоением звания генерал-лейтенанта начальника космодрома Леонида Тимофеевича Баранова. Короткое интервью.



– Как Вам здесь служится?

– Ну а что нам служится – нам служится всегда хорошо. Проблем много, что и говорить. Отрадно отметить, что денежное довольствие сейчас мы получаем вовремя. Здесь и председатель правительства нам обещал, и министр обороны – и платят.

Сейчас февраль месяц, а мы уже начали за февраль выдавать зарплату.

Мы передали гражданским организациям объекты первого этапа (1998 г.). Сейчас в РКА идет формирование боевых расчетов. Но я предупреждал и в 1997, и в прошлом году: набрать полновесный боевой расчет, сформировать его, обучить – это дело не одного дня, не нескольких дней и даже не года, наверное. На примере вот этого стартового комплекса – совместно мы работали здесь пять лет. И даже на сегодняшней работе военные испытатели принимают участие – в качестве контролеров-инструкторов по РН.

Я не говорю о других видах обеспечения. Если сравнивать тех, кто здесь, непосредственно на стартовом комплексе, работает в течение трех дней, и боевой расчет, который обеспечивает выполнение этих работ, то военных принимает участие несоизмеримо больше. Говорят – мы, мол, без военных работаем. Это несерьезно. Измерительный комплекс, поля падения, связь вся наша, все обеспечение, все службы: контроль прицеливания, метеослужба, химическая, радиационная – это все наше. Аварийно-спасательная группа, наземная поисковая, медицинский расчет... – это все военные. Без этого ничего не сделаешь.

Я Вам скажу так: при наличии подготовленных боевых расчетов на техническом комплексе и на стартовом комплексе, для того чтобы подготовить и запустить ракету, нужно процентов 20 служебного времени. А 80% – это обеспечение. Чтобы все это собрать, отладить взаимодействие, чтобы здесь, на конечном этапе, все срослось – это 80% времени уходит.

– А почему передали старт КБОМ, а скажем, не Самаре, не ЦСКБ?

– Это же Бармина старт – так вот Бармину и передали. Протоновские старты тоже Бармина – Бармину передали. Если зенитовский старт Бирюкова – Бирюков его и принял.

– А почему именно разработчику старта? В Америке разработчики носителя всегда хозяйничают...

Баранов ответил, что если бы старт отдали Самаре, они все равно были бы вынуждены нанимать КБОМ, и эксплуатация обошлась бы дороже. Затем он напомнил, что 9 февраля с 1-й площадки запустили четыре КА Globalstar. Подписан контракт, предусматривающий до 10 пусков, и заказчик будет выбирать, какое реальное количество опций использовать. С носителями проблем нет – они приходят с завода, готовятся на ТК и СК и пускаются. На космодроме лежат уже три ракеты под Globalstar – пуски ведь должны были состояться еще осенью. Ближайший будет в марте.

### Игорь Бармин

С Генеральным конструктором КБОМ Игорем Владимировичем Барминым разговаривали вместе Александр Песляк и автор этих строк.

– Объекты мы принимали в конце прошлого года и в этом будем, а вот этот старт уже пять лет (с декабря 1994 г. – И.Л.) в наших руках. И должен сказать, что только благодаря этому все будет сохранено и бу-

дет работать. Потому что мы получили [их] из рук военных в настолько nepотpeбном виде, что говорить о чистой совести офицера просто не приходится. Хотя я должен сказать, что они были тоже поставлены просто в дикие условия, и стыдно было за то, как их здесь в принципе обустроивали...

– Какова эволюция перехода военные – гражданские: насколько она непроста? Этот случай уникальный, пример заразителен или нет?

– Ну, он естественен, во-первых, потому что жить на территории другого государства и держать тут целое соединение – это, наверное, просто из политических соображений неправильно было. С другой стороны, это процесс совершенно нормальный. Как показала практика, то, что старт эксплуатируют те же организации, которые со-



здавали, модернизировали и продолжают модернизировать объекты космической наземной инфраструктуры, – это правильно. Конечно, в системе военных тоже есть много положительного. Но вот то, что эксплуатирует и создает одна и та же организация, это полностью себя оправдало.

Процесс этот необычен, на начальном этапе вызывал опасения, но здесь все произошло достаточно плавно. Это ведь не было в одночасье – уход одних и приход других. Был переходный период, когда проходила совместная эксплуатация, причем довольно продолжительный, произошло плавное вращение новых оргструктур в эту работу. Сейчас, через пять лет, у меня никаких сомнений нет, что решение было принято правильное. И сейчас большинство объектов на космодроме либо уже передано предприятиям гражданским, либо будет передано в ближайшее время.

– Сколько человек от КБОМ занято вот на этом объекте, на двойке?

– Больше 380.

– А какие еще объекты КБОМ предполагает или уже взяло?..

– Не только предполагает, но и уже многие взяли. Ну, во-первых, уже мы взяли в эксплуатацию второй стартовый комплекс ракет «Союз», он находится на 31-й площадке. Мы взяли один из стартовых комплексов РН «Протон»...

– Какой, 23-й?

– Нет, 23-я – это пусковая установка. А объекты – это 548-й и 333-й, там по две пусковые установки. Мы взяли 548-й (200-я площадка. – И.Л.), а в этом году возьмем и 333-й объект (81-я площадка. – И.Л.) в эксплуатацию... И на этом старте, и на многих других объектах работают также и бывшие военные, которые закончили службу в рядах российской армии и, выходя со службы на гражданку, поступили работать к нам. Многие из них выполняют те же обязанности, что и раньше. Вот, кстати, почему и был такой плавный переход. Здесь не просто новые люди пришли, а было много и тех, кто продолжительное время работал непосредственно на этом рабочем месте.

– Игорь Владимирович, конечно, ответственность есть, но еще и высокая надежность. Уже несколько сот стартов – сколько и какие проблемы и изменения были здесь?

– В эксплуатации этого старта было много переделок, и на первом этапе даже. Ведь он же создавался под боевую машину, без 3-й ступени, не приспособлен для работы с головными блоками, вот такими тем более, пилотируемыми. Поэтому много было доработок, которые определялись изменением в самих РН и в тех ПН, которые дальше с помощью этих носителей выводились. Вводились новые системы, в частности термостатирование ПН. Агрегат обслуживания изменился.

Кстати, эти изменения продолжают до последнего времени. Вот 9 февраля был первый запуск «Глобалстаров». Новая ПН потребовала создания новых систем, в том числе специально для этого аппарата была сделана система термостатирования высокого давления и ряд еще новых систем, хотя этого здесь и не видно. Поверьте, что все время старт живет, все время модернизируется, дорабатывается. Появятся новые ПН или, скажем, новый РБ «Фрегат» – под него тоже предстоит модифицировать. Будут увеличиваться диаметры обтекателей для размещения ПН – нам придется тоже дорабатывать агрегат обслуживания, причем достаточно серьезно. У нас уже есть и разработки, и кое-что уже в железе изготовлено. Правда, начнется это сначала на 31-й площадке, на том старте, а впоследствии и здесь. Эта работа – она всегда, постоянно продолжается, и старт будет еще жить и видоизменяться.

– И последний вопрос – социальная ситуация, экономическая лучше, чем 2–3 года назад?

– Да Вы знаете, 17 августа не улучшило обстановку, я прямо скажу.

– А Starsem?

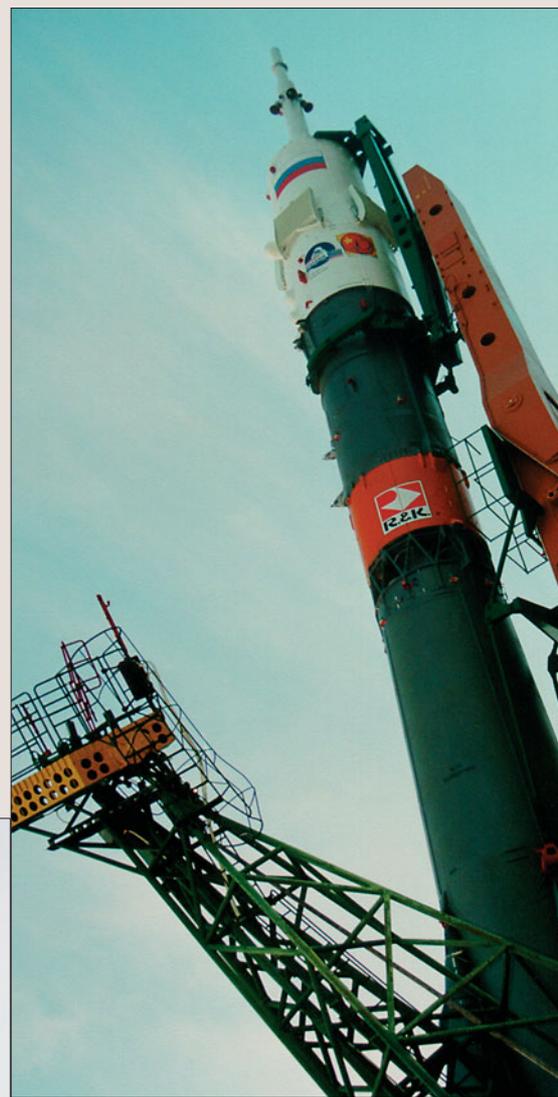
– Это то, что позволяет каким-то образом все-таки удерживаться, но я должен сказать, что зарплата не успевает за ростом цен. Вот здесь на полигоне, на «поле чудес», практически в три раза цены возросли, а зарплата, конечно, в три раза не выросла за этот период. Это проблема, которую придется решать, и все будет определяться теми заказами, тем финансированием, которое реально будет получено в этом году. Не так просто, я должен вам сказать.

– Какова сейчас доля коммерческих работ в Вашей работе? Где-то треть, половина?

– Ну где-то треть, да.

## Пуск

20 февраля, 05:50 местного. Через 15 минут космонавты в скафандрах выйдут из МИКа 254-й (Космический испытательный центр РКК «Энергия» имени С.П.Королева) на доклад Госкомиссии, а наш пазик уже выехал с 254-й на старт. Через 12 минут мы на «нуле». Ракета дымит и кажется белой, хотя на самом деле белый только обтекатель. Все остальное покрашено в серый цвет. Холодно, сильный ветер, операторы вынуждены залечь.



мерно в 1.5 км от старта. После холодной ночи радует, что можно перекусить в буфете. Крайний левый стол заняла группа ЦПК – полковник Жук, дублиры, Ярмила Фулиер, всего человек 10–12. Сегодня много поводов для праздника: запуск, день рождения Михала Фулиера, день рождения (13 лет) станции «Мир», день рождения Александра Александра и Василия Циблиева! Кроме того, есть традиция: по 30-минутной готовности дублиры должны поднять бокалы «За удачу». Известно два случая, когда дублир проигнорировал этот ритуал – и в основной экипаж не попал. Салижан, Клоди и Михал соблюдают ритуал неукоснительно.

В 06:24 со старта уходят последние вагоны. Автобус с космонавтами уже подъехал и ждет, пока тепловоз закончит маневры. В 06:28 он въезжает на площадку. Баранов, Семенов и Бармин приветствуют экипаж. Появляются Батурин и Коптев, Батурин фотографирует экипаж с генеральными (потом он останется вместе с Сергеем Милициким снимать старт с 70-метровой отметки). Баранов и космонавты быстрым ходом идут к ракете. Взмах рукой с площадки перед лифтом – и вверх.

Наблюдательный пункт находится на территории ИП-1 на 18-й площадке, при-

08:40 местного, 06:40 московского. Идет отвод колонн обслуживания, по громкой связи поступают доклады. «Включен временный механизм. Произведено взведение системы аварийного спасения»  
08:45/06:45: «Колонны обслуживания отведены»  
08:48/06:48: «Объявлена готовность 30 минут»  
08:52/06:52: «Проводится набор стартовой готовности. На стартовом комплексе закончилась эвакуация личного состава»  
08:58/06:58: «Производится предстартовое включение системы измерений»  
09:07/07:07: «Объявлена готовность 10 минут»  
09:12/07:12: «Дана команда «Ключ на старт»»  
09:13/07:13: «Команда «Продувка», включена продувка камер сгорания азотом. Объявлена готовность 5 минут»

«Полет французского космонавта Жан-Пьера Эньере на орбитальную станцию «Мир» является еще одним доказательством постоянного плодотворного и качественного российско-французского сотрудничества, – заявил 20 февраля премьер-министр Франции Лионель Жоспен. – Эта экспедиция является самой длительной для французских космонавтов... Это второй полет для Жан-Пьера Эньере, мужеством и решительностью которого мы восхищаемся.»

Как сообщило 19 февраля чешское агентство СТК, в Словакии дискутируется вопрос о том, соответствует ли полет Ивана Беллы на станцию «Мир» Конституции республики. Дело в том, что направление словацких войск за рубеж должно быть одобрено парламентом страны. Формально командировка Беллы и Фулиера в Россию может рассматриваться как «посылка войск за рубеж», причем парламент ее не утверждал. В министерстве обороны Словакии говорят о «рабочей командировке», которая не подходит под расплывчатую формулировку Основного закона.

Последние предстартовые команды идут одна за другой. И вот – старт! Ракета нехотя поднимается над стартом, медленно набирает скорость и идет вверх. Примерно на 80-й секунде она входит в полосу облаков, и больше ее не видно. Жаль: западная половина неба ясная, в легкой дымке. Справа же Солнце слегка проглядывает, а ракеты не видно. Идут доклады об отделении боковых блоков, о нормальном полете.

«540 секунд, полет нормальный. Есть выключение двигателя 3-й ступени, есть отделение корабля.»

*Благодарим за помощь в подготовке этого репортажа Сергея Горбунова и Вячеслава Михайличенко из пресс-службы Генерального директора РККА, Любовь Осадчую из пресс-службы ЦЭНКИ, а также Сергея Сергеева и Владимира Антипова.*

## Имена, имена...

**И.Лисов**

Название французской программы полета Perseus («Персей») продолжает «звездную» традицию, идущую с 1992 г.: «Антарес», «Альтаир», «Кассиопея», «Пегас», «Персей». Не вписались в нее только два полета Жан-Лу Кретьена: «Первый пилотируемый полет» (PVH – Premier Vol Habite) в 1982 г. и полет 1988 г., названный «Арагац». Правда, эмблема программы «Персей» очень странная: улыбающееся красное лицо и звезда вместо глаза вызывают какие-то неконтролируемые ассоциации...

Чех Владимир Ремек полетел в 1978 г. как космонавт единой Чехословакии, а Иван Белла 21 год спустя – как представитель отделившейся Словакии. Название словацкой программы (Štefánik) очень интересно – кажется, впервые в истории международных полетов на наших станциях программа названа в честь конкретного человека, судьба которого причудливым образом связана и с Фран-

цией, и с Россией, и с Чехией. Милан Ростислав Штефаник, сын словацкого священника-евангелиста, родился в 1880 г., в 1904 г. окончил Пражский университет. Чехия и Словакия находились тогда в составе Австро-Венгрии, служить которой ни чехи, ни словаки большого желания не имели. Вот почему в Первую мировую войну Штефаник оказался по другую сторону фронта – офицером французской армии. В 1916–1917 гг. он был советником французской миссии в России, летом 1918 г. получил звание генерала. В 1916 г. Штефаник вошел в состав Чехословацкого национального совета – организации, ставившей целью освобождение страны от австрийского владычества, а в 1918 г. стал военным министром чехословацкого правительства в эмиграции. Сразу после провозглашения 30 октября 1918 г. независимой Чехословакии Штефаник был направлен в Сибирь, чтобы реорганизовать Чехословацкий корпус – и использовать его в гражданской войне в России на стороне только что образованного правительства адмирала Колчака. Правда, из этого ничего не вышло: в середине января 1919 г. министру пришлось подписать приказ об отводе частей корпуса в тыл. После этого Штефаник вернулся в Чехословакию и 4 мая 1919 г. трагически погиб, как я подозреваю, в ходе подавления Венгерской Советской Республики.

Исторический парадокс: буржуазный националист и интервент, каким рисуют его справочники советских времен, Милан Ростислав Штефаник стал на восемь февральских дней 1999 г. знаменем российско-словацкого космического полета. Хорошо, что хоть не Йозеф Тисо, президент независимой Словакии образца 1939–1945 гг., казненный как пособник Гитлера в 1947 г.

По сообщению ИТАР-ТАСС от 21 февраля, первый словацкий космонавт подполковник Иван Белла получит от правительства Словакии денежную премию. «Кроме значительной суммы, он вскоре должен быть представлен к генеральскому званию», – сообщило словацкое радио со ссылкой на министерство обороны республики. В Братиславе готовится торжественная встреча космонавта.

Вместе с тем Братислава не планирует дальнейшие полеты своих космонавтов на российских кораблях. В перспективе возможен лишь полет словацкого гражданина в составе американского экипажа. Наиболее реальным претендентом на участие в нем является Михал Фулиер.

## НОВОСТИ

✓ 2 марта 1999 г. в Доме космонавтов ЦПК имени Ю.А.Гагарина состоялась пресс-конференция экипажа «Союза ТМ-28», совершившего посадку 28 февраля 1999 г. Геннадий Падалка и Иван Белла рассказали о первых итогах своих полетов и ответили на вопросы журналистов. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ С 4 марта 1999 г. координатором (представителем) ЦПК ВВС в NASA является космонавт ЦПК ВВС Олег Котов. Он сменил Сергея Залетина, который находился на этой должности с 18 октября 1998 г. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ 9 марта 1999 г. в ЦПК начал подготовку к полету основной экипаж ЭО-28 на ОК «Мир» – Сергей Залетин и Александр Калери. Подготовка дублирующего экипажа (Салижан Шарипов и Павел Виноградов) начнется в конце марта, после того, как Шарипов выйдет из отпуска. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ Из-за возникших технических проблем установленная на орбитальную ступень OV-104 «Атлантик» система спутниковой навигации с использованием GPS снята. В Космическом центре имени Кеннеди проводится установка на «Атлантик» старой радионавигационной системы TACAN. «Атлантик» готовится к полету по программе STS-101 в 3-м отсеке Корпуса подготовки орбитальных ступеней. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 1 марта 1999 г. решением Администратора NASA Дэниела Голдина было изменено название Исследовательского центра имени Льюиса NASA США. С этого дня официальное название этого учреждения – Исследовательский центр имени Джона Гленна на Льюис-Филд (John H. Glenn Research Center at Lewis Field). Назвать огайский космический центр в честь Джона Гленна предложил сенатор от Огайо Майк ДеВайн, который включил свое предложение в законопроект о финансировании NASA в 1999 ф.г. Центр Гленна был создан в 1941 г. как Исследовательская лаборатория авиационных двигателей Национального консультативного комитета по аэронавтике (NACA). В 1948 г. Лаборатории было присвоено имя Джорджа Уильяма Льюиса, который в течение 23 лет был директором авиационных исследований NACA. С преобразованием NACA в NASA в 1958 г. Лаборатория стала Исследовательским центром имени Льюиса, который не изменял своего названия в течение 40 лет. При всем уважении к Гленну, отметим, что это первый в NASA случай отказа от старого имени и присвоения нового. – И.Л.

◆ ◆ ◆

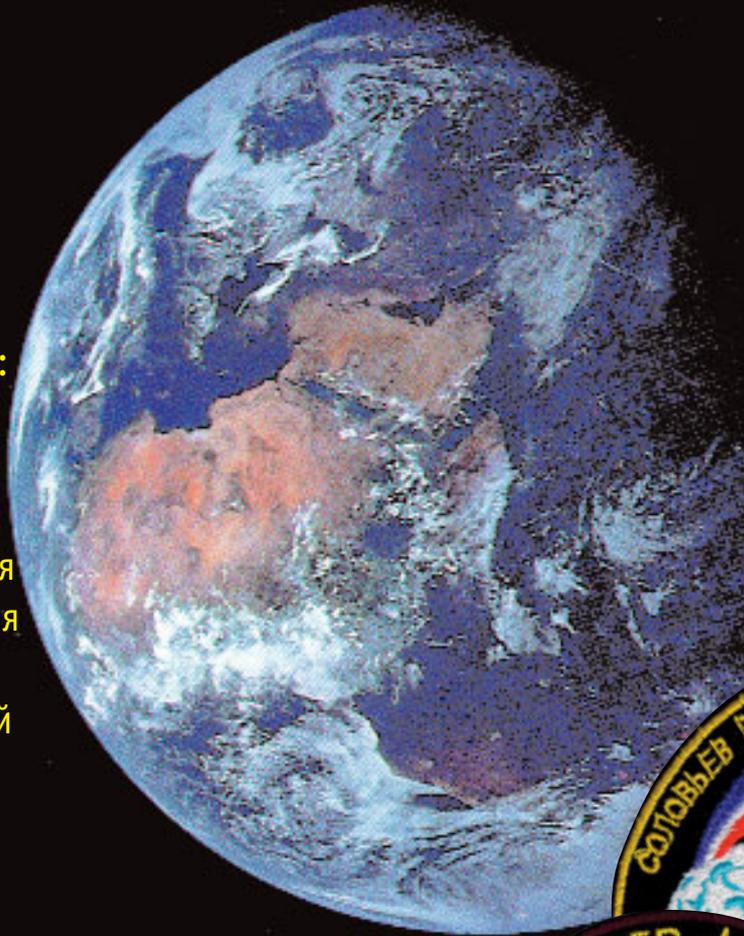
✓ Отправка Служебного модуля из РКК «Энергия» им. С.П.Королева намечена на 15 апреля. Как сообщил 12 марта ИТАР-ТАСС заместитель руководителя РКК «Энергия» Юрий Григорьев, «небольшая задержка» отправки модуля на космодром связана не с финансовыми трудностями, а с проблемами в аппаратуре. При этом график подготовки на полигоне с трудом позволяет произвести запуск модуля в конце сентября 1999 г. Seriously рассматривалась возможность запуска не полностью оснащенного модуля с последующим дооснащением на орбите. Подобным образом запускался 20 февраля 1986 г. Базовый блок станции «Мир». – Ю.Ж.



# ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА «ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»

Области  
сотрудничества:

- высокие технологии
- медицина
- биотехнология
- популяризация достижений отечественной космонавтики в России и за рубежом



Москва,  
1-я Останкинская ул. д. 41/9  
тел. (095) 283 1837  
факс (095) 282 8212  
E-mail: lazut@dol.ru

## Сделано на «Планете Земля»!

# Словацкая научная программа



**В.Истомин.** «Новости космонавтики»

Словацкая программа является не чисто политическим решением, как может показаться на первый взгляд, а итогом многолетнего сотрудничества ученых России и Словакии, и в первую очередь сотрудничества Института медико-биологических проблем и Института биохимии и генетики животных словацкой академии наук.

Учеными Словакии (тогда Чехословакии) по заданию ИМПБ был разработан инкубатор для выращивания эмбрионов японского перепела, который успешно отработал в 1990 и 1992 гг. Этот же инкубатор используется и в настоящей программе. Были совместные проекты по другим научным направлениям, о чем говорит и рекордно короткий срок разработки программы – меньше года.

Настоящая программа разработана в соответствии с заключенным «Соглашением между Российским космическим агентством и Министерством обороны Словацкой Республики о проведении космического полета словацкого космонавта на орбитальном комплексе «Мир», №1146/53/ЕЕ 98 236 от 28.05.1998 г.

Соглашением предусматривается выполнение работ и экспериментов по трем направлениям исследований:

- > медицинские эксперименты «Эндотест» и «Сенсоасимметрия»;
- > биологический эксперимент «Перепел»;
- > радиационные измерения – эксперименты «Дозиметрия 1» и «Дозиметрия 2».

Эксперименты «Эндотест», «Перепел», «Дозиметрия 1» выполняются совместно российскими и словацким космонавтами. Эксперименты «Сенсоасимметрия», «Дозиметрия 2» выполняются словацким космонавтом.

## Эксперимент «Перепел»

*Постановщики эксперимента – ИМБП РАН и ИБГЖ САН, Агротет.*

Цели эксперимента:

- исследование влияния условий микрогравитации на эмбриональное и ранее постэмбриональное развитие японского перепела;
- исследование влияния искусственной силы тяжести определенного уровня на постэмбриональное развитие японского перепела.

В процессе эксперимента планировалось решить следующие задачи:

- изучение особенностей развития эмбрионов, инкубированных в условиях микрогравитации, частично прошедших инкубацию на Земле;
- изучение влияния искусственной гравитации со значениями 0.4g и 0.8g на постэмбриональное развитие японского перепела;
- изучение морфогенеза эмбрионов и птенцов, развившихся в условиях искусственной силы тяжести;
- изучение поведения птенцов в первые сутки жизни в условиях искусственной гравитации;
- исследование состояния вестибулярного аппарата у птенцов, находившихся 5–7 суток в условиях искусственной гравитации;
- изучение состояния опорно-двигательного аппарата у птенцов, развившихся в условиях искусственной силы тяжести (морфологические, гистологические и химические исследования костной и мышечной тканей);
- исследование состояния птенцов в условиях земной гравитации (адаптация) в течение 2 месяцев.

В процессе проведения эксперимента изучаются возможности адаптации выведенных в условиях микрогравитации птенцов, исследуется их постэмбриональное развитие (на раннем периоде жизни – 10 суток) в условиях искусственной силы тяжести (0.4g и 0.8g), с последующим возвратом жизнеспособных птенцов на Землю.

Для этих целей предполагалось использовать центрифугу, работающую в диапазоне от 0.4g до 0.8g. Создание таких условий должно было позволить получить данные о возможности пребывания птенцов в течение первых дней жизни (до 7 дней) в условиях микрогравитации. Для осуществления данной цели эксперимента в транспортном инкубаторе на станцию «Мир» были доставлены перепелиные яйца, инкубированные на Земле до стадии развития эмбрионов 12 и 14 суток в количестве 60 штук. Такой выбор стадии развития эмбрионов базируется на результатах экспериментов, проведенных в 1993 г. на борту американского шаттла. Эксперименты показали неспособность существования в условиях космического полета эмбрионов 2-суточного развития, в то время как куриные эмбрионы 9 и 12 суток развивались в течение 7 суток, что позволило получить на Земле жизнеспособных цыплят.

Доставленные яйца осматриваются на наличие повреждений и целостность скорлупы. Неповрежденные яйца закладываются в «Инкубатор-1М», поврежденные – удаляются. Длительность инкубирования яиц составляет от 3 до 5 суток. В течение всего срока инкубации два раза в сутки производится контроль температуры и влажности в инкубаторе. Выведенные птенцы переносятся в блок содержания птенцов (БСП), где осуществляется их содержание при температуре от +30° до +32°С. В процессе эксперимента проводятся наблюдения за поведением птенцов с использованием видеокамеры. По окончании эксперимента птенцов пересаживают в контейнеры возврата птиц (КВП) для последующей отправки на Землю. По указаниям Земли, яйца и птенцы могут фиксироваться в физиологическом растворе для доставки на Землю.

К сожалению, из-за выхода из строя центрифуги (см. хронику полета станции «Мир») часть поставленных задач не была решена.

## Эксперимент «Эндотест»

*Постановщики эксперимента – ИМБП РАН и ИЭЭ САН.*

Целью эксперимента является определение нейро-эндокринных и других физических функций космонавта при различных видах нагрузки с целью выяснения стрессогенного действия микрогравитации на организм человека.



Задачами эксперимента являются:

- оценка функциональных резервов организма в период подготовки к полету, во время полета и после его окончания;

- изучение особенностей нейро-эндокринных, сердечно-сосудистых и метаболических реакций на физическую нагрузку при адаптации к условиям космического полета;

- изучение степени стрессогенного действия условий космического полета на организм человека.

В ранее проведенных экспериментах по изучению нейро-эндокринной системы человека в условиях космического полета были получены сведения об уровне гормонов в состоянии покоя, что позволяет составить представление о функциональном резерве нейро-эндокринной системы, а также степени ее готовности преодолеть неожиданные, непредсказуемые ситуации со стрессовым действием на космонавта. Для оценки состояния сердечно-сосудистой, нейро-эндокринной систем и метаболических реакций организма космонавтом-исследователем Словакии будут выполняться тесты с физической нагрузкой. Глюкозо-толерантный тест (ГТТ) позволит выяснить влияние гравитационной нагрузки на динамику гликемии и концентрации инсулина в крови. Арифметический тест направлен на оценку стрессовой реакции при психологической нагрузке. Инсулиновый тест проводится для оценки резервов нейро-эндокринной системы и стресс-гормонов.

Исследования включают в себя взятие крови натощак из локтевой вены через канюлю на 6, 7 и 8 сутки космического полета (3, 4, 5 дни полета в состыкованной фазе). Причем в первый день производится арифметический и глюкозо-толерантный тесты; на вторые сутки – проба с инсулином; на третьи – нагрузка на велоэргометре.

Образцы крови, полученные во время эксперимента, возвращаются на Землю (12 шприцев с разделенной в центрифуге кровью по 9 мл каждый). В эксперименте участвуют: Иван Белла в качестве обследуемого и Виктор Афанасьев в качестве помогающего.

### Эксперимент «Дозиметрия 1»

*Постановщик эксперимента – ИЭФ САН.*

Российская сторона обеспечивает:

- расчет экранирующего слоя в местах размещения детекторов;

- предоставляет данные по ориентации размещаемых приборов на ОС.

Цель эксперимента:

- получение данных о характеристиках ядерной компоненты космического излучения во время полета словацкого космонавта. Экспериментальные данные будут сравниваться с модельными расчетами.

При длительном пребывании в космическом пространстве происходит повреждение структуры материала под влиянием космического излучения. Космическое излучение содержит различные частицы (ядра, протоны, электроны) с разными энергиями, а потоки частиц в околоземном пространстве изменяются в зависимости

от периода солнечного цикла, состояния магнитосферы и т.п. При проходе этих космических частиц через материальную среду происходят сложные процессы их взаимодействия с этой средой (ионизация среды, ядро-ядерные взаимодействия и т.п.). Различные частицы космического излучения имеют разные способы повреждения структуры материала проходимой среды, поэтому важно детальное изучение таких процессов. Это тесно связано с энергией, которую принимает среда от проходящей частицы – линейная передача энергии (ЛПЭ).

Проходя через тонкий слой экранирующей среды, первичное космическое излучение трансформируется (преобразуется) во вторичное, которое обладает другой энергией, а иногда и электрическим зарядом. Поэтому важно знать трансформацию космического излучения после прохода через тонкие слои экранирующего материала. Все детальные знания о процессах в экранирующих материалах и познание трансформации космического излучения при его проходе позволяет определить наиболее подходящую защиту от частиц этого излучения. Регистрация будет проведена с помощью блоков твердотельных детекторов. Два блока детекторов будут установлены в разных местах ОС «Мир». Один блок будет размещен в модуле «Квант-2». Второй – в месте с наименьшей массой над ним. Блок детекторов в коробке необходимо ориентировать таким образом, чтобы ядра первичного космического излучения попадали непосредственно на него.

Работа КИ состоит в том, чтобы после прибытия на ОК «Мир» разместить блоки детекторов на станции, а непосредственно перед окончанием пребывания собрать их и подготовить к отправке на Землю.

### Эксперимент «Дозиметрия 2»

*Постановщики эксперимента – ИЭФ САН и НИИЯФ МГУ.*

Целями эксперимента являются:

- исследование стойкости конструктивных материалов, фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) солнечных батарей (СБ), тонкопленочных покрытий, типовых элементов микроэлектроники с высокой степенью интеграции, а также других элементов конструкции и оборудования орбитальных станций к воздействию поражающих факторов околоземного космического пространства с одновременной регистрацией изменений характеристик исследуемых элементов и параметров условий эксплуатации;

- систематическая регистрация интенсивностей и спектров потоков заряженных частиц по траектории полета ОС, получение оперативной информации о динамике пространственно-временного распределения аномальных областей потоков электронов и протонов с целью изучения реальной гравитационной обстановки и уточнение расчетных моделей космоса;

- получение экспериментальной информации об электромагнитной обстановке вокруг станции в широком частотном ди-

апазоне и выявление систем орбитального комплекса, вносящих наибольший вклад в электромагнитное загрязнение окружающего его пространства.

При проведении измерений в гермоотсеках станции существует возможность получения информации по электромагнитному загрязнению внутри станции.

Задачей словацкого космонавта является установка в российский прибор СПРУТ-VI новой программы работы и получение оперативной информации о потоках высокоэнергетичных электронов в области Южно-Атлантической аномалии, электромагнитной и магнитной обстановке внутри станции, сбоях микроэлектроники, составе атмосферы внутри станции.

В последний день работы на борту станции запланировано:

- снятие блока автономной записи информации (БАЗИ) с блока СПРУТ-VI;
- установка нового БАЗИ в блок СПРУТ-VI;
- снятие нескольких полупроводниковых детекторов с блока СПРУТ-VI – (с целью проверки загрязненности атмосферы станции);
- упаковка снятых образцов детекторов.

### Эксперимент «Сенсоасимметрия»

*Постановщики эксперимента – ИМБП РАН и ИНПФ САН.*

Целью эксперимента является получение данных об индивидуальных характеристиках адаптации вестибулярной и соматосенсорной систем в условиях измененной гравитации и исследование сенсорной асимметрии в развитии космической болезни движения.

На этапе проведения эксперимента решаются следующие задачи:

- выявление индивидуальных особенностей в перцептивных и вегетативных реакциях во время адаптации/реадаптации к условиям измененной гравитации;
- выявление характера взаимосвязи между перцептивными и вегетативными реакциями в невесомости;
- выяснение роли вестибулярной и сенсорной асимметрии в переносимости полета и нарушения функции равновесия после полета;
- разработка новых критериев для прогнозирования реакций организма в полете, для выявления ранних и скрытых отклонений в системе равновесия.

Эксперимент «Сенсоасимметрия» включает в себя две части:

1. Исследование перцептивных (ориентационных иллюзий) и вегетативных реакций в условиях невесомости с помощью вербальной оценки на диктофоне, компьютерных анкет и вестибулярных тестов (активные движения головой в трех плоскостях с закрытыми глазами). Исследование проводится ежедневно, а также до и после полета.

2. Исследование асимметрии позных реакций при гальванизации лабиринтов и вибрации ахилловых сухожилий с помощью стабиллографического метода.

Исследование проводится до и после полета.



# Полет орбитального комплекса «Мир»

**Продолжается полет экипажа 26-й основной экспедиции в составе командира экипажа Геннадия Падалки и бортинженера Сергея Авдеева на борту орбитального комплекса «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – СО – «Природа» – «Союз ТМ-28»**

**В.Истомин.** «Новости космонавтики»

**13 февраля.** 185-е сутки полета. Суббота. В этот день космонавтов развлекал ансамбль клуба «Орфей» из г. Королева, где расположен ЦУП станции «Мир». Местные артисты исполняли для космонавтов песни, в том числе и по их просьбе.

Космонавтам пришлось отключить систему электролиза воды «Электрон» в модуле «Квант-2» из-за высоких температур в модуле. Выходит, жарко не только экипажу.

**14 февраля.** 186-е сутки. Воскресенье. Космонавты продолжали отдыхать. На этот раз в телевизионном сеансе они увидели свои семьи.

ЦУП изобретает различные ориентации, чтобы снизить температуру в Базовом блоке, не погубить резиновое уплотнение на «голом» стыковочном узле и не перегреть транспортный корабль. Получается тришкин кафтан – тратится до 9 кг топлива в день, а температура в Базовом блоке продолжает колебаться в интервале 28–29°.

**15 февраля.** 187-е сутки. Подъем экипажа начиная с этого понедельника сдвинут с привычных восьми на шесть часов утра. Такая жертва была принесена ради активной работы словацкого космонавта на фоне российских пунктов слежения.

Рабочая неделя началась с регламентных проверок гарнитур и других средств связи. Затем Геннадий начал тренироваться в «Чибисе», а Сергей контролировал его состояние и регулировал кнопки управления. Затем они заменили блок электроники в 1-м гиродине модуля «Квант-2», а потом продолжили электромагнитные измерения

в районе аппаратуры «Спрут». Проведенная «Альтаирами» инвентаризация оборудования «Инкубатор» показала, что все на месте и можно проводить выращивание птенцов японского перепела во время слободной программы.

**16 февраля.** 188-е сутки. В первом утреннем сеансе ЦУП провел тест системы сближения и стыковки «Курс» со стороны переходного отсека (ПХО) Базового блока станции. Первый комплект системы отработал без замечаний, а второй, как и раньше, работает с замечаниями. Поэтому стыковка 22 февраля будет проходить на первом комплекте «Курс» с резервом в виде ручной стыковки.

Экипаж в это время работал по своей программе. Геннадий выполнил загрузку программы в аппаратуру «Ионозонд», рассчитанную на 6 витков зондирования ионосферы, установку дозиметров «Доза-А1», провел контроль «Оранжеви» и исследование сердца в покое. Сергей помогал проводить это обследование, а затем провел его на себе.

После обеда Падалка проводил замер содержания вредных примесей при помощи прибора ГАНК-4, а Авдеев – пробозаборниками АК-1. В радиограмме номера АК-1 были перепутаны, и пришлось давать Авдееву пояснения голосом. Затем Сергей выполнил поиск неисправности в печи «Кратер». Пришлось признать, что произошел обрыв термопары в самой печи и что без доставки новой термопары и серьезного ремонта дело не обойдется.

**17 февраля.** 189-е сутки. Рабочий день командира экипажа начался с тренировки

по спуску. По понятным причинам Сергей в этой тренировке участия не принимал. Он выполнил проверку газоанализатора кислорода (поправка по сравнению с телеметрией составила 5.2 мм рт.ст.), провел забор проб воды перед возвращением их на Землю, укладывал другие результаты исследований. Затем космонавтам было предложено проверить компьютерную версию построения изображения Земли через любой иллюминатор станции. Немного попробовав, космонавты отказались: «Нам это не нужно».

После обеда космонавты демонтировали автоматическую систему навигации АСН, верно служившую экипажу во время экспедиции, и подготовили ее к возвращению. Затем провели видеосъемку иллюминаторов Базового блока для оценки их состояния, подстыковали французскую телеметрию «Спика» (изучение воздействия космического излучения на электронные компоненты внутри и снаружи станции) к телеметрии. Вечерний сеанс передачи файлов данных был неудачен: большинство файлов пришло с помехами и удалось распознать только один: результаты работы с «Ионозондом». Геннадия попросили перенастроить режим работы «Оранжеви»: освещение – 2 часа в сутки, уменьшенная подача воды. Растения готовят к сбору урожая.

**18 февраля.** 190-е сутки. Первой утренней работой Геннадия Падалки было проведение медицинского эксперимента «Регуляция»: изучение психофизиологических реакций человека на разных этапах космического полета. Сергей в это время проверял работоспособность аппаратуры «Спрут» – аппаратура работает – и готовил кассеты стереосканера МОМС-2П к возвращению (отснято 3 кассеты емкостью 75 минут каждая), а потом тоже выполнил эксперимент «Регуляция».

В остальное время космонавты продолжали укладывать возвращаемое оборудование, провели инвентаризацию рационов питания, смонтировали фотометр ЭФО-2 на иллюминатор и выполнили сеанс измерений по звезде β Ориона, установили на перезапись данных дозиметр ТЕРС. Экипаж поздравил словака-дублера Михала Фулиера с предстоящим днем рождения – 44-летием.

**19 февраля.** 191-е сутки. Геннадий перенес датчик конвекции «Дакон» в модуль «Квант», чтобы «прописать» стыковку станции с транспортным кораблем новой экспедиции. Затем он подгонял противоперегрузочный костюм «Кентавр». Специалист на связь не приехал, пробовал разговаривать с Геннадием по телефону, но из-за отвратительного качества связи разговора не получилось. По запланированной программе он «отсидел» положенное время в штанах «Чибис», которые вызывают прилив крови к ногам и тренируют сосуды ног к возвращению на Землю. Сергей ему помогал.

После «Чибиса» Геннадий физикультуру не выполнял, а Сергей провел, хотя и в режиме «активный отдых». Он также закончил перезапись информации с ТЕРС, заменил блок фильтров в газоанализаторе углекислого газа.

После обеда космонавты готовили рабочие места для проведения словацкой и французской программ. Геннадий выполнил еще один сеанс с ЭФО-2, на этот раз по Сириусу. Из-за большой яркости звезды измерение было проведено с частотой 16 кГц вместо привычных 8 кГц.

## К встрече готовы!

**20 февраля.** 192-е сутки. Космонавты и ЦУП поздравили друг друга с тринадцатой годовщиной запуска Базового блока станции «Мир». Главное, чтобы это число не стало роковым. Может быть, поэтому старт 27-й экспедиции на станцию «Мир» был назначен на эту дату – чтобы «изменить расположение звезд» в свою пользу, добавив на небосклон новую звездочку – транспортный корабль «Союз». Старт успешно состоялся – «Альтаиров» все время держали в курсе полета «Дербентов». В этот день родились космонавты Циблиев и Александров – экипаж передал с борта им свои поздравления.

Геннадий провел заключительный сеанс с ЭФО-2 по звезде  $\alpha$  Киля и демонтировал аппаратуру, а Сергей выполнил видеосъемку пузырькового детектора по эксперименту «Фантом».

**21 февраля.** 193-е сутки. Кроме отбора проб атмосферной влаги, ЦУП ничем не загружал космонавтов, но это не значит, что они не готовились к встрече новой экспедиции. Для Геннадия это означает, что прилетела смена и пора домой, для Сергея – работа с новым командиром и вторым бортинженером еще долгих 168 суток. Экипажу станции «Мир» сообщили, что все необходимые маневры на корабле проведены, все идет штатно. Космонавты вволю поговорили по телефону со своими семьями, в предстоящую неделю это будет сделать нелегко.

Четыре раза за сутки переходил на резерв магнитного подвеса 1-й гиродин в модуле «Квант-2», и каждый раз его возвращали в основное положение.

## Динамические операции на орбите

### А.Владимиров. «Новости космонавтики»

Стыковке «Союза ТМ-29» предшествовал ряд стандартных баллистических операций.

Стартовая масса ТК с космонавтами составила 7120 кг, включая спускаемый аппарат (СА) массой 2850.4 кг и бытовой отсек (БО) массой 1260.2 кг. Столь точные весовые, а также центровочные характеристики необходимы уже сразу после старта для расчета управляемого спуска в случае нештатного выведения.

Отделение ТК от 3-й ступени РН было зафиксировано по телеметрии в 07:26:50.9 ДМВ.

После отделения корабль вышел на орбиту с параметрами (виток 1):

- наклонение – 51.662°;
- минимальная высота – 193.4 км;
- максимальная высота – 241.8 км;
- период обращения – 88.552 мин.

## Пресс-конференция в ЦУПе

### М.Побединская. «Новости космонавтики»

**22 февраля** в 09:00, сразу после успешной стыковки «Союза ТМ-29» с ОК «Мир» в Голубом зале ЦУПа состоялась пресс-конференция. С журналистами общались стратеги отечественной космонавтики Юрий Коптев и Юрий Семенов, а также послы Франции и Словакии, президент CNES, представитель ЕКА. Стол в зале украшали три удивительно похожих друг на друга триколора (бело-сине-красных).

В начале встречи Юрий Коптев поздравил всех присутствующих «с событием, свидетелем которого мы стали. Коллег мы своих не подвели, обязательства перед ними выполнили, удачные российские запуски последнего времени убедительно доказывают, что российская космонавтика остается дееспособной, ...хотелось бы особо отметить высокую квалификацию экипажа». Генеральный директор РКА поздравил Словакию с вступлением «в клуб государств, которые участвуют в освоении космоса».

Посол Франции господин де Вердьер напомнил присутствующим о том, что начало научного сотрудничества его страны в космической сфере с Советским Союзом относится еще к 1966 г., а представитель Франции впервые отправился в космический полет в 1982 г. на станцию «Салют-7». И это уже седьмой пилотируемый полет совместно с советскими и российскими космонавтами; господин посол выразил надежду, что не последний. Он подчеркнул также, что такой крупный международный проект, как МКС, без участия России невозможен.

Посол Словакии, который, кстати, общался с прессой без переводчика, на беглом русском языке, отметил, что сегодня для его страны начинается новая страница истории. «...У России и Франции существует давняя традиция совместных космических полетов, а мы только начинаем. Представитель Словакии впервые отправился в космический полет, который продлится восемь дней – для начала этого достаточно, и надеюсь, что это не последний полет в космос словацкого космонавта.»

Президент CNES Ален Бессуасан поздравил РКА, РКК «Энергия», ЦУП, ИМБП, ЦПК и другие организации, участвующие в обеспечении данного полета, с успехом и подчеркнул, что «несмотря на трудности Россия остается великой космической державой».

Юрий Семенов отметил, что коллектив РКК «Энергия» удовлетворен успехом нынешнего полета. Во-первых, потому что не подвели Францию; во-вторых, приобрели нового партнера в лице Словакии; в-третьих, день рождения орбитальной станции «Мир» совпал со стартом космического корабля с российско-французско-словацким экипажем, и сегодняшний успех является «демонстрацией того, что станция «Мир» успешно работает. Мы справились с проблемами, возникшими в 1997 г., и полны решимости продолжить работы на станции «Мир». Юрий Павлович заметил: «Мы ни в

каком случае не противопоставляем «Мир» – МКС, ...мы понимаем, что МКС – это наше будущее». Генеральный конструктор сообщил собравшимся, что тревог при сегодняшней стыковке было немало, так как впервые проверяли мат.обеспечение, которое будет внедрено на МКС. «Сближение шло по новой математике – это более мягкая стыковка, так как обычно скорость стыковки с «Миром» – 0.4 м/с, а сегодня – 0.17 м/с, как это будет для МКС.» Юрий Павлович подчеркнул, что нынешний, 1999 год – очень сложный, насыщенный, «поэтому особенно важно, что он начался успешно».

Далее представителям СМИ было предложено задавать вопросы. Естественно, первый же из прозвучавших вопросов касался будущего станции «Мир»: «Не является ли нынешний экипаж последним (простите, «крайним») на «Мире»?». На это Генеральный директор РКА отреагировал довольно резко: «Хватит задавать одни и те же вопросы!» – и заметил, что хорошо было бы всю массу задаваемых на эту тему вопросов перевести в денежную массу, тогда дальнейшая судьба станции «Мир» наверняка была бы решена положительно.

На вопрос корреспондента РТР о том, какие существуют аргументы в пользу сохранения «Мира» для возможных инвесторов, Юрий Семенов ответил, что прежде всего – это технический ресурс станции. И добавил, что большой ошибкой прошлого года явилось то, что назвали фамилию инвестора – и в результате потеряли его. Из этого можно заключить, что, если инвестор и найдется и, соответственно, появится реальная возможность продления срока эксплуатации станции «Мир», мы с вами, уважаемые читатели, не скоро узнаем об этом.

Представителя Словацкого телеграфного агентства интересовало, что преобладает в настоящее время в области космических исследований: сотрудничество России и США или конкуренция между ними? Ответ гласил, что в настоящее время, конечно же, больше сотрудничества, чем конкуренции. «Это двадцать лет назад космические программы были политизированы, но в настоящее время этот синдром преодолен.» Однако в любом случае соревнование дало хороший результат в области освоения космоса.

Много вопросов было задано по МКС, срокам ее создания, о том, какие есть по этому поводу проблемы у российской стороны, на что Юрий Коптев резонно заметил, что проблемы есть, но не только у российской стороны, а у американской тоже.

В заключение встречи Юрий Коптев сказал: «Много в формировании общественного сознания (в вопросах космонавтики. – Ред.) зависит от СМИ». Юрий Семенов добавил: «Пресса, общаясь с создателями ракетной техники, перевоспитывается», на что один из представителей «четвертой власти» заметил: «Пресса перевоспитывается, но также перевоспитываются и конструкторы, и чиновники, которые с ней общаются».

На третьем витке в 10:53:02 ДМВ было проведено первое включение ДУ «Союза». Двигатель проработал 36.1 сек, обеспечив приращение скорости 14.94 м/с. После второго включения (11:51:45, в самом начале зоны радиовидимости четвертого витка) длительностью 17.8 сек корабль получил еще приращение скорости – 7.42 м/с. В результате двух включений «Союз ТМ-29» перешел на орбиту с параметрами (виток 4):

- наклонение – 51.684°;
- минимальная высота – 216.3 км;
- максимальная высота – 284.4 км;
- период обращения – 89.288 мин.

С 6 по 12 виток корабль находился вне зоны радиовидимости наземных пунктов управления на территории России. Начиная с 13 витка для управленцев начались вторые сутки. Как обычно в эти сутки проводится небольшой импульс для обеспечения оптимального фазирования корабля и орбитальной станции. В этот раз импульс был совсем небольшим – всего 0.57 м/с. При этом ДУ проработала немногим меньше 1.4 сек. Орбита корабля после этого включения имела следующие параметры:

- наклонение – 51.682°;
- минимальная высота – 216.6 км;
- максимальная высота – 282.6 км;
- период обращения – 89.286 мин.

Последние два включения дальнего наведения для обеспечения выхода корабля в зону работы системы «Курс» на третьих сутках полета рассчитываются на борту ТК. В этот раз в БЦВМ была заложена новая методика расчета оптимального сближения, разработанная специалистами НПО «Энергия». Эти же специалисты осуществляли наземное моделирование работы бортовой системы во время полета. ДУ включилась в 06:29:30 (32-й виток) и 07:13:04 (33-й виток) ДМВ. Приращения скорости составили 25.7 и 28.0 м/с соответственно. После этого система «Курс» обеспечила приведение ТК к орбитальной станции, ее облет и причаливание к стыковочному узлу. В 08:36:16 ДМВ было зафиксировано касание. В этот момент ОК «Мир» находился на орбите с параметрами (виток 74332):

- наклонение – 51.682°;
- минимальная высота – 346.3 км;
- максимальная высота – 377.2 км;
- период обращения – 91.584 мин.

## ВНИМАНИЕ!

Во второй половине апреля 1999 г. ожидается выход из печати третьей книги дневников Н.П.Каманина «Скрытый космос» (1967–1968 гг.). Книгу можно будет приобрести в редакции нашего журнала, в киоске Мемориального музея космонавтики и в книжном магазине Звездного городка.  
Тираж – 1000 экземпляров.

**В.Истомин**

**22 февраля.** 194-е сутки полета ЭО-26, 3-и сутки ЭО-27. «Альтаиры» встали в пять часов утра и так теперь будет всю неделю. После завтрака включили аппаратуру измерения внешнего давления вокруг станции «Индикатор», датчик конвекции «Дакон» для стыковки, перенастроили систему очистки атмосферы от примесей в пятый, самый мощный режим, провели контроль работы системы «Курс».

Система отработала прекрасно: в 08:36 ДМВ состоялось механическое соединение двух объектов. Три минуты стягивания, и «Дербенты» начали контроль герметичности люков, «Альтаиры» в это время готовились к открытию люка станции и к телевизионному репортажу. Телевизионный сеанс об открытии люка состоялся не в 10:00–10:15 через наземные пункты, а только в сеансе связи через спутник «Гелиос» в 12:00–12:21. В этом же сеансе космонавты передали приветствие Ленинградскому университету и ЛИИ им. М.М.Громова.

### И понеслось...

Первой работой словацкого космонавта Ивана Беллы был перенос центрифуги и холодильника «Криогем-3» для эксперимента «Эндотест». Затем он выполнил установку дозиметров по эксперименту «Дозиметрия». Сергей Авдеев проводил видеосъемку мест установки – он был выбран основным помогающим по программе «Словакия». Жан-Пьер в это время проводил консервацию транспортного корабля вместе с Афанасьевым.

Затем наступило время первого совместного обеда, на который по традиции был выделен час. После обеда Иван вместе с Сергеем провели тестовую проверку инкубатора. Затем Белла самостоятельно провел снаряжение оборудования и овоскопирование яиц. Из 60 яиц целыми дошло 56.

Тем временем Падалка знакомил Афанасьева и Эньера с размещением оборудования на станции. Виктор Михайлович нашел час, чтобы перенести биотехнологическое оборудование с корабля на станцию, разместить его в соответствии с температурными требованиями. Затем он провел активацию аппаратуры «Рекомб-К». «Альтаиры» в это время занимались физкультурой, Иван закладывал яйца в инкубатор, а Жан-Пьер продолжал в одиночестве знакомиться со станцией, которая увеличилась со времени его первого полета.

Затем все пять членов экипажа занимались переносом ложементов в транспортный корабль, хотя реально переносили ложементы только двое (Авдеев и Белла). После этой процедуры считается, что Сергей и Иван поменяли командиров – теперь они в случае нештатной ситуации покинут станцию на новых для себя кораблях. И хотя Авдеев формально еще «Альтаир-2», а Белла – «Дербент-3», первый уже перешел в экипаж Афанасьева, а второй под начало к Падалке. Все пятеро выполняли совместно «проход по маршруту срочного покидания».

Геннадий выключил аппаратуру «Дакон» и перенес «Рекомб-К» в свой спускаемый аппарат (в нем самая низкая температура на станции, что и требуется для этой аппаратуры).

## Перепела вывелись



Основа космического птицеводства будущего – перепелиные яйца

**23 февраля.** 195/4 сутки. Иван Белла установил центрифугу и холодильник в Базовом блоке, провел проверку центрифуги, убедился в ее работе. Включил холодильник на режим «-17.5°». Затем он провел тестовую проверку блока содержания птенцов. Жан-Пьер до обеда выполнил первую работу на станции: установил персональный компьютер в модуле «Природа», где у него спальное место, а остальное время вместе с Афанасьевым продолжал знакомиться с оборудованием на станции. Афанасьев провел замену бортовой документации. Сергей Авдеев заменил два постоянно экспонируемых дозиметра в эксперименте «Фантом» на новые, вместо одного пузырькового детектора установил три новых с новой длительностью экспозиции – 5 дней. Также он установил три новых детектора по эксперименту «Нейтрон-Д». Геннадий собрал мазки с 10 различных неметаллических поверхностей станции с целью определения накопления миклофлоры на них по эксперименту «Биостойкость» и провел тренировку в «Чибисе», Сергей ему помогал.

После обеда Иван Белла установил новое программное обеспечение в аппаратуре «Спрут», установил ПО эксперимента «Сенсо-Асимметрия» на российский компьютер и провел сеанс работы, выполнил контроль яиц в инкубаторе. И в 16 часов он услышал звуки первых птенцов в инкубаторе, хотя они еще находились в скорлупе. Вечером, в 21:15, первые 10 птенцов вылупились, Иван перенес их в блок содержания птенцов и включил центрифугу.

Эниере готовился к завтрашней работе с экспериментом «Когнилаб», Авдеев помогал ему в этом. В телевизионном сеансе 15:25–16:00 космонавты пообщались с дежурной сменой, ЦУП их поздравил с Днем защитника отечества. Жан-Пьер заменил магнитофон в установке «Алис-2» и Геннадий Падалка запустил российский эксперимент на этой установке в 20:32, рассчитанный на 36.5 час (см. НК №3, 1999).

### Кровавые эксперименты

**24 февраля.** 196/5 сутки. Утро для большей части экипажа выдалось «кровоавым». Сначала Геннадий провел взятие крови для определения количества эритроцитов и гематокридного числа и установил на себя кардиокассету для записи биоактивности сердца в течение суток. Затем Сергей повторил

*Продолжение на с. 20*



М.Побединская. «Новости космонавтики»

## «Альтаиры» и «Дербенты» отвечают на вопросы

**25 февраля** журналисты России и Словакии получили редкую возможность пообщаться с экипажами «Мира» с балкона Главного зала управления ЦУПа в ходе телесеанса (журналисты Франции общались с пятью обитателями «орбитального дома» накануне). Диалог получился интересный, вопросов было много, но, к сожалению, время общения было ограничено рамками сеанса связи, и мы заключили джентльменское соглашение: задавать «небожителям» не более двух вопросов. Ответы космонавтов тоже, естественно, не могли быть очень развернутыми. Больше всего вопросов было к Сергею Авдееву, который постоянно куда-то уплывал из кадра.

Сначала Иван Белла поприветствовал жителей своей страны на родном языке и рассказал им о своей работе на «Мире». Надо сказать, что интерес в Словакии к этому полету огромный.

Владимир Безяев, представитель радиостанции «Маяк», задал вопрос сразу двум командирам: «С чем возвращается на Землю командир 26-й экспедиции? С чего начинается 27-я экспедиция?». Геннадий Падалка ответил, что возвращается на Землю с большим объемом научного материала, а подробности – на послеполетной пресс-конференции. Виктор Афанасьев: «Полет начинается с выполнения совместной российско-словацкой программы, будут проводиться работы по совместной программе с Францией, по российской программе. Ну, и конечно же, как всегда в начале экспедиции, – пересменка. В данном случае мне повезло, что Сергей Авдеев остается на орбите». Владимир Безяев: «Сергей, как самочувствие?». У Авдеева, вероятно, в этот момент не было наушников с микрофоном, и он, пролетая мимо камеры, поднял два больших пальца вверх. «Все понятно!» – засмеялся Безяев.

Российский университет дружбы народов: «Вопрос к Ивану Белла. Вы не только

космонавт планеты, вы теперь космическое звено славянского единения. Что вы видели, пролетая над Европой, Братиславой, Москвой? Что чувствуете?». Иван ответил, что у него, к сожалению, не было достаточно времени для наблюдений, так как он был занят в основном выполнением научной программы, и к тому же большая часть Европы в зимнее время чаще всего затянута облаками. А чувствует он, что вся Земля – это одна планета, где нет границ, единый шарик, который все люди должны беречь.

Ирина Алексеева, ОРТ: «Вопрос к Сергею Авдееву. Что-то его опять не видно...» – «Сейчас появится!» Через несколько секунд Сергей вплыл в кадр. «Вы совершили два полета, готовились к третьему, а получилось так, что остаетесь на четвертый и можете побить мировой рекорд по пребыванию человека в космосе, – начала Ирина. – Как вы себя ощущаете, и готовы ли вы морально к этому?» – «Для того, чтобы мировые рекорды побивать, не нужно лететь в космос – это во-первых, – ответил Сергей. – И во-вторых, космические полеты представляют достаточно большую неопределенность, и к этим неопределенностям космонавты готовы. Такие случаи бывали, когда по тем или иным причинам полет продлевался или, наоборот, сокращался. Что касается меня, к тому, чтобы отработать вторую экспедицию, я готов.» – «Дело в том, что вам целый год в космосе надо не только жить, но и работать, это наверное тяжело, – настаивает Ирина. – Или ничего, вы готовы?» – «Пока прошедшие полгода мы на станции были с Геней вдвоем, нам часто журналисты, и не только журналисты, задавали вопрос: как вы там отдыхаете, чем занимаетесь в субботу-воскресенье? И вот ваш вопрос тоже начинается с «жить»; да, действительно, здесь целый год жить, но, в первую очередь, это работа, и я собираюсь продолжать работать.»

Иван Лебедев, «РИА-Новости», вопрос к иностранному космонавту: «Какие у вас впечатления от станции «Мир»?». Жан-Пьер Энзере, который работал на «Мире» шесть лет назад, считает, что с этого времени возможности станции намного расширились, и сейчас у него впечатления от станции просто великолепные и большие планы по выполнению научных исследований. Иван Белла заметил, что условия для жизни здесь отличные, «человек может выбрать себе место, где ему удобно, все си-

стемы жизнеобеспечения работают хорошо, никаких проблем здесь нет».

Валерий Бабердин, «Интерфакс»: «Виктор Михайлович, есть ли какая-нибудь основная цель вашей, 27-й экспедиции?» – «Честно говоря, я надеюсь увидеть что-то в нашей России-матушке именно сверху. На станции нам много приходится заниматься медициной, и мы забываем, что находимся в космосе. Нам надо больше изучать Землю и атмосферу Земли, поэтому – геофизика, я надеюсь.» И вопрос к Сергею: «Тебе придется работать на станции второй срок; как ты ощущаешь ее, как, по-твоему, она чувствует себя?» – «...она в хорошем техническом состоянии...», – это единственное, что мы смогли расслышать из ответа Сергея, в основном его рассказ заглушил треск и шум.

Корреспондент ТСН поинтересовался у Геннадия Падалки, когда тот пострижется. «На Земле», – прозвучал лаконичный ответ. «Вопрос к Сергею Авдееву, его, к сожалению слышно хуже всех... Он единственный гражданский среди военных, выполняющих все-таки мирные задачи. Как он себя ощущает?» – «Хорошо! Понимаете, большую разницу между военными и гражданскими я перестал видеть, когда пришел в отряд космонавтов, и в нашей группе на общекосмической подготовке были все военные, кроме меня одного, но большой разницы между собой мы как-то не замечали...»

Когда подошла моя очередь, я поприветствовала космонавтов обеих экспедиций от имени журнала и его читателей и поинтересовалась у Ивана Беллы, не трудно ли ему выполнять такую насыщенную научную программу, пребывая на «Мире» всего шесть суток, в период острой адаптации организма к невесомости. Иван честно ответил, что сначала было немного трудно: как правило, до обеда он «чувствовал себя хорошо, но после обеда период адаптации чуть-чуть проявлялся, но с каждым днем становилось все лучше и лучше, и сегодня в три часа дня уже нормально себя чувствую, это значит, что период адаптации прошел, и я могу полноценно работать».

А на вопрос к Сергею Авдееву, не забудет ли он за время столь длительного полета, как выглядит его жена, в ответ с орбиты почему-то раздался дружный смех... И только Сергей ответил серьезно: «Не забуду, но я надеюсь, что и моя жена меня не забудет».

✓ Председатель Правительства РФ Евгений Примаков и председатель Правительства Словацкой Республики Микулаш Дзуринда обменялись 20 февраля поздравлениями в связи со стартом международного космического экипажа ЭО-27. Евгений Примаков отметил в послании, что «этот полет безусловно внесет весомый вклад в интернационализацию исследований околоземного пространства, более широкое использование достижений космонавтики в интересах науки и экономического развития России и Словакии». Микулаш Дзуринда, в свою очередь, выразил российскому правительству благодарность «за подготовку и тренировку словацкого космонавта». По словам премьер-министра Словакии, он рад, что «в международной космической команде впервые в истории находится и представи-

тель Словацкой Республики», и убежден, что «экипаж выполнит на орбитальном комплексе «Мир» все задачи».

Словакия с нетерпением ждала возвращения своего первого космонавта Ивана Беллы, завершившего 28 февраля полет на российской орбитальной станции «Мир». «Словаки гордятся Вами», – было особо подчеркнуто в телеграмме, направленной после посадки космонавту министром обороны Словакии Паволом Канисом. Он также отметил, что Иван Белла «достойно представлял в космосе не только Словакию, но и словацкую армию, подполковником которой он является». Полет первого словака в космос стал главной темой братиславских газет, вышедших 1 марта, которые дали самую высокую оценку работе Ивана Беллы на ОК «Мир». – Е.Д.

## Коллегия Российского космического агентства

**И.Извеков.** «Новости космонавтики»  
(Окончание. Начало в НК №3, 1999, с.14)

Начальник РГНИИ ЦПК П.И.Климук обратил внимание на необходимость принятия решения по экипажам 28-й и 29-й экспедиций, которые должны как можно скорее, не дожидаясь подписания договоров с инвесторами, начать подготовку. Климук представил согласованные РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ РФ-ИМБП составы экипажей, которые и были приняты.

ЭО-28		основной экипаж	дублирующий экипаж
КЭ	С.В.Залетин	С.Ш.Шарипов	
БИ	А.Ю.Калери	П.В.Виноградов	
ЭО-29		основной экипаж	дублирующий экипаж
КЭ	С.Ш.Шарипов	Г.И.Падалка	
БИ	П.В.Виноградов	С.Е.Трещев	

Первый замдиректора ГНЦ РФ-ИМБП В.М.Баранов рассказал о том, что Главной медицинской комиссией все члены обоих экипажей 27-й экспедиции получили заключение о допуске к полету. Все средства медобеспечения космонавтов на Земле и в полете готовы. ГМК также дала разрешение на увеличение длительности полета С.В.Авдеева до 359 суток.

На коллегии выступали также президент РКК Ю.П.Семенов, руководитель полета ОК «Мир» В.А.Соловьев, первый заместитель начальника Федерального управления Минздрава РФ В.В.Власенко, замдиректора ЦНИИМаш А.Г.Горяченков и замначальника управления космических средств РВСН А.В.Смоляков.

В итоге Коллегия:

- приняла программу полета ЭО-27, включающую работы на ОК «Мир» в течение 184 суток с запуском 20 февраля корабля «Союз ТМ-29» с экипажем из трех человек, завершение программы ЭО-26 с возвращением на Землю 2 марта на КК «Союз ТМ-28» командира экипажа и словацкого космонавта-исследователя; запуск ТКГ «Прогресс М-41» (№241) 30 марта и «Прогресс М1» (№250) 1 июля 1999 г. Коллегия отметила, что программа может уточняться по результатам реализации Постановления Правительства РФ №76 от 21 января 1999 г.;

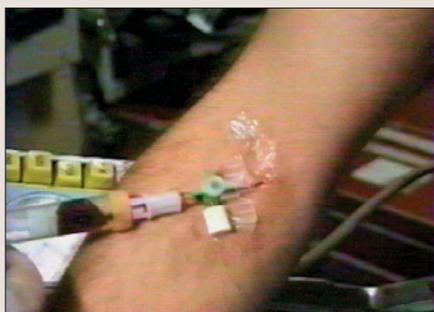
- утвердила составы экипажей корабля «Союз ТМ-29»;

- утвердила экипажа 27-й экспедиции:

ЭО-27		основной экипаж	дублирующий экипаж
КК	В.М.Афанасьев	С.Ш.Шарипов	
БИ	С.В.Авдеев	С.В.Авдеев	
БИ2	Ж.П.Эньере	К.Андре-Дез	

- предложила Президенту РКК «Энергия» Ю.П.Семенову в марте 1999 г. представить в РКА предложения по программе продолжения эксплуатации «Мира» с учетом Постановления Правительства №76.

Были поставлены и другие задачи перед соответствующими руководителями, необходимые для реализации программы 27-й экспедиции и подготовки к дальнейшей эксплуатации комплекса «Мир».



45 мл крови – небольшая потеря

Продолжение со с. 18

исследование гематокридного числа со взятием крови. Но это было только начало. В 05:50 начался первый день проведения эксперимента «Эндотест». Сначала Иван подготовил центрифугу, затем выпил 150 мл воды. Затем Афанасьев установил Ивану канюлю на правую руку. Тридцать минут космонавты отдыхали. Дальше так: Афанасьев берет у Беллы первую пробу крови и обрабатывает ее на центрифуге, помещая затем кровь в холодильничек. Белла проводит устное решение арифметических задач, проверяя свое самочувствие. Далее Афанасьев берет еще одну пробу крови. Иван принимает глюкозу и тридцать минут отдыхает. Потом взятие крови третий раз, покой на 30 минут и взятие пробы четвертый раз, еще тридцать минут отдыха и взятие проб крови в пятый раз, заключительный. Всего было взято 45 мл крови. Сергей Авдеев снимал этот кровавый эксперимент на видеокамеру. Затем Иван вместе с Геннадием проверил работу системы управления своего транспортного корабля и только потом смог поесть.

Падалка вместе с Афанасьевым проводил эксперимент на «Алис-2»: два раза установка, растянутая на растяжках в модуле «Природа», подвергалась воздействию генератора, и три раза космонавты раскачивали ее руками. Все возмущения записывали на микрокселерометр «Алис-2» и на датчик конвекции «Дакон». Эти воздействия проводились по жесткой циклограмме в течение всего дня.

Жан-Пьер Эньере и Виктор Афанасьев начали выполнять французскую научную программу: они поочередно провели эксперимент «Плетизмография» (исследование изменений эластичности периферийных вен) и каждый дважды выполнил эксперимент «Когнилаб» (изучение нейрофизиологических функций космонавта) с разными начальными условиями. Жан-Пьер провел осмотр блока электроники «Диналаб» и подготовил его к возвращению на Землю.

В сеансе связи 13:46–13:56 Иван Белла доложил, что возникли проблемы с центрифугой. Сначала отказала видеокамера, затем центрифуга и вентилятор в ней. Он сообщил, что появилось еще 26 птенцов. Специалисты предложили оставить их в инкубаторе в темноте, а тем, которые появились вчера и находились с вечера в блоке содержания птенцов, установить прозрачную крышку и освещать их светильником, так как температура в блоке ниже нормы. Все невылупившиеся яйца космонавты поместили в отходы.

В сеансе через СР «Гелиос» (15:37–16:15) состоялась пресс-конференция экипажа с журналистами Франции. Ве-

чером Падалка и Афанасьев провели замену магнитофона лидера «Алиса», Афанасьев проверил находящиеся на борту бинокли и сделал замечание к одному из них. ЦУП передал космонавтам рекомендацию кормить цыплят вручную. Это долгое дело, учитывая количество вылупившихся птенцов.

**25 февраля.** 197/6 сутки. Сразу после сна Геннадий Падалка снял с себя кардиокассету, завершив суточное обследование сердца. После него Сергей Авдеев установил кардиокассету на сутки. В 05:50 Падалка и Эньере отправились завтракать, а остальные трое начали готовиться к проведению эксперимента «Эндотест». Сергей выполнял функцию хроникера событий, снимая эксперимент на видеокамеру, а Иван Белла и Виктор Афанасьев подготовили центрифугу и 150 мл сладкого чая на тот случай, если во время эксперимента Иван почувствует себя плохо. Затем «кровавый эксперимент» был повторен. Иван выпил 150 мл воды, и Афанасьев установил ему канюлю, только теперь на левую руку. Тридцать минут Иван отдыхал, а Сергей и Виктор Афанасьев в это время завтракали. После взятия первой пробы крови Афанасьев ввел внутривенно Ивану инсулин и оставил его в покое на 30 минут. Затем с интервалом 15 минут у Ивана было взято три пробы крови. Каждый раз кровь обрабатывалась на центрифуге и замораживалась. На этот раз было взято 36 мл крови. Авдеев снимал детально введение инсулина и вспотевшее лицо Ивана через 30 минут после этого.

После завтрака Жан-Пьер провел эксперимент «Физиолаб-ОДНТ» (исследование центральной и периферийной гемодинамики при воздействии давления на нижнюю часть тела) под контролем ЦУПа, Авдеев ему ассистировал. Эньере перенес из модуля «Квант-2» телеметрический интерфейсный блок ВIT и подключил его к компьютеру. Теперь любую информацию, кроме данных с аппаратуры «Физиолаб-ОДНТ», он сможет передавать на Землю через компьютер.

В сеансе 09:47–09:56 ЦУП успешно провел сброс информации по дистанционному зондированию Земли на специализированный пункт приема в Обнинске и включение лидера «Алиса». После отделения 4 февраля грузового корабля для проведения эксперимента «Знамя-2.5» станция была развернута таким образом, чтобы прикрыть от Солнца открытый стыковочный узел. И температура на передатчике для сброса информации ДЗЗ возросла настолько, что не было возможности проводить сбросы научной информации.



Ивану Белле нравятся медицинские эксперименты

И только после прихода второго ТК, когда оба стыковочных узла станции оказались открыты, появилась такая возможность. Для этого на виток была построена орбитальная ориентация станции, и Иван получил возможность понаблюдать за Европой, в том числе и за Братиславой. Правда, сплошная облачность помешала ему увидеть дорогой город.

После обеда Иван провел сеанс эксперимента «Сенсоассиметрия» и занимался кормлением птенцов (ему рекомендовали использовать для этого не более 0.5 см<sup>3</sup> корма на каждого). Сергей снимал процесс кормления на видеокамеру. По рекомендации специалистов Иван оставил для возвращения на Землю 10 птенцов, а 21 – зафиксировал в двух контейнерах-фиксаторах и подготовил к возвращению на Землю. Он также провел отбор проб воды из американских емкостей для воды СВС и вместе с Геннадием подготовил книги К.Э.Циолковского для возвращения на Землю (так как судьба станции еще не решена, принято решение вернуть часть космической библиотеки на Землю уже с этой экспедицией). Эньер и Афанасьев провели эксперимент «Когнилаб».

Была проведена пресс-конференция экипажа с журналистами России и Словакии. Перед сном Геннадий Падалка запустил второй российский эксперимент на установке «Алис-2».

**26 февраля.** 198/7 сутки. Третий день проведения эксперимента «Эндотест». Протокол эксперимента каждый день особый, так что придется описать. Как и в первые два дня, Иван выпил 150 мл воды, затем вместе с Афанасьевым провел подготовку велоэргометра и медицинского комплекса «Гамма». Затем Виктор Афанасьев установил на правую руку Ивана канюлю и взял пробу крови. Сразу же после взятия крови Иван начал крутить велосипед с циклами (6 минут работы, 1 минута отдых) и выполнил все три цикла, хотя мог нагрузку и прекратить, если бы чувствовал себя плохо. Сразу после работы на велоэргометре у него взяли еще одну пробу крови, а через 10 минут – третью.

Сергей Авдеев проводил в этот день много видеосъемки, особенно уделяя внимание состоянию Ивана во время физической нагрузки. Жан-Пьер в это время выполнял эксперимент «Физиолаб-ОДНТ».

До обеда были выполнены также следующие работы: снятие семи дозиметров «Нейтрон-Д» с экспозиции для возвращения на Землю, тренировка в «Чибисе» Геннадия Падалки, сеанс ручного раскачивания аппаратуры «Алис-2», сбор урожая в оранжерее, замена жесткого диска в компьютере, на который будет записываться информация по следующему эксперименту «Оранжевая».

После обеда Падалка вместе с Афанасьевым провел два сеанса раскачивания «Алис-2» при помощи генератора. Виктор Михайлович поочередно с Эньером выполнил эксперимент «Когнилаб», а Жан-Пьер подготовил файлы с данными для сброса на Землю и провел подготовку к завтрашнему эксперименту «Физиолаб-ОДНТ». Иван Белла заменил в аппаратуре «Спрут-VI» блок автономной записи информации (БАЗИ) и снял четыре детектора загрязнений атмосферы. Все

## До встречи на Земле!

**В.Лындин.** «Новости космонавтики»

**27 февраля.** Командир 26-й основной экспедиции Геннадий Падалка и словацкий космонавт Иван Белла еще на «Мире», но время уже отсчитывает последние часы их пребывания на борту станции. Скоро наступит пора прощания с теми, кто остается в космическом доме: Виктором Афанасьевым, Сергеем Авдеевым и Жан-Пьером Эньером.

Геннадий Падалка предельно сосредоточен и лаконичен. В сеансах связи он уточняет, что нужно забрать с собой в спускаемый аппарат, не упуская ни одной мелочи. Особую заботу проявляют космонавты о вылупившихся на станции птенцах японского перепела. Сначала их было 37...

Аналогичный эксперимент уже проводился на «Мире» шесть лет назад в полете Анатолия Соловьева и Сергея Авдеева. Тогда не удалось сохранить ни одного цыпленка. Оказавшись в беспорядочном просторстве, они беспорядочно кувыркались, отказывались есть и пить...

В этот раз была надежда, что с помощью центрифуги птенцы смогут привыкнуть к необычным условиям... Но центрифуга сломалась, и бывшие в ней перепелята никак не могли оправиться от стресса. В лучшем положении оказались птенцы, не успевшие попасть в центрифугу. Их стали держать в инкубаторе, вынимая только для кормления и видеосъемки. Но с кормлением тоже были большие проблемы. Иван Белла, ответственный за этот эксперимент, жаловался в одном из сеансов связи:

– Я два с половиной часа пытался их накормить. Крал им корм прямо в рот. Они не глотают. Даже воду не глотают...

Потом догадались кормить птенцов с помощью шприцев.

Уцелевших перепелят (к тому времени их осталось десять) решили перенести в СА в последний момент, перед закрытием люков.

– Мы их завернем в курточку, – объясняет Падалка. – Они не задохнутся, там вентиляция есть. А если не завернуть, то в СА для них холодно, и они могут...

Московское время 22 часа 45 минут. Космонавты собрались в Базовом блоке станции перед видеокамерой для традиционной церемонии прощания. К сожалению, прямой телетрансляции в ЦУП не получилось – из-за сбоя «картинку» с «Мира» передали позже.

– Ну что, ребята, – начал Геннадий Падалка. – Нелегко у меня сейчас на душе. Конечно, было бы хорошо, если бы мы уходили отсюда вместе с Сергеем. Полгода вместе на станции. Привыкли. И расстаемся так, что есть огромное желание встретиться на Земле... Я очень признателен и благодарен всем за совместную работу. Претензий ни к кому нет, замечаний нет. Все у нас было хорошо, слаженно. Конечно, вдвоем гораздо больше чувствуется изоляция, нежели в таком большом интересном коллективе. Можно только помечтать, чтобы такие большие

коллективы работали на Международной космической станции, работали дружно и весело... Ну что ж, «Альтаиры» передают комплекс «Дербентам». Ребята подготовлены. И я уверен в том, что все будет хорошо. Так же, как и у нас с Сергеем.

Голос Геннадия звучит сейчас совсем не по-командирски, как в недавних сеансах с ЦУПом, а очень мягко, с человеческой теплотой. «Альтаир-1» обнимает «Дербента-1» Виктора Афанасьева:

– Михалыч, всего тебе самого доброго.

Космонавты прощаются друг с другом. Заметно погрузился Иван Белла.

– Вы продолжаете здесь работать, – говорит он тем, кто остается, – а мне нужно вернуться на Землю, к сожалению.

– Ничего, – утешает его Афанасьев, – в следующий раз полетаешь больше.

– Иван, не проси больше, – шуточно предостерегает Жан-Пьер Эньер. – Я присил 35 суток, а получил 200.

Грустно вздыхает Геннадий Падалка, прощаясь с Сергеем Авдеевым, с которым они вдвоем проработали в космосе уже более шести с половиной месяцев:

– Ну, Сережа, давай... Жду!

Виктор Афанасьев напутствует улетающих:

– Желаю штатной посадки в штатном районе.

На этом официальная часть заканчивается. Авдеев снимает с кронштейна видеокамеру и, продолжая снимать, приглашает всех к выходу:

– Полетели к люку. Вперед!

– Оба люка вручную закрываем, – напоминает ЦУП.

– Оба люка вручную. Хорошо, – отзываются космонавты.

– Мы около люка уже, – сообщает Авдеев. – Гена – в СА. Иван здесь рядом.

– Где перепел? – беспокоится словацкий космонавт за своих подопечных птенцов.

– Здесь перепелки, – успокаивает его Авдеев.

Иван Белла уходит в «Союз ТМ-28» к своему новому командиру Геннадии Падалке. Улетающие и провожающие машут друг другу руками.

– Счастливо, мужики!

В 22:54 ДМВ космонавты доложили, что переходные люки между «Миром» и кораблем закрыты.



А мы остаемся...

это оборудование он подготовил для возвращения на Землю. Ну и, конечно, возня с птенцами. В этот день состоялся еще один телевизионный сеанс – «Посещение ОК «Мир»».

**27 февраля.** 199/8 сутки. Все пять членов экипажа завтракали одновременно. После этого Афанасьев начал выполнение эксперимента «Физиолаб-ОДНТ», Эньере ему помогал, а остальные космонавты занялись укладкой возвращаемых грузов, в том числе и биотехнологических упаковок. Иван снял дозиметры с экспозиции и покормил птенцов. В 11 часов у экипажа состоялся «крайний» совместный обед, и космонавтов отпустили отдыхать.

По плану работ в 20 часов у космонавтов был подъем. В сеансе связи (с/с) 21:11–21:20 космонавты доложили руководителю полета Владимиру Соловьеву, что у них все идет по плану, замечаний нет. Состоялись переговоры по укладке перепелов в спускаемый аппарат, по снятию стяжек люков. В сеансе 22:40–22:55 состоялось расставание двух экипажей, и за Геннадием Падалкой и Иваном Беллой был закрыт люк в транспортный корабль. Планировалась телевизионная трансляция с борта о закрытии люка, но она не получилась. «Альтаиры» начали проверять герметичность, а «Дербенты» – отдыхать.

**28 февраля.** 200/9 сутки. В 01:55 ДМВ состоялась расстыковка транспортного корабля. Сергей Авдеев готовился зарегистрировать свечение выхлопов двигательной установки корабля на ультрафиолетовую аппаратуру «Фиалка-ВМ». В тени 02:50–03:15 он провел калибровку аппаратуры по звезде  $\lambda$  Скорпиона, а в следующей тени в 04:22:20–04:24:00 провел регистрацию тормозного импульса транспортного корабля «Альтаиры». Затем он попробовал зафиксировать свечение корабля при торможении о плотные слои атмосферы.

Получив от ЦУПа подтверждение об успешной посадке экипажа «Альтаиры», «Дербенты» отправились спать. Отдыхали они весь день, в том числе и от ЦУПа, так как ввиду отказа пункта в Петропавловске-Камчатском из-за сильного ветра не состоялся вечерний сеанс связи с экипажем. Перед сном Эньере установил на себе «Холтер» и начал суточное исследование динамики и артериального давления и ритма сердца.

## 27-я приняла станцию

**1 марта.** 10-е сутки 30-27, 201-е сутки для Авдеева. У экипажа день отдыха. Вечером Сергей заложил программу зондирования ионосферы на 6 витков с накоплением информации в компьютере и с параллельным сбросом на ионосферные станции Ростова и Наро-Фоминска и запустил третий российский эксперимент на установке «Алис-2» длительностью 44 час 30 мин.

**2 марта.** 11/202 сутки. Экипаж встал в обычное время – 8 часов утра. До завтрака Афанасьев провел исследование сердца в покое (эксперимент МК-1), а Жан-Пьер ему помогал. Затем Авдеев и Афанасьев проводили воздействие на «Алис-2» при помощи генератора вибраций три раза и два раза

## Расстыковка и посадка «Союза ТМ-28»

*А.Владимиров*

Расстыковка ТК «Союз ТМ-28» была проведена в 01:55:11 ДМВ 28 февраля. При этом пружинные толкатели сообщили кораблю скорость 0.12 м/с относительно станции. В 01:59:20 два двигателя ДПО были включены на 8 сек для обеспечения увода корабля на безопасную траекторию движения относительно орбитальной станции. Еще до расстыковки, в соответствии с расчетами баллистики, на борт корабля были заложены т.н. уставки – специальная информация, используемая системой управления при проведении операций по управляемому спуску с орбиты. После расстыковки по результатам определения орбиты корабля производится перерасчет уставок, и в случае существенного отличия от ранее рассчитанных и записанных в БЦВМ возможна закладка новой программы. Обычно это не требуется. Так и в этот раз все проходило по заранее спланированному сценарию. На момент расстыковки масса «Союза ТМ-28» составила 6665 кг, включая СА массой 2827.3 кг и БО массой 1230 кг.

В 04:22:12.9 ДМВ на 3122 витке полета ТК была включена ДУ СКД. Проработав 4 мин 16 сек (величина импульса – 115.2 м/с), ДУ обеспечила перевод корабля на траекторию спуска в атмосфере. Спуск проходил штатно, и в 05:14:30 СА коснулся поверхности Земли в точке с координатами 50.7°с.ш., 67.2°в. д.

ручным воздействием. По два раза Эньере и Афанасьев провели свой любимый эксперимент «Когнилаб».

Афанасьев провел видеосъемку пырьковых детекторов по эксперименту «Фантом» и собрал дозиметры «Доза-А1» для подготовки телеметрического сброса. Сергей выполнял замену блока колонок очистки в системе регенерации воды из конденсата и ремонтировал контур охлаждения в Базовом блоке и внешний гидроконтур в модуле «Квант».

ЦУП провел сеанс ДЗЗ в автомате аппаратурой МОМС-2П по районам Турции и Ирана.

## «Рентген» снова в работе

**3 марта.** 12/203 сутки. До завтрака МК-1 выполнил Авдеев, Афанасьев ему помогал. После завтрака Сергей менял фильтры в пылесборниках и проводил чистку сеток вентиляторов в модулях «Квант-2» и «Кристалл». Виктор Михайлович и Жан-Пьер поочередно провели эксперимент «Портапресс» (исследование вегетативной регуляции артериального давления и ритма сердца).

После обеда состоялся ТВ-сеанс с Институтом космических исследований (ИКИ). Сеанс прошел в режиме Internet. Затем Сергей подготовил три пакетика с семенами земной пшеницы и один пакетик «космической» пшеницы и смочил их водой. Предполагалось, что он подключит к «Оранжее» емкость с американской питьевой водой, но так как от предыдущего эксперимента оста-

лось порядка 10 литров, то решено было использовать сначала эту воду.

Вечером Жан-Пьер подготовил файлы данных по эксперименту «Когнилаб» для сброса на Землю. Перед сном Афанасьев завершил 24-часовой сеанс с аппаратурой «Холтер», а Сергей запустил четвертый эксперимент на установке «Алис-2» длительностью 33 час 50 мин.

ЦУП провел сеанс ДЗЗ в автомате аппаратурой МОМС-2П по районам Ирана, Пакистана, Индии.

После длительного перерыва возобновились сеансы работы комплекса научной аппаратуры (КНА) «Рентген». Аппаратура в космосе уже 12 лет и до сих пор работает, что подтвердил первый сеанс.

**4 марта.** 13/204 сутки. До обеда у командира экипажа и его бортингенера было две общие работы: работа с аппаратурой «Алис-2» и чистка оптических поверхностей оптического визира ОД-5. Для этого им пришлось снять аппаратуру с иллюминатора в модуле «Квант». Афанасьев сообщил, что устранил неисправность бинокля, о которой говорил 24 февраля. «Теперь с ним удобно работать».

Жан-Пьер в это время занимался ремонтом второго блока электроники «Диналаб» (первый был возвращен с 26-й экспедицией). Результаты неутешительные, хотя это было очевидно уже давно. Этот блок использовали российские космонавты в декабре 1998 г., когда планировали работать с аппаратурой «Алис-2» по российской программе экспериментов, и тогда он вышел из строя.

После обеда опять сеансы с «Когнилабом» и опять по два раза. Сергей по скоростному каналу передачи данных послал на Землю результаты экспериментов «Дакон», «Ионозонд», «Релаксация», файлы Жан-Пьера.

ЦУП провел сеанс ДЗЗ в автомате аппаратурой МОМС-2П по районам Турции, Ирана, Персидского залива и сеанс измерений КНА «Рентген».

**5 марта.** 14/205 сутки. Российские космонавты целый день посвятили осмотру отсеков станции на наличие коррозии, проводя видеосъемку поврежденных мест. Были найдены новые места образования коррозии. Эньере проводил тест печи «Титус»: результаты уже лучше, зонд перемещается, происходит нагрев. Кроме этого, он подготовил к сбросу информацию по эксперименту «Спика». В конце рабочего дня Сергей провел забор вредных примесей в российские пробозаборники воздуха.

И снова съемки аппаратурой МОМС-2П, на этот раз города Кито – столицы Эквадора. Сергей запустил заключительный российский эксперимент на установке «Алис-2» длительностью 37 час 30 мин.

**6 марта.** 15/206 сутки. День отдыха экипажа, влажная уборка станции. Теперь работают трое космонавтов – значит или кончат уборку быстрее, или протрут чище. В сеансе через спутник «Гелиос» состоялись телефонные переговоры российских космонавтов с семьями. В 21:52 космонавты за-



Французская установка «Алиса-2»

вершили активное воздействие на установку «Алиса-2» (два ручных воздействия и два – генератором вибраций).

В автомате прошли съемки аппаратурой МОМС-2П Персидского залива и Аравийского полуострова. В этом сеансе включался на 8 минут и лидар «Алиса».

**7 марта.** 16/207 сутки. Утром завершился эксперимент на «Алиса-2», и российские космонавты сняли с нее генератор вибраций и датчик «Дакон»: завтра французский эксперимент на этой установке. В ТВ-сеансе космонавты передали в ЦУП информацию по «Алиса-2» и эксперименту «Релаксация» за 28 февраля.

В автомате прошли съемки аппаратурой МОМС-2П по территории Турции, Персидского залива и Аравийского полуострова. Лидар «Алиса» отработал 8 минут.

**8 марта.** 17/208 сутки. Международный женский день во Франции не отмечают, поэтому Жан-Пьер работал. Пришлось работать по французской программе и Афанасьеву. Было проведено по два сеанса эксперимента «Когнилаб», причем один из них необходимо было снимать на видеопленку. Кроме этого, Жан-Пьер запустил эксперимент U1 на установке «Алиса-2» на 15 суток. В отличие от российских экспериментов на «Алиса-2», во время всех 15 суток не нужно оказывать никакого воздействия на установку, и даже, чем меньше влияния, тем лучше.

Сергей провел установку новой программы по эксперименту «Линза» и включил программу увлажнения субстрата «Оранжерей». Успешно прошел ТВ-сеанс с семьями, а также сеанс съемок территории Сирии и Аравийского полуострова аппаратурой МОМС-2П. В автомате отработали лидар «Алиса» и КНА «Рентген».

**9 марта.** 18/209 сутки. Основной работой в этот день была посадка семян в «Оранжерее». Сначала Сергей, подхвативший эстафету у Геннадия Падалки, провел тест газоанализаторов и убедился, что они работают. Затем он выполнил посадку «земных» и «космических» семян. И те и другие семена уже проросли. Сергей посадил «космические» семена вперемешку с «земными», как рекомендовали специалисты. Из-за выхода из строя контура охлаждения в модуле «Кристалл» температура там выросла до 29°C, и Сергея попросили учесть это при контроле за ростом пшеницы.

Авдеев отключил лидар «Алиса» от одного телеметрического разъема и подключил к другому. Вместо «Алисы» теперь будет передаваться французская программа,

так как Жан-Пьер подключил к этому разъему свой компьютер.

Афанасьев провел регламентные работы по экспериментам «Фантом» и «Доза-A1». Отсепарировал воду для установки «Электрон» и продолжал осматривать отсеки на наличие коррозии. Эту же работу проводил Сергей. Вечером он заложил в компьютер программу управления аппаратурой «Ионозонд» на два дня работы.

ЦУП продолжал «утюжить» Персидский залив и Аравийский полуостров стрео-сканером МОМС-П, а также ежедневно проводить сеансы наблюдений комплексом «Рентген».

**10 марта.** 19/210 сутки. Практически весь день Сергей занимался чисткой сеток вентиляторов в Базовом блоке и модуле «Квант», проводимой ежемесячно. Афанасьеву же досталась более разнообразная работа. Он убрал на хранение датчик конвекции «Дакон», установил генератор вибраций на виброплатформу ВЗП-1, провел сеанс эксперимента «Когнилаб», заменил дистиллятор с влагоуловителем. Жан-Пьер в ТВ-сеансе показал работу аппаратуры «Алиса-2», провел сеанс работы с аппаратурой «Когнилаб» и подготовил результаты к сбросу.

**11 марта.** 20/211 сутки. С утра весь экипаж провел обмер голени, измерение массы тела. До обеда у экипажа было не очень много работы. Афанасьев провел сеанс попытки увидеть подводные массивы по эксперименту «Линза». Сергей включил программу освещения на «Оранжерее», работал с программой «Ионозонд». Состоялся сброс ТВ-информации по эксперименту «Когнилаб» с передачей на Францию.

После обеда российские космонавты провели сборку новой установки «Виброкристаллизация», которая предназначена для исследования влияния вибраций на явления переноса в жидкости в условиях невесомости. Космонавты провели заправку рабочего отсека установки рабочей жидкостью, представляющей собой 50% спирт с добавлением частиц алюминиевой пудры для усиления эффекта наблюдения явления переноса. Установка оснащена собственным генератором вибраций, но была установлена космонавтами на виброзащитную платформу, чтобы воздействовать на нее штатным генератором вибраций. Эта работа заняла у космонавтов всю вторую часть дня.

Успешно прошел сеанс съемок Судана, Белого Нила, африканского побережья Индийского океана аппаратурой МОМС-2П.

### И опять на борту восходы...

**12 марта.** 21/212 сутки. Вместо чисток сеток вентиляторов в Стыковочном отсеке, Афанасьеву была запланирована замена сменной панели агрегатов насосов (СПАН) в модуле «Кристалл». Сергей выполнил эксперимент «Плетизмография», который выполнен им по российской программе медицинских экспериментов. Жан-Пьер готовил данные по «Когнилабу» для сброса на Землю. Сергей сообщил в ЦУП, что появились два ростка в «Оранжерее», один из них космический.

Не состоялся сеанс передачи информации по скоростному каналу через спутник «Гелиос». В течение дня шли переговоры по

### «Мир» будет летать три года!

*Е.Девятьяров. «Новости космонавтики»*

В беседе с корреспондентом *НК* депутат Государственной Думы Виталий Севастьянов сообщил свое мнение по поводу возможности прекращения полета «Мира» в 1999 году.

– Станция «Мир» будет летать еще три года. Инвестор уже имеется, хотя пресса пока пишет об обратном. Это я могу сказать совершенно четко. Правда, пока инвестор готов профинансировать только двухмесячную эксплуатацию станции. Деньги на это, можно считать, от него уже получены. Это, конечно, не так много, но в договоре, заключенном между ним и РКК «Энергия», заложена возможность его продления еще на два месяца. То есть инвестор собирается и дальше вкладывать средства в станцию. Мы пока осторожны и не можем открыть все тайны.

Одной из задач создаваемого объединения «Слававиакосмос», кстати, будет также поиск инвесторов для «Мира» из числа наших славянских стран. Если бы мы финансово обеспечили эксплуатацию станции хотя бы на три месяца, то одна из задач нашего движения была бы решена.

Кстати, стоит отметить, что полет станции «Мир» можно поставить и на хорошую коммерческую основу. У нас, например, в очереди стоят желающие полететь на станцию. Заключенных контрактов, доведенных до конца, пока, правда, нет. Но переговоры активно ведутся, и в частности, с Аргентиной. Надо заметить, что Соединенные Штаты Америки стараются очень сильно давить на эти страны, с тем чтобы такие договора заключены не были. И тем не менее, у нас есть шансы. Так же как есть у нас шансы эксплуатировать нашу станцию, выполняя некоторые задачи, которые хотят реализовать Китай и Индия. Так что и там ведутся переговоры...

Я даже уверен, что на «Мире» будет проводиться определенная часть китайских программ. Я не говорю и не беру на себя ответственность сказать, что китайские космонавты сразу полетят на «Мир». У них есть четкая задача – запустить свой собственный пилотируемый корабль, сделанный, правда, полностью на базе нашего «Союза», а также выполнить свой первый пилотируемый полет. Это их цель. И они идут полным ходом по этому графику. Но как только они решат эту задачу, они сразу перейдут к следующему этапу – длительные полеты на орбитальной станции. У них станции нет. МКС еще не готова. Значит, куда лететь? К нам!

эксперименту «Виброкристаллизация», уточнялись места съемок, режимы вибраций. Во второй половине дня российские космонавты испытали различные режимы воздействия на исследуемую жидкость. Было отмечено движение 7–8 частиц в поле зрения видеокамеры. Космонавты установили отсутствие какого-либо движения при работе малого генератора вибраций.



**М.Побединская.** «Новости космонавтики»

Пожалуй, ни один из экспериментов, проводимых во время полета словацкого космонавта по программе «Штефаник», не вызвал столь живого интереса, как биологический эксперимент «Перепел». На пресс-конференциях журналисты более всего интересовались судьбой новых отважных покорителей космоса – японских перепелов одомашненных. Так полностью звучит название птиц, представителям которых была уготована судьба трудная, но героическая. Да, первым живым существом, родившимся в космосе, был перепеленок, пробивший корлупу пестренького серо-коричневого яичка 22 марта 1990 г. в специальном космическом инкубаторе. Это была сенсация.

**Зачем на орбите инкубатор?** Конечная цель опытов с японскими перепелами в невесомости – создание системы жизнеобеспечения экипажей космических кораблей во время сверхдлительных межпланетных космических полетов. Там человеку придется воспроизводить привычную для него земную среду: выращивать растения, разводить небольших домашних животных. И хотя в обозримом будущем дальние космические полеты не предвидятся (полеты на Марс планируются не ранее, чем через 15–20 лет), специалисты космической биологии шаг за шагом продолжают создавать «кусочки Земли» в космосе. Об эксперименте «Оранжерея-4» по выращиванию на борту ОК «Мир» основного злака – пшеницы – мы уже рассказывали (НК №2, 1999). Следующим из основных звеньев искусственной космической экосистемы станут, вероятно, японские перепела.

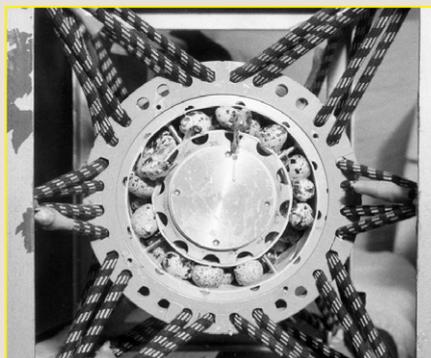
**Почему же представитель Страны восходящего солнца?** Когда в 1990 г. на ОК «Мир» отправился перепел японский, это стало поводом для шуток в журналистской среде. В ЦПК тогда проходили общекосмическую подготовку шесть представителей отечественных СМИ, и каждый из них лелеял надежду первым из пищи братья побывать на орбите, но первым (и единственным) из журналистов в том же 1990 г. на космический полет был назначен журналист японский. То, что из пернатых на «Мир» полетел именно перепел японский, стало поводом говорить, что не только у журналистов нарушены отечественные приоритеты...

# Птицефабрика на орбите

В случае с пернатыми преимущества перепела японского (порода эта, кстати, водится не только в Японии, но и у нас в России на Дальнем Востоке) неоспоримы.

«Птицы вообще, а японские перепела в частности стали первыми отнюдь не случайно, – рассказала Тамара Сергеевна Гурьева, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института медико-биологических проблем. – Несмотря на то, что перепела значительно меньше кур по своей массе, взрослая особь весит всего-то около ста граммов, их масса, приходящаяся на единицу корма, значительно выше куриной. Яйца же, хоть и маленькие, но очень вкусные, и по питательной ценности не только не уступают куриным, но еще и содержат лизоцим, вещество, укрепляющее иммунную систему. Кроме того, перепел не болеет, температура тела птицы 40–41°C, а сальмонелла гибнет, как известно, при температуре 38°C. Мощная скорлупа перепелиных яиц является надежным заслоном от бактерий, позволяет легче переносить нагрузки и вибрации. Очень важно и то, что японским перепелам не требуется для развития много времени: птенец появляется на свет на 17–21 сутки после закладки яйца в инкубатор. Перепела начинают нестись гораздо раньше кур, в возрасте всего 35–40 суток, и сносят иные особи по два яйца в день.»

**Из истории эксперимента.** Первый опыт с перепелиными яйцами в космосе был проведен ровно двадцать лет назад – в 1979 г. на советском биологическом спутнике «Космос-1129» в рамках программы



Установка «Инкубатор-1», побывавшая в космосе на борту биоспутника «Космос-1129»

«Интеркосмос». Советские и чехословацкие специалисты отправили тогда на орбиту только что оплодотворенные яйца перепела в установке «Инкубатор-1», которая была создана под руководством академика Словацкой академии наук Каламара Боди. Целью опыта было установить, могут ли

в условиях невесомости развиваться эмбрионы птенцов. Во Вселенной яйца находились 12 дней. Возвращение на Землю оказалось весьма жестким: приземление сопровождалось сильным ударом, и большинство яиц повредилось. Но исследования показали: развитие эмбрионов шло вполне успешно, хотя, конечно, стартовые вибрации оказали свое неблагоприятное воздействие. Если бы полет биоспутника продолжался еще несколько дней, то можно было бы дождаться и появления первых космических пернатых аборигенов. Ученые смогли сделать принципиальный вывод: невесомость не препятствует развитию живых организмов.

Прошлый опыт был учтен при создании нового космического «гнезда» – «Инкубатора-2». Это термостат, с точностью в полградуса поддерживающий температуру 37.5°C, в котором поддерживается постоянная влажность 64–80% и вентиляция – ведь эмбрионы дышат. Кроме того, воздушный поток может даже аккуратно поворачивать миниатюрные яйца, точно так же, как на Земле это делает несушка. В этом-то инкубаторе 22 марта 1990 г. и вывелось в космосе первое высокоорганизованное живое существо – перепеленок. Тогда на станции «Мир» работал экипаж 6-й основной экспедиции – Анатолий Соловьев и Александр Баландин. С грузовым кораблем на орбиту отправился контейнер с 48 яичками японского перепела, которые космонавты аккуратно поместили в «Инкубатор-2». Согласно программе эксперимента, в определенные дни часть яиц вынималась из инкубатора и фиксировалась. Для сравнения в то же время на Земле контрольная группа яиц проходила те же стадии. Сомнений в возможности правильного течения эмбрионального и постэмбрионального развития живого существа в условиях невесомости было множество. Ведь хорошо известно, что яйцо не безразлично к силе тяжести: первые его деления, например, происходят строго в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Ожидание было напряженным, но точно на 17-й день лопнуло на орбите первое пятнистое перепелиное яичко. Новый космический житель массой всего в шесть граммов самостоятельно проклюнул скорлупку. К радости биологов, то же произо-



Первое космическое

шло и в контрольном инкубаторе на Земле: появился первый перепеленок – «дублер» космического! За первым цыпленком на орбите появился другой, третий... Здоровенькие, шустрые, они хорошо реагировали на звук и свет, обладали клевательным рефлексом. Однако в космосе мало родиться, надо приспособиться к его жестким условиям... Увы, перепелята не смогли адаптироваться к невесомости. Они, как пушинки, хаотически летали внутри «каюты», не умея зацепиться за решетку. Из-за отсутствия фиксации тела в пространстве они не смогли самостоятельно кормиться. Четырех гибнущих перепелят пришлось зафиксировать. Двое немного пережили остальных благодаря заботам экипажа. Позднее погибли и они. Все цыплята и яйца с эмбрионами на разных стадиях развития стали ценным научным материалом. Самое главное было доказано, считает Тамара Сергеевна, – невесомость не оказалась непреодолимым препятствием для развития организма.

А в августе того же 1990 г. на орбиту вместе с «Вулканами» – двумя Геннадиями Михайловичами, Манаковым и Стрекаловым, – отправились четыре взрослых японских перепела. Это были элитные особи, одетые в специальные пластиковые жилеты для подвески и фиксации в пространстве. Первые космические птицеводы – Соловьев и Баландин – приняли пополнение своего инкубатора и приступили вместе с «Вулканами» к изучению их поведения в невесомости. Взрослые особи, в отличие от новорожденных птенцов, хорошо ориентировались в пространстве, много ели, а хороший аппетит, как известно, первый признак хорошей переносимости невесомости в период острой адаптации. Вместе с «Родниками» четверка пернатых покорителей космоса вернулась на Землю. Все четыре перепела после возвращения долго жили и давали потомство.

В 1992 г. исследования эмбрионального развития в условиях невесомости были продолжены в ходе 12-й основной экспедиции. Тогда на борту «Мира» работали Анатолий Соловьев, ставший уже опытным космическим птицеводом, и Сергей Авдеев. На орбиту было отправлено 40 яиц и специальные мешки-фиксаторы. На 3-и, 7-е, 10-е и 14-е сутки развития космонавты фиксировали по 4 яйца. Тогда на орбите вывелось 6 птенцов. «Все вылупившиеся цыплята летали в пространстве как бильярдные шары, совершали головокружительные кульбиты, беспомощно болтали лапками: ни мамы-перепелки рядом, ни верха, ни низа. Мы пытались накормить их вручную...», – рассказывал после своего первого полета Сергей Авдеев. Выведенные птенцы также были зафиксированы и доставлены на Землю, став ценным научным материалом для биологов.

**Год 1999.** «Перепел СК-6». Итак, советско-чехословацкие эксперименты, проведенные в 1990 и 1992 гг., показали практическую возможность получения в условиях микрогравитации жизнеспособных птенцов, выведенных из доставленных с Земли яиц. Однако их неспособность к адаптации, ори-

ентации и самостоятельному питанию на орбите привела исследователей к необходимости применения в дальнейших экспериментах различных устройств и приспособлений, создающих искусственную силу тяжести.

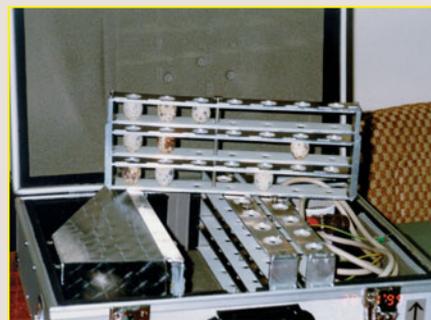
В ходе эксперимента «Перепел СК-6» (аббревиатура СК обозначает «словацкий космонавт») в рамках программы «Штефанник» учеными планировались принципиально новые задачи: исследование влияния искусственной силы тяжести на постэмбриональное развитие японского перепела; изучение поведения птенцов в первые сутки жизни в условиях искусственной гравитации; изучение состояния птенцов в условиях земной гравитации после полета (адаптация). Для этого использовалась специально изготовленная к полету словацкого космонавта центрифуга, работающая в диапазоне от 0.3g до 0.8g. Масса ее – 11.5 кг. На борт в транспортном инкубаторе были отправлены перепелиные яйца, 60 штук, инкубированные на Земле до стадии развития эмбрионов 13–14 суток. В день прибытия «Дербентов» на станцию «Мир», 22 февраля, в 16:45 неповрежденные яйца в количестве 56 штук были помещены в стационарный инкубатор. И вот, 23 февраля в 16:00 экипажи «Мира» услышали писк, раздававшийся из нераскрывшихся яиц.

В 18:00 космонавты впервые увидели вылупившихся птенцов. К вечеру они обсохли и вели себя очень активно, в 21:00 их пересадили в центрифугу. Но, к великому сожалению, на следующий день центрифуга отключилась, она проработала только около 15 часов.

К вечеру 24 февраля вылупилось уже 30 птенцов. А 25 февраля в 12:30 экипажи «Мира» вышли на связь и сообщили, что всего проклюнулось 37 птенцов. «Из 56 яиц вылупилось 37 птенцов, процент выведения – 64.2%. Это, между прочим, лучше, чем на некоторых птицефабриках», – комментирует Тамара Сергеевна.

Вечером 27 февраля «пернатых космонавтов» стали готовить к спуску: в 22:00 в камеру возврата поместили 10 птенцов, один из которых прошел испытание в центрифуге.

Как ни печально, 7 перепелят при спуске погибли от переохлаждения: температура в спускаемом аппарате была всего 10–11°C, а камера возврата была необогреваемой. «Мы с Иваном пытались накрыть птенцов чем-нибудь и в то же время опасались, что в этом случае перепелята могут задохнуться...», – рассказывал 28 февраля, в день возвращения на Землю, Геннадий



Контейнер с укладками перепелиных яиц по программе «Перепел СК-6»



Бортовые видеокадры:

- птенцам разрешилось летать в пределах сетки
- первое кормление в космосе
- в этой камере перепела возвратились на Землю

Падалка. И все-таки три перепеленка сумели вернуться на Землю живыми! Сразу по возвращении был снят фильм об их поведении в условиях земной гравитации. На Землю были возвращены также 27 птенцов, зафиксированных на борту в спирто-глицериновом растворе для дальнейшего изучения. Ученые все внимательно проанализируют и сопоставят, учтут ошибки и просчеты. Но уже сейчас можно сказать, что результат эксперимента уникален: впервые в мире с орбиты на Землю возвращены живые птенцы, выведенные в невесомости.

**Что дальше?** «Необходимо решить вопрос об индивидуальных клетках в условиях микрогравитации и подумать над тем, как объем этой клетки сможет повторять размер тела птицы для ее лучшей фиксации в пространстве. Ну, и конечно, для возвращения на Землю нужно будет предусмотреть камеру возврата с терморегулирующим устройством», – делится планами на будущее Т.С.Гурьева. Конечно же, многое в планах биологов зависит от финансирования, но заявку на проведение очередного опыта с перепелами, уже на МКС, они подали.

В перспективе – новые, более сложные эксперименты: например, вывести на орбите перепелов, получить от них яйца, а затем и второе поколение «космической» породы.

# Mars Global Surveyor: Первый снимок – к 8 Марта

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

**8 марта** в 16:00 PST (9 марта в 00:00 UTC), с задержкой почти на год относительно проектного срока, американская автоматическая станция Mars Global Surveyor (MGS) начала основной этап съемки поверхности Марса.

Напомним, что станция была выведена на временную эллиптическую орбиту искусственного спутника Марса в сентябре 1997 г. Аэродинамическое торможение в атмосфере планеты провести в запланированный срок не удалось – причиной стала неисправность крепления одной из солнечных панелей КА. Специалисты опасались, что оно может окончательно выйти из строя даже при расчетных нагрузках. Торможение было проведено в два этапа с перерывом между ними.

Однако лишний год не прошел для MGS даром. Воспользовавшись тем, что высота перигея временной орбиты КА составляла около 170 км, ученые могли получать данные с бортовых приборов с даже большим разрешением, чем со штатной рабочей круговой орбиты высотой 400 км.

Второй этап торможения проходил с 23 сентября 1998 г по 4 февраля 1999 г. (НК №3, 1999). В течение двух следующих недель навигаторы проверяли правильность используемой модели гравитационного поля Марса, а научная группа вела измерения с помощью магнитометра и электронного рефлексометра. В этот период, 16 февраля, произошло самопроизвольное отключение одного из бортовых твердотельных запоминающих устройств – SSR-2A. Питание на устройство подавалось, а вот

Среди последних результатов наблюдений, проведенных с помощью КА, – снимки бассейна Элизиум, на которых видны гигантские плато застывшей лавы. Ранее эти участки поверхности считали состоящими из осадочных пород. Регулярные съемки северной полярной шапки Марса показали, что там присутствуют песчаные дюны, «переползающие» по поверхности под действием ветра. Часть дюн зимой покрыта тонким слоем снега. Местами снег пересекают темные жилки, тянущиеся от темных точек. По мнению главы группы разработчиков камеры (MOC) д-ра Майкла Малина (Michael Malin), эти полоски, являющиеся темным песком, поднятым порывами ветра. Получены снимки спутника Марса Фобоса. Оказалось, вся его поверхность покрыта как минимум метровым слоем очень мелкой пыли. На некоторых крутых склонах кратеров скопление пыли вызывает оползни. Температура поверхности Фобоса днем составляет около  $-4^{\circ}\text{C}$ , ночью опускается до  $-112^{\circ}\text{C}$ . Ученые объясняют такие перепады отсутствием атмосферы на спутнике и низкой теплоемкостью пыли, быстро теряющей тепло после захода Солнца. Измерения лазерным высотомером профиля поверхности северной полярной шапки позволили уточнить объем льда в ней.

ток оно не потребляло. Следует заметить, что SSR-2A вместе с устройствами 1B и 2B на последнюю неделю торможения были впервые переведены в режим низкой мощности. После выключения и включения питания работа SSR-2A возобновилась, а функциональный тест 22–23 февраля не выявил никаких замечаний. Причины сбоя расследуют разработчики ЗУ – компания SEAKR.

19 февраля в 14:20 PST (22:20 UTC) вблизи апоцентра 1473-го витка был выдан импульс перехода на орбиту картографирования TMO (Transfer to Mapping Orbit) длительностью 26.0 сек с приращением скорости 22.0 м/с, который перевел КА на окончательную рабочую орбиту. Это был последний маневр, выполняемый станцией с помощью основного двухкомпонентного двигателя. Параметры орбиты КА до и после маневра представлены в таблице.

Новая орбита «почти» солнечно-синхронная (местное среднее солнечное время пересечения узлов изменяется на 1 мин за 42 сут). Погрешность прогноза входа КА в тень Марса относительно реально наблюдаемых на борту – 10 сек; выхода из тени – 40 сек.

Маневр TMO был отработан настолько точно, что планировавшаяся на 26 февраля коррекция OTM-1 была отменена. Оценка количества оставшегося на борту топлива однокомпонентных двигателей ориентации показала, что его хватит с запасом на все коррекции орбиты во время проведения съемок Марса и на последующие этапы карантина и ретрансляции. Резерв скорости по однокомпонентному топливу составляет 46 м/с. Остаток окислителя (5 кг тетраоксида азота) не будет использован.

24 февраля был проведен тест построения ориентации для съемки Марса (надирной панелью книзу). В ходе его было замечено влияние на систему ориентации собственной частоты поврежденного крепления солнечной батареи (0.17 Гц), и тест был прерван. После внесения необходимых изменений он был успешно повторен 26 фев-



Песчаные дюны в области Большой Сырт (патера Нили). Ветер постоянно переносит песок с правого верхнего угла фотографии в сторону нижнего левого. Ширина снятой области – 2.1 км, разрешение – 3 м/пиксел. Снимок сделан 8 марта, опубликован 11 марта 1999 г.



«Улыбающаяся рожица» – кратер Галле диаметром 215 км, расположенный в восточной части равнины Аргир. Бело-голубой оттенок снимка – признак покрывающего его снега. В этом полушарии сейчас зима. Снимок сделан 8 марта, опубликован 11 марта 1999 г.

раля. 28 февраля группа управления включила камеру MOC, термозмиссионный спектрометр TES и лазерный высотомер MOLA и начала калибровку камеры.

8 марта MGS начал три предварительных цикла съемки длительностью по неделе каждый. Ежедневно станция работает по следующему алгоритму: в течение 9 витков (около 18 часов) все бортовые инструменты направлены на Марс для сбора калибровочных данных. Затем аппарат разворачивают на Землю и в течение 3 витков (между 09:00 и 15:00 PST, на том участке витка, когда КА находится в прямой видимости с Землей) воспроизводит собранные данные со скоростью 85 кбит/с.

Раскрытие штанги длиной около 2 м с антенной HGA запланировано на 29 марта. Задержка предусмотрена главным образом для того, чтобы до развертывания получить минимальный набор научных данных. При неудачном раскрытии (или нераскрытии) HGA могут возникнуть неполадки, которые осложнят работу с КА. Опасения связаны с демпфером механизма развертывания. Сразу после запуска MGS неисправность аналогичного демпфера повлекла повреждение крепления одной из солнечных батарей станции, а в 1998 г. были выявлены «проблемы» с аналогичным демпфером механизма развертывания «раскрываемых структур, подобных солнечным батареям» на неназванном КА. Кроме того, до последнего маневра опасались повреждения антенны выхлопом маршевой ДУ КА. После развертывания HGA отпадает необходимость в ориентации на Землю всего аппарата.

По состоянию на 12 марта, все системы КА MGS функционируют штатно.

По сообщениям NASA, JPL, группы управления КА

Параметры орбиты MGS до и после маневра 19 февраля

Параметр	До маневра	После маневра
Номер витка	1473	1474
Высота перигея, км	414.0	367.8
Высота апоцентра, км	419.5	438.5
Период обращения, мин	118.5	117.0
Наклонение орбиты	92.948°	92.910°
Аргумент перигея	214.9°	268.8°
Широта перигея	70.8° ю.ш.	86.8° ю.ш.
Время прохождения нисходящего узла	02:03	02:03

# Спутниковые телефоны «в законе»



**А. Колотилкин.** «Новости космонавтики»

**16 февраля** российское правительство приняло Постановление №180 «О порядке регулирования допуска и использования на телекоммуникационном рынке России глобальных систем подвижной персональной спутниковой связи».

Постановление признает «принципиальную возможность» использования на телекоммуникационном рынке России услуг связи, предоставляемых глобальными системами подвижной персональной спутниковой связи (т.е. систем типа Iridium или Inmarsat-M), но только через российские операторские компании, которые обладали бы исключительным правом на предоставление услуг связи соответствующих систем на территории Российской Федерации. Иными словами, системы типа Iridium могут работать в России только через эксклюзивных российских дистрибьюторов типа компании Iridium-Eurasia.

Более интересно, что право на предоставление услуг конфиденциальной связи при использовании упомянутых систем на телекоммуникационном рынке России предоставляется исключительно «специальному российскому оператору, отвечающему за создание и развитие специальной федеральной подсистемы конфиденциальной связи». Подчеркнем, одному оператору, сколько бы ни было разных систем, причем именно тому, который снабжает мобильной связью правительство и другие федеральные органы. То есть все остальные могут пользоваться спутниковыми телефонами на здоровье, но на конфиденциальность общения пусть не претендуют. Интересно, как это коррелирует с конституционными свободами?

Далее постановление предписывает Госкомсвязи России при выдаче российским операторским компаниям лицензий на предоставление услуг связи с использованием глобальных систем подвижной персональной спутниковой связи, создаваемых международными компаниями, «пре-

дусматривать выделение 10 процентов ресурсов связи в создаваемых российских сегментах соответствующих глобальных систем в интересах специальной федеральной подсистемы конфиденциальной связи». Тут было бы полезно уточнить, на «возмездной» или, может быть, на безвозмездной основе осуществляется такое выделение? (Тем, кому такой вопрос покажется странным, напомним, что ныне действующие инструкции обязывают российских Internet-провайдеров за свой счет предоставлять спецслужбам оборудованные помещения для контроля проходящей через узлы информации.)

Вполне разумно оговоренное в постановлении требование к лицензиатам о «предоставлении абсолютного приоритета всем сообщениям об угрозе жизнедеятельности людей на земле, в море, воздухе, космическом пространстве, о неотложных мероприятиях в области обороны, безопасности и охраны правопорядка в Российской Федерации, а также сообщениям о крупных авариях, катастрофах, эпидемиях, эпизоотиях и стихийных бедствиях». Но вот почему «во время стихийных бедствий, карантинных и других чрезвычайных ситуаций» «уполномоченным государственным органам» должно быть обеспечено право не только приоритетного использования систем спутниковой связи, но и приостановления функционирования их российских сегментов? Нам-то казалось, что при чрезвычайных ситуациях проблемы возникают из-за отсутствия связи, а не из-за ее избытка!

В заключение доведем до сведения всех нынешних и будущих счастливых обладателей спутниковых телефонов, что при въезде и выезде из России им надо обязательно вносить свои трубки в таможенные декларации – с указанием их типа и своих паспортных данных.

## Опять лазер в космосе...

**М. Тарасенко.** «Новости космонавтики»

**9 февраля** 1999 г. Организация по защите от баллистических ракет (Ballistic Missile Defense Organization, BMDO) и ВВС США выдали контракт на проведение интегрированного летного эксперимента с лазером космического базирования SBL (Space-Based Laser). Группа исполнителей включает компании Boeing, Lockheed Martin Missiles and Space и TRW Inc.

Контракт стоимостью 125 млн \$ представляет собой первый этап многоступенчатой программы, общая стоимость которой к моменту завершения может достичь 3 млрд \$. Этот этап охватывает первые 18–24 месяца, в течение которых должны быть определены основные черты будущих разработок и проведен экономический анализ и проработка архитектуры системы.

Итогом программы должна стать демонстрация возможностей лазера косми-

## Радиолокационная система Discoverer II

**М. Тарасенко.** «Новости космонавтики»

**1 марта** 1999 г. ВВС США выдали контракты на проведение начального этапа работ по программе демонстрации технологии космического радиолокатора, получившей название Discoverer II, трем компаниям – TRW Inc, Lockheed Martin Astronautics и Spectrum Astro. Каждая из них получит около 10 млн \$ и должна будет в течение 12 месяцев провести исследования и разработать [предварительные] проекты своих систем, предназначенных для картографирования местности с высоким разрешением, а также слежения за движущимися наземными целями с прямым приемом целеуказаний от пользователей на тактическом уровне и передачей им информации.

Discoverer II – совместная программа ВВС, Управления перспективных оборонных разработок (DARPA) и Национального разведывательного управления (NRO).

В середине 2000 г. из трех групп разработчиков планируется выбрать сначала двоих, а затем одного победителя. Ему будет заказано изготовление двух демонстрационных спутников, которые будут запущены в 2003 г. для орбитальной демонстрации системы в течение года. Сначала предполагалось выбрать два проекта из трех и устроить состязание прототипов в ходе летных испытаний, но потом было решено, что такой подход дороже и менее эффективен. Поскольку эксплуатационная система, как предполагается, может включать до 24 КА, важно, чтобы в демонстрации участвовали два одинаковых КА, которые взаимодействовали бы между собой.

Правительство США рассчитывает развернуть эксплуатационную систему Discoverer II к 2008 г.

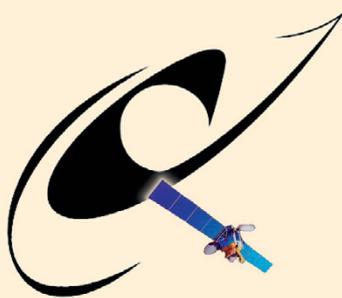
*По сообщениям Lockheed Martin Astronautics, TRW*

ческого базирования для задач противоракетной обороны и оценка его применимости для обороны от нестратегических ракет.

При подготовке «интегрированного летного эксперимента» (SBL IFX) будут проведены наземные, летные и космические эксперименты, которые должны быть совместимы с Договором о ПРО и вместе с тем должны проверить определенные технологии, необходимые для строительства летного аппарата. Этот КА, представляющий собой уменьшенную модель будущего космического лазера, будет служить в качестве экспериментального образца для отработки технологий в космосе. Одна из основных технических проблем, которую предстоит решить, – сочетание точной оптики и мощного лазера на аппарате малой массы.

(Политически же на этапе космических испытаний будет уже, мягко говоря, трудно говорить о соблюдении Договора о ПРО.)

*По сообщениям пресс-службы ВВС США*



# Запущен спутник связи Telstar 6

М.Тарасенко. «Новости космонавтики»

**15 февраля** 1999 г. в 08:12:00.002 ДМВ (05:12:00 UTC) с ПУ №23 космодрома Байконур (площадка 81) был выполнен запуск ракеты-носителя «Протон-К» (8К82К серии 39601, заводской №4921539601) с разгонным блоком ДМЗ №4л и спутником связи Telstar 6, принадлежащим американской компании Loral Skynet. Запуск произвели космические части РВСН по заказу компании International Launch Services. Спутник был успешно выведен на переходную к геостационарной опорную орбиту, параметры которой, согласно сообщению ИТАР-ТАСС, составили (расчетные параметры приведены в скобках):

- наклонение – 17,2° (17,3±0,75);
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 6673 км (6800±160);
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 35719 км (35786±392);
- период обращения – 12 час 39 мин (12 час 43 мин 29 сек).

Спутнику Telstar 6 было присвоено международное регистрационное обозначение **1999-005A** и номер **25626** в каталоге Космического командования США.

## Telstar 6

Telstar 6 – очередной спутник связи американской компании Loral Skynet. Компания, базирующаяся в г.Бедминстер, шт.Нью-Джерси, является 100-процентным дочерним предприятием фирмы Loral Space & Communications (г.Нью-Йорк), которая несколько лет назад приобрела систему спутниковой связи Telstar у компании AT&T. Кроме спутников Telstar, обслуживающих Северо-Американский континент, Loral Skynet владеет также спутником связи Orion 1, перекупленным у одноименной британской компании и используемым для трансатлантической связи. Loral также контролирует мексиканского национального оператора спутниковой связи Satelites Mexicanos, S.A. de C.V. (SatMex), эксплуатирующего три спутника, нацеленных на Латинскую Америку.

КА Telstar 6 изготовлен на заводе Space Systems/Loral в г.Пало-Альто (шт.Калифорния) на основе базового блока FS-1300. Это второй из нового поколения телекоммуникационных спутников высокой мощности, разработанных и изготовленных для данной системы. Первый такой спутник, Telstar 5, был запущен РН «Протон» 24 мая 1997 г. Стартовая масса КА Telstar 6 около 3674 кг. Ретрансляционный комплекс Telstar 6 рассчитан на работу в частотных диапазонах Ku и C. Комплекс диапазона Ku состоит из 32 усилителей на лампах бегущей волны мощностью по 100 Вт, объединенных в две группы по 16, в каждой из которых могут задействоваться по 14 усилителей, а 2 находятся в резерве. Комплекс диапазона C состоит из 32 твердотельных усилителей мощностью по 20 Вт, объединенных в четыре группы по 8, в каждой из которых одновременно могут задействоваться по 6 ретрансляторов. Таким образом, общее количество активных ретрансляторов составляет 24 в диапазоне C и 28 – в Ku. При этом четыре ретранслятора Ku-

диапазона имеют ширину полосы пропускания по 54 МГц, остальные 24 – по 27 МГц. Все ретрансляторы C-диапазона имеют полосы пропускания шириной по 36 МГц.

Две раскладные панели солнечных батарей, оснащенные кремниевыми фотоэлементами, имеют размах свыше 31 метра и обеспечивают электрическую мощность свыше 8 кВт к концу расчетного срока активного существования, равного 12 годам.

Telstar 6 будет расположен в точке стояния над 93°з.д. и обеспечит телевидение и передачу данных пользователям сети Loral Skynet на всей территории Северной Америки, а также Латинской Америки и Гавайских островов.

Следующий спутник Loral Skynet, Telstar 7, в настоящее время проходит испытания. Его планируется запустить в точку стояния над 129°з.д. во втором квартале 1999 г.

*Дополнительная информация может быть найдена на серверах [www.ssloral.com](http://www.ssloral.com) и [www.loral-skynet.com](http://www.loral-skynet.com)*

## Telstar 6: путь на орбиту

Ю.Журавин, В.Каменцев.  
«Новости космонавтики»

Запуск КА Telstar 6 был осуществлен в рамках контракта LKE/MG-189-93, подписанного в 1993 г. между СП Lockheed-Khrunichev-Energia (предшественница ILS) и компанией Space Systems/Loral, который предусматривал проведение пяти запусков спутников производства SS/Loral на РН «Протон-К». Для реализации этой программы в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева был создана программа «Лорал», которую возглавил Виталий Лопан.

Первый запуск по программе должен был состояться еще в июне 1996 г. На орбиту планировалось вывести КА Tempo FM1. Однако из-за проблем с регистрацией точки стояния для этого спутника запуск не состоялся до сих пор и вряд ли состоится вообще. Во всяком случае, ILS рассматривает возможность заменить запуск Tempo FM1 на «Протоне» на запуск КА CD Radio 3.

По этой причине первым Loral'овским спутником, стартовавшим на «Протоне», стал Telstar 5 (24 мая 1997 г.), а в числе сле-



Зоны работы ретрансляторов КА Telstar 6 в C- и Ku-диапазонах



Транспортировка спутника в МИК



Перевод связи КА+РБ в горизонтальное положение



Погрузка космической головной части

дующих полезных нагрузок был заявлен Telstar 7 (программа «Лорал-4»). В августе 1997 г. прошла первая «пристрелочная» встреча по этому запуску, и предварительно он был намечен на декабрь 1998 г. Однако в ноябре при детальном планировании пусков в предстоящем году ILS принял решение запустить Telstar 7 на первой РН Atlas 3, а в графике пусков «Протона» в рамках программы «Лорал-4» появился КА Telstar 6 с датой старта 23 ноября 1998 г.

(Здесь стоит добавить, что в начале декабря 1998 г. Telstar 7 чуть было не «вернулся» на «Протон». Тогда из-за проблем при испытаниях двигателя РД-180 для РН Atlas 3 его старт на этом новом носителе оказался под вопросом. В Центре Хруничева стал срочно разрабатываться «аварийный» вариант с запуском Telstar 7 на «Протоне» в мае 1999 г. Однако к началу января 1999 г. проблемы с РД-180 были решены и запуск Telstar 7 опять был подтвержден на Atlas 3.)

Что же касается «шестого», то он улетел с третьей попытки, которая ко всеобщей радости (как американского заказчика, так и отечественного исполнителя) оказалась успешной. Как тут не вспомнить поговорку, что Бог любит троицу! С учетом реального хода работы над спутником в SS/Loral и планов запусков других КА к началу июня 1998 г. старт Telstar 6 была перенесен на 8 октября. 14 августа на Байконур прибыл эшелон с РН 8К82К серии 39502 для этого запуска, а 14 сентября с двухнедельной задержкой (вместо 30 августа) на космодром был доставлен Telstar 6. В связи с этой задержкой целевой датой запуска стало 14 октября. Подготовка спутника к запуску проходила в МИК-40 на площадке 31. Специалисты Центра Хруничева опасались, что может произойти задержка пуска до середины октября из-за планов Минобороны запустить 8 октября спутник «Радуга» (согласно Распоряжению Правительства России относительно коммерческих запусков «Протона», запуски в интересах МО РФ имеют больший приоритет, чем коммерческие). Однако планы пуска «Радуги» изменились – КА был передан на первый старт «Протона» с РБ «Бриз-М» (и до сих пор так и не запущен).

Однако 30 сентября по требованию SS/Loral подготовка к запуску Telstar 6 была прервана, и аппарат был отправлен обратно в США. Компания SS/Loral заявила о неготовности аппарата к запуску и необходимости его доработки: на спутнике возникла проблема с некачественными лампами бегущей волны в ретрансляционном комплексе, которые потребовалось заменить. Ранее по аналогичной причине с Байконура был

увезен спутник Telesat DTH-1. Подготовленные для «Телстара» РН 8К82К №395-02 и РБ ДМ 3 №10л были использованы 4 ноября 1998 г. для запуска КА PanAmSat 8.

Ожидалось, что замена ламп повлечет отсрочку запуска до 2-го квартала 1999 г. Однако к концу октября специалисты SS/Loral разобрались с этой проблемой, и старт Telstar 6 был вновь включен в график «Протона» с целевой датой запуска 30 января 1999 г. Для вывода на орбиту спутника теперь предназначалась РН 8К82К серии 39601 и разгонный блок ДМЗ №8л.

Этот пуск опять мог задержаться из-за аппарата Министерства обороны: на 28 января планировался старт спутника «Радуга-1». Но из-за задержки с утверждением бюджета у МО не нашлось средств на своевременную командировку изготовителей «Радуги-1» на космодром для предстартовой подготовки спутника.



Сооружение 92А-50 на космодроме Байконур

Повторная подготовка КА Telstar 6 началась с его доставкой из США на космодром Байконур 30 декабря 1998 г. Так как 30 декабря 1998 г. состоялся успешный запуск КА «Ураган», подготовка к запуску «Телстара» началась сразу после новогодних праздников и продолжалась до 12 января на техническом комплексе (ТК) в сооружении 92А-50 в зале 101. Заправка КА была проведена 12–15 января в зале 103 сооружения 92А-50. После заправки КА был снова перевезен в 101-й зал, где 15 января была проведена стыковка аппарата с переходной системой (ПС).

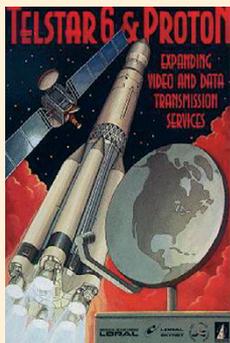
Разгонный блок ДМЗ №4л, изготовленный РКК «Энергия», в период с 09.12.1998 по 16.01.1999 гг. был подготовлен на площадке 254 специалистами РКК «Энергия». 12 января на заправочной станции 11Г12 площадки 31 в сооружении 44 были заправлены бак горючего разгонного блока (РБ), а

также баки горючего и окислителя системы обеспечения запуска (СОЗ) двигателя РБ. Заправка проводилась специалистами КБ ТХМ, основу которого составляют откомандированные в РКА офицеры-заправщики Центра полковника И.А.Форсюка.

16 января 1999 г. в 101-м зале сооружения 92А-50 РБ состыковали со сборкой КА+ПС, 17 января были проведены проверки всей сборки КА+ПС+РБ, а 18 января – накатка головного обтекателя (ГО) на сборку КА+ПС+РБ. 21 января космическая головная часть (КГЧ) была доставлена в сооружение 92-1, где 22 января состыкована с РН. 23 января был установлен гаргрот и проведены совместные электрические проверки КГЧ и РН, а 24 января – установка термочехла на КГЧ.

25 января в конференц-зале сооружения 92А-50 состоялось заседание Технического руководства по готовности к вывозу РКН «Протон/Telstar 6» на стартовый комплекс (СК), а позже и заседание Межгосударственной комиссии (МГК). Оба заседания проходили под председательством В.Л.Иванова. С докладами выступили председатель оперативно-технической группы подготовки к запуску, заместитель начальника космодрома по НИИР полковник Е.Ф.Капинос и и.о. начальника 2-го Центра испытаний и применения космических средств космодрома полковник В.Н.Ефименко. Далее выступили с заключениями: представитель фирмы Loral Моника Л. Роджерс (о допуске КА Telstar 6 к дальнейшим работам в составе РКН на СК), технический руководитель РКК «Энергия» В.М.Филин (по результатам подготовки на ТК РБ ДМЗ №4л и допуске изделия в составе РКН к дальнейшим работам), технический руководитель ГНПЦ А.Г.Гусев (по результатам подготовки РН на ТК и допуске ее к дальнейшим работам), технический руководитель КБ ОМ Е.И.Соколов (о допуске СК к приему РКН для подготовки к запуску), представитель ЦНИИ Машиностроения О.М.Древятников (о допуске РКН «Протон/Telstar 6» к работам по подготовке к запуску). О готовности сил и средств космодрома к работам по подготовке РКН на СК доложил и.о. начальника космодрома полковник М.Н.Фонин. С общим заключением выступил директор программы «Телстар-6» В.Я.Лопан.

26 января 1999 г. состоялся вывоз РКН на СК. Пуск был намечен на 30 января 1999 г. на 08:12 ДМВ. Однако 27 января при проведении поканального тестирования БЦВМ РБ типа ЛС 399М-05 (изготовитель – НПО автоматики и приборостроения, г.Москва,



зав.№ 51047105) был обнаружен отказ по одному из каналов. Попытки специалистов провести контрольный набор стартовой готовности (КНСГ) РБ, а затем снова протестировать БЦВМ закончились неудачей. КНСГ РБ проходил без замечаний, а тестирование – с отказом по одному каналу.

Заменить неисправный блок на стартовой площадке было невозможно: не было доступа через головной обтекатель в тороидальный приборный контейнер РБ, который находится между спутником и топливными баками РБ. МГК приняла решение довести до заказчиков сведения о возникших проблемах и о возможности снятия РКН с ПУ для устранения неисправности. Для этого была приглашена Моника Роджерс. После беседы она сказала, что лучше обнаружить неисправность на Земле, чем если бы она проявилась в полете. В этот же день МГК приняла решение о снятии РКН с ПУ.

29 января РКН была снята со старта и увезена в МИК 92-1. Тут же была названа

новая дата старта – 17 февраля. Головная часть была отстыкована от РН и 30 января перевезена в 102-й зал МИК 92А-50. 31 января сборка КА+ПС была отстыкована от РБ, а блок перевезли на ЗНС 11Г12 и слили керосин. Слив горючего был необходим потому, что ступень рассчитан для работы с «сухим» РБ. 1 февраля РБ был доставлен на ТК площадки 254. Здесь с 1 по 4 февраля специалисты РКК «Энергия» заменили неисправную БЦВМ на исправную и провели электрические проверки в полном объеме в соответствии с документацией генерального конструктора. Неисправная БЦВМ была отправлена изготовителю для изучения.

4 февраля РБ был доставлен на ЗС 11Г12, где снова был заправлен бак горючего, а затем в сооружение 92А-50 (зал 101), где до 8 февраля проводились работы по его стыковке со сборкой КА+ПС, монтаж створок ГО, необходимые электрические проверки.

Уже 8-го февраля стало очевидно, что установленная МГК предварительная дата повторного вывоза РКН на СК – 12 февраля с пуском 17 февраля – успешно перекрывается ударной и непрерывной работой всего боевого расчета. Всесторонне оценив воз-

можные варианты, военные специалисты пришли к выводу, что боевому расчету по силам в очередной раз проявить чудеса героизма и, запустив КА Telstar 6, в то же время подготовить к установленному сроку следующий пуск РКК «Глобус». Старт «Телстара» был назначен на 15 февраля в 08:12 ДМВ.

8-го февраля КГЧ с КА Telstar 6 была во второй раз завезена в сооружение 92-1 для стыковки с РН. Стыковка состоялась 9 февраля, на следующий день ракетно-космический комплекс переложили с рабочего места на установщик, и 11 февраля состоялся повторный вывоз на ПУ 23.

На этот раз боевой расчет работал еще лучше, чем при первом вывозе 26 января. Заправщики РБ окислителем и гелием закончили свою работу на 6 часов раньше графика за счет высочайшего профессионального мастерства и умения заранее распределить силы и средства на самых ответственных участках. Все еще раз убедились, что опыт – великое дело.

На этот раз все проверки прошли полностью успешно. Поздно вечером 14 января МГК приняла решение на пуск, который прошел строго в соответствии с программой.

# Atlas 2AS вывел спутник JCSAT-6 на орбиту

*М.Тарасенко. «Новости космонавтики»*

**16 февраля** 1999 г. в 01:45:26.024 UTC (20:45:26 EST 15 февраля) со стартового комплекса SLC-36А Станции ВВС США «Мыс Канаверал» компанией Lockheed Martin Astronautics при поддержке 45-го космического крыла ВВС США был выполнен пуск РН Atlas 2AS (AC-152) со спутником связи JCSAT-6.

Спутник был выведен на суперсинхронную переходную орбиту, параметры которой после отделения от РБ составили (номинальные – в скобках):

- наклонение орбиты – 24.09° (21.8);
- высота перигея – 175 км (166);
- высота апогея – 96878 км (85575);
- период обращения – 35 час 22.5 мин.

Выведение осуществлялось по стандартной для РН Atlas схеме с двукратным включением разгонного блока Centaur, но с дополнительным использованием алгоритмов перенацеливания в полете (IFR\*) и выключения по минимальному остатку [компонентов топлива] (MRS\*\*), обеспечивающих наиболее полное использование энергетических возможностей ракеты для оптимизации начальной орбиты выводимого КА.

Полученный за счет этого энергетический выигрыш позволит продлить активное существование спутника JCSAT-6 за счет сокращения расхода бортового запаса топлива на его доведение на рабочую орбиту.

Спутнику JCSAT-6 было присвоено международное регистрационное обозначение **1999-006A** и номер **25630** в каталоге Космического командования США.

JCSAT-6 – очередной спутник связи японской телекоммуникационной компании Japan Satellite Systems Inc. (JSAT, г.Токио). Компания JSAT была образована в 1993 г. при слиянии Japan Communications Satellite Co. (JCSat) и Satellite Japan Corp. В настоящее время JSAT эксплуатирует четыре спутника, обслуживающих Японию и часть Азии.

Спутник JCSAT-6 изготовлен американской компанией Hughes Space and Communications (г.Эль-Сегундо, Калифорния) на основе базового блока HS-601. JCSAT-6 стал 46-м спутником серии HS-601, выведенным на орбиту, и шестым спутником, изготовленным Hughes для JSAT (считая и первые два, заказанные JCSAT до слияния).

JCSAT-6 аналогичен предыдущему спутнику JCSAT-5, запущенному в декабре

\* Алгоритм IFR в ходе полета определяет отличие реальных параметров от номинальных и вместо использования гарантийных запасов топлива, которые при выведении по жесткой траектории тратились бы на компенсацию этих отличий, оптимизирует итоговую орбиту выведения. Так, если реальные параметры ракеты на активном участке выше расчетных, выигрыш направляется на дополнительное уменьшение наклонения орбиты. При более низких реальных параметрах наклонение орбиты выведения несколько увеличивается (но не более чем до величины наклонения промежуточной орбиты, составляющего примерно 28°).

\*\* Алгоритм MRS обеспечивает во втором включении разгонного блока отключение двигателя не по набору заданного приращения скорости, а по фактической выработке компонента топлива. При этом выигрыш направляется на повышение высоты апогея орбиты сверх номинального значения. (Для данного профиля полета установлен предел допустимой высоты апогея 100000 км, выбранный, очевидно, по условиям штатной рабочей дальности наземных станций управления.)



Первый в этом году пуск ракеты серии Atlas стал 15-м пуском ракеты типа Atlas 2AS, оснащенной четырьмя твердотопливными стартовыми ускорителями, и 42-м успешным запуском «Атласа» подряд с 1993 г. Всего в 1999 г. с мыса Канаверал планируется запустить 11 РН серии Atlas.

1997 г. В отличие от двух предшествующих КА, оснащенных гибридным ретрансляционным комплексом, работающим в диапазонах Ku и C, последние два оснащены только ретрансляторами диапазона Ku, количество которых увеличено до 32.

Стартовая масса КА – 2900 кг, из которых примерно 1650 кг приходится на топливо. В стартовом положении спутник имеет габариты примерно 2.8x4.3x3.8 м. Максимальный размер после раскрытия солнечных батарей – 26.2 м. Система энергоснабжения с двумя раскладными панелями солнечных батарей обеспечивает мощность 5 кВт. Интегрированная двухкомпонентная двигательная установка обеспечивает как доведение на рабочую орбиту, так и удержание КА в рабочей точке. Гарантийный срок активного существования не менее 12 лет; по данным Hughes, КА должен проработать не менее 14.5 лет (видимо, за счет экономии топлива при выведении).

Спутник будет размещен над 124° в.д. и обеспечит телевидение и другие телекоммуникационные услуги на территории Японии, а также Азиатско-Тихоокеанского региона, включая Гавайские острова.

Хотя JCSAT-6 и не испытал столько же отсрочек, сколько КА ARGOS со своими полетчиками (см. ниже), его путь на орбиту тоже был отмечен терниями. Первоначально запуск JCSAT-6 намечался на 29 июля 1998 г., однако был задержан в связи с исследованием отказов на трех спутниках серии HS-601, запущенных ранее. Новая дата запуска была назначена на 16 августа, но за несколько дней до нее JCSAT-6, находившийся на испытаниях в монтажно-испытательном корпусе Astrotech в г.Тайтсвилл, был поврежден, предположительно наводкой от близкого удара молнии. Несколько месяцев ушло на замену вышедших из строя двух блоков кодировки телеметрической информации и части испытательного оборудования.

После этого запуск был назначен на январь, но уже на старте спутник пришлось снимать с ракеты и отправлять обратно в Тайтсвилл для замены отказавшего элемента бортовой телеметрической системы. Финальная часть эпопеи началась 31 января, когда дело наконец дошло до предстартового отчета. Впрочем, сам отсчет 31 января так и не начался, поскольку за три с лишним часа до намеченного времени старта было решено отложить пуск на сутки

из-за плохих погодных условий. Сильный ветер, превышавший 29 узлов, не позволял даже отвести башню обслуживания, не говоря уже о пуске, допускающем ветер не более 24 узлов (12 м/с).

1 февраля все шло нормально до Т-3 час, когда была выдана команда на отвод башни обслуживания. У башни, видимо, заело тормоза, и потребовалось несколько минут, чтобы заставить ее двигаться. Но буквально через пару минут после этого поступила команда на отбой пуска. Со сборочного предприятия Lockheed Martin в г.Денвер (шт.Колорадо) сообщили, что приемка забраковала один из собранных электроприводов, используемых в топливной системе разгонного блока Centaur для управления клапаном регулировки соотношения компонентов топлива.

В связи с этим было решено подвести к ракете башню обслуживания и проинспектировать два привода, установленные на данном блоке. Lockheed Martin надеялся ограничить задержку 24 часами, осуществив пуск еще через сутки, 2 февраля. Однако ВВС США не дали добро на третью попытку 2 февраля в связи с запланированными тренировками персонала по программе стандартизации и автоматизации полигона. Кроме того, в интервале между 4 и 8 февраля запуск был невозможен из-за намеченного на 6-е пуска РН Delta 2 с AMC Stardust, поскольку полигону «Мыс Канаверал» требуется не менее суток на реконфигурацию для запуска ракет разных типов. Было объявлено, что запуск JCSAT-6 откладывается до 10 февраля, которое потом трансформировалось в 14-е.

В ходе подготовки 14 февраля на полигоне возникла проблема с передачей данных с измерительного пункта Антигуа, которая была решена задействованием спутника NASA TDRS и наземных линий связи. В 18:03 EST на отметке Т-86 мин отсчет был приостановлен, так как датчики сигнализировали о низком качестве топлива, залитого в ракету. Было высказано предположение, что эти показания ложны и связаны с наличием керосина в магистралях. Тем не менее, рекомендовано было вернуть башню к ракете и провести обследование. В связи с этим в 18:41 было решено отменить запуск и перенести его на 24 часа. Последующий осмотр и анализ показаний подтвердил, что аномалия вызвана присутствием следов керосина в магистралях датчика.

После всех вышеперечисленных передряг отсчет 15/16 февраля прошел относительно гладко. Было только два сбоя – из-за отмеченных аномальных провалов напряжения при реконфигурации стартового комплекса и из-за отказа индикатора закрытия заправочно-дренажного клапана жидкого кислорода на блоке Centaur. Первый был признан характерной особеннос-



Подготовка КА JCSAT-6 на заводе-изготовителе (Hughes)

тью комплекса 36А, отмечавшейся и при трех предыдущих пусках, а из-за проблемы с клапаном запуск пришлось задержать на час на отметке Т-5 мин. После трех циклов «открыть-закрыть» световой индикатор упорно показывал, что клапан находится в положении «открыто». В конце концов было решено продолжить отчет, используя для контроля реального состояния клапана данные температурного датчика. Для этого предстартовый отсчет был дополнительно задержан на отметке Т-31 сек (начало автоматической последовательности заключительных предстартовых операций). Убедившись, что клапан закрыт, расчет выдал команду «пуск», и дальше все пошло штатно.

Через 78 минут после старта, в 12:03 по токийскому времени, иокогамский Центр управления спутниками компании JSAT установил радиоконтакт со спутником. В течение 2–2.5 недель персонал Hughes Space and Communications осуществит довыведение спутника на геостационарную орбиту и установку его в рабочей точке. За этим последуют орбитальные проверки и тестирование, после чего через 5–6 недель после старта Hughes передаст спутник заказчику.

JSAT намерена использовать JCSAT-6 для замены спутника JCSAT-4, запущенного в 1997. JCSAT-4 будет переведен из 124° в 128° в.д., где будет храниться в качестве орбитального резерва.

✓ 18 февраля из Hughes Space & Communications Co. (Эль Сегундо, Калифорния) вылетел самолет со спутником AsiaSat 3S. Проведя две промежуточные посадки (в Канаде и Лондоне), 19 февраля вечером самолет прибыл в Ульяновск. Там были оформлены таможенные документы, после чего ночью 20 февраля самолет взлетел и 05:00 ДМВ прибыл на космодром Байконур. Подготовка носителя началась 15 февраля, а запуск КА AsiaSat 3S планируется на 18–20 марта. – Ю.Ж., О.У.

### Запуски спутников JCSAT

Название	Дата запуска	Тип	Ретрансляторы	Масса, кг	Мощность, кВт	САС	РН
JCSAT-1	07.03.1989	HS393	32 Ku	2280	1.8	10	Ariane 44LP
JCSAT-2	01.01.1990	HS393	32 Ku	2280	1.8	10	Titan 3
JCSAT-3	28.08.1995	HS601	12 C, 28 Ku	~2900	5	12	Atlas 2AS
JCSAT-4	17.02.1997	HS601	12 C, 28 Ku	~2900	5	12	Atlas 2AS
JCSAT-5	02.12.1997	HS601	32 Ku	2982	5	12	Ariane 44LP
JCSAT-6	16.02.1999	HS601	32 Ku	2900	5	14.5	Atlas 2AS



# Трое на одной «Дельте»

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**23 февраля** 1999 г. в 10:29:55.052 UTC (02:29:55 PST) с 11-й попытки со стартового комплекса SLC-2W на авиабазе Ванденберг совместным боевым расчетом 30-го космического крыла ВВС США, Центра космических и ракетных систем ВВС, компании Boeing и NASA с участием специалистов Дании и ЮАР был выполнен пуск PH Delta 2 (модель 7920-10) со спутниками ARGOS (США), Oersted (Дания) и Sunsat (ЮАР).

Одиннадцать попыток старта – это абсолютный рекорд для PH семейства Delta. Если же считать официально объявленные даты пуска, то их будет еще больше – 16. Пуск последовательно назначался на 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 26, 27 и 28 января, 7, 8, 12, 13 и 23 февраля! Дело в том, что пять из этих дат были отменены еще до начала предстартового отсчета и они за попытки сойти не могут. Так, пуск был заблаговременно отложен с 14 на 15 января для устра-

произшли по метеоусловиям (из-за недопустимой величины или неблагоприятного направления ветра).

К 13 февраля вторая ступень простояла запрошенной предельно допустимый срок – 35 суток. Решили организовать регулярную инспекцию ее клапанов и уплотнений и продлить допустимый срок.

23 февраля пуск был запланирован на 02:10 PST с длительностью стартового окна 1 час и состоялся примерно через 20 мин после начала стартового окна. Задержка была сделана по требованию полигона. (Отметим как странную особенность пуска, что расчетное время запуска менялось от попытки к попытке внутри интервала 02:10–02:39 PST нерегулярным образом, а стартовые окна в разные сутки имели разную продолжительность: 14 января – 9 минут, 7–8 февраля – 30 минут, а с 12 февраля – час.)

В результате двухмесячного стояния на старте «Дельта» с ARGOS'ом пропустила вперед «Дельту» с AMC Stardust и стала 267-й в общем перечне пусков носителей этого семейства. Кстати, это был первый пуск PH Delta 2 с Ванденберга в интересах правительства США.

КА ARGOS был основной полезной нагрузкой «Дельты», а Oersted и Sunsat – попутными. Такой состав ПН был утвержден не позднее осени 1997 г. Oersted и Sunsat стали первыми КА, изготовленными в Дании и Южно-Африканской Республике соответственно. Запуск их вместе с ARGOS'ом организовало и финансировало NASA, которому также принадлежит стартовый комплекс SLC-2W. В обмен на бесплатный для владельцев попутный запуск гражданское космическое ведомство США поставило на спутники свои приборы – приемник TurboRogue системы GPS и лазерный отражатель на КА Sunsat и GPS-приемник на Oersted.

Все три аппарата успешно вошли в связь со своими центрами управления, идут их орбитальные испытания и приемка. Международные обозначения спутников и второй ступени PH, их номера в каталоге Космического командования и параметры начальных орбит приведены в таблице. Высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км. Oersted и Sunsat находятся на очень близких орбитах и на момент определения указанных в таблице параметров были практически неразличимы.

Согласно штатной циклограмме, пуск производится по азимуту 196° с боковым маневром в период 90–131 сек полета для

достижения нужного наклона орбиты. Через 658.6 сек после старта в результате первого включения ДУ 2-я ступень выводится на переходную орбиту с наклоном 98.84° и высотой 178×852 км. В апогее переходной орбиты над станцией Хартебестхук в Южной Африке выполняется 20-секундное второе включение ДУ и достигается целевая орбита с наклоном 98.725° и высотой 843 км. ARGOS отделяется от 2-й ступени PH через 58 мин 20 сек после пуска. В зоне видимости станции Оукхэнгер (Британия) вторая ступень с установленными на ней КА Oersted и Sunsat уводится от основного КА и снижает орбиту до 620×850 км. Над станцией Туле (Гренландия) выполняется боковой маневр выжигания остатков топлива с переходом на орбиту с наклоном 96.7° и высотой 620×850 км. Ступень ориентируется так, чтобы ось Z обоих спутников была перпендикулярна к направлению на Солнце, и через 100 мин после старта они отделяются.



нения помех, появившихся в телеметрии со спутника. Не было также попыток пуска 17, 19, 20 и 26 января.

Две попытки сорвались по техническим причинам – 28 января и 13 февраля. При первой из них, предпринятой в самом конце 9-минутного стартового окна, в 02:44:44 PST, был зафиксирован отказ зажигания одного из двух верньерных двигателей 1-й ступени с автоматическим прекращением пуска вблизи отметки T-0 сек, менее чем за секунду до включения твердотопливных ускорителей. Это был пятый в истории «Дельты» прекращенный старт из-за неисправности двигателей. Как показало расследование, на двигателе №2 по команде не открылся клапан. Клапаны обоих двигателей были заменены. 13 февраля запланированный на 02:19 PST пуск не состоялся из-за возникшей за полчаса до этого электрической неисправности на 1-й ступени PH – кратковременного скачка в одном из двух источников питания. Силовой и управляющий модули и блок электроники пришлось заменить. Остальные переносы



Подготовка к запуску спутника ARGO

По сообщению компании GenCorp Aerojet, во время запуска 23 февраля двигатель AJ10-118K второй ступени PH Delta 2 безупречно отработал в 200-й раз подряд. Конечно, за последние 30 лет «Дельты» иногда отказывали – но не по вине второй ступени. История этого ЖРД многократного включения с тягой 4.4 тс восходит к разработанному в 1950-е годы двигателю AJ10 второй ступени первой американской «гражданской» PH Vanguard. На созданных на ее базе ракетах-носителях Delta устанавливался двигатель AJ10-118, а с середины 1970-х годов – AJ10-118K. Они также использовались на 3-й ступени PH Titan и на японском носителе N-2.

КА	Межд.обозн. Номер			Параметры орбиты		
		i		Нр, км	На, км	P, мин
ARGOS	1999-008A	25634	98.729	838.0	846.5	101.765
Oersted	1999-008B	25635	96.473	654.7	857.7	100.006
Sunsat	1999-008C	25636	96.475	654.5	857.8	100.001
2-я ступень	1999-008D	25637	96.475	653.1	857.7	99.987

ARGOS



КА ARGOS (Advanced Research and Global Observation Satellite – Спутник перспективных исследований и глобального наблюдения), известный также под обозначением P91-1, является

военно-исследовательским аппаратом, разработанным в рамках Программы космических испытаний (STP) ВВС США. Цель этой программы – отработка будущих технологий в интересах ВВС, Армии и ВМС США, Организации по защите от баллистических ракет, NASA, а также иностранных космических агентств.

ARGOS – первая в рамках STP разработка, нацеленная на демонстрацию «космических технологий XXI века». Это также самый крупный военно-исследовательский КА ВВС США – его габаритные размеры 2.8x2.5x4.7 м, масса достигает 2491 кг, а солнечные батареи производят 2200 Вт электроэнергии. Отделение по КА в интересах трех видов вооруженных сил США (по-английски это звучит куда короче: Tri-Service Spacecraft Division) Программы космических испытаний заказало ARGOS компании Rockwell International (ныне Boeing North American), которая изготовила его на своих предприятиях в Анахайме и Сил-Бич (Калифорния), интегрировала с экспериментальной аппаратурой и в течение года будет обеспечивать его эксплуатацию.

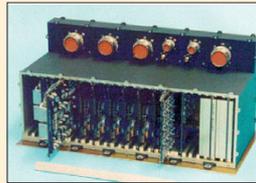
Сборка спутника происходила осенью 1996 г., а в сентябре 1997 г. аппарат вместе с установленными на нем приборами поступил на термовакуумные испытания в Сил-Бич. Запуск планировался тогда на начало 1998 г., в декабре 1997-го был отложен до 27 августа, в марте – до 12 ноября, в мае – июне – до 15–17 декабря, в ноябре – до 8 января. После того как 20 ноября 1998 г. ARGOS был доставлен на базу Ванденберг для предстартовой подготовки, была названа дата 14 января.

Управлять аппаратом будет персонал Директората испытаний и оценок Центра космических и ракетных систем ВВС США на авиабазе Кёртлэнд (г.Альбукерке), подразделением которого также является программа STP. Здесь создан Комплекс обеспечения исследований, представляющий собой центр управления и обработки данных. В состав группы управления входит более 40 военнослужащих и сотрудников компаний Aeraspace Corp., Boeing Co. и GTE. Расчетный срок работы КА – 3 года, стоимость проекта – 217 млн \$.

При проектировании КА ARGOS был применен модульный панельный метод. В результате подсистемы КА доступны с любой стороны и нет необходимости разбирать его, чтобы «покопаться» внутри. Модульное построение применено и в системе электропитания и контроля нагрузки. Аппарат оснащен приемником навигационной системы GPS, что дает ему возможность определять местоположение и сверять шкалу времени, а также точной системой определения и контроля ориентации.

«Мозгом»

спутника является бортовой компьютер IEU (Integrated Electronics Unit). Программа автоматического планирования миссии, разработанная в Лаборатории атмосферной и космической физики Университета Колорадо, позволяет обрабатывать запросы от операторов на Земле и генерировать на борту цельную и непротиворечивую программу управления с оптимизацией количества сеансов связи, использования мощности и памяти. Данные хранятся на твердотельном запоминающем устройстве емкостью 2.6 Гбит. Скорость сброса информации на Землю составляет 5 Мбит/с, а суточный объем достигает 9.6 Гбит (это более чем вдвое превышает поток информации с «типичных» современных аппаратов). Точная привязка результатов, достигаемая за счет бортовой навигационной системы, данных эксперимента USA (см. ниже) и контроля наземными средствами, повышает их ценность.



ARGOS несет два эксперимента по «демонстрации технологии» и семь экспериментальных приборов для наблюдений Земли и космоса, с помощью которых будет проведено в общей сложности 31 исследование. Для ARGOS были отобраны эксперименты, которые невозможно провести на шаттле или на малых КА в силу сложности, массо-габаритных ограничений, длительности и других причин. То, что получилось, разработчики сравнивают... со швейцарским армейским ножом, где тоже есть инструмент на любое дело. Среди постановщиков выделяется Военно-морская исследовательская лаборатория (NRL) ВМС США, различные подразделения которой разработали или финансировали пять экспериментов из девяти. Однако два эксперимента Исследовательской лаборатории ВВС США (AFRL) – ESEX и CIV – имеют преимущество и в первые 1–2 месяца будут выполняться только они.

1. *Эксперимент по высокотемпературной сверхпроводимости HTSSE II (High Temperature Superconductivity Space Experiment II)* является одним из наиболее приоритетных на КА ARGOS (эта тема входит в число 10 важнейших технологических задач США). Эксперимент разработан в Центре космической техники NRL с целью продемонстрировать работу в космосе сверхпроводящих при температуре жидкого азота (77 К) цифровых и радиосистем (главным образом микроволновых устройств, работающих на



частотах 4–8 ГГц), а также нового механического криоохладителя. Всего в составе HTSSE II – восемь компонентов, разработанных различными группами и образующих единую экспериментальную установку. Разработчики намерены подтвердить характеристики компонентов систем связи и бортовой обработки сигналов, которые позволяют в 100–1000 раз снизить энергопотребление, увеличить быстродействие более чем в 10 раз и на порядок снизить массу по сравнению с имеющейся аппаратурой на кремнии или арсениде галлия, исследовать их ресурс и стойкость к радиационным воздействиям. Аппаратура HTSSE имеет массу 132 кг и потребляет 98 Вт.

2. *Видовой фотометр крайнего УФ-диапазона EUVIP (Extreme Ultraviolet Imaging Photometer)* разработан Университетом Калифорнии в Беркли по заказу Командования космоса и стратегической обороны Армии США. Цель этого эксперимента – изучить поведение верхней атмосферы и плазмы в интересах закрытой радиосвязи Армии (с получением улучшенной модели влияния верхней атмосферы на работу военной системы связи), а также возможности предсказания магнитных бурь и описания полярных сияний. Данные EUVIP дополняют базы данных уровней фона, на котором наблюдается работа ракетных двигателей. Запланированы также наблюдения в ультрафиолете горизонта Земли и звезд и получение данных по фоновому излучению для разработки будущих приборов.

3. *Эксперимент Unconventional Stellar Aspect (USA, буквально – «Необычный звездный аспект»)* подготовлен Отделением космической науки NRL для регистрации временных характеристик космических источников рентгеновского излучения и их спектроскопии с временным разрешением до менее 1 мс. За первый месяц работы планируется пронаблюдать по несколько раз около 30 ярких переменных и постоянных источников (по 2–4 наблюдения за виток, в зависимости от положения источника и фона частиц). Но научная цель (понимание физической природы источников) является второстепенной, а в качестве основной поставлена задача проверить возможность использования рентгеновских пульсаров как средства автономного определения положения, ориентации и времени для военных космических систем – вместо системы GPS. Идея в том, что по временному поведению источников восстанавливается бортовое время, а по времени пересечения горизонта – положение КА. Кроме того, будет проведена первая обзорная рентгеновская томография земной атмосферы и наблюдение земного рентгеновского излучения, в том числе связанного с ОНЧ-излучением.

В состав установки массой более 230 кг входят два ориентируемых датчика диапазона 1–10 ангстрем с полем зрения около 1.5°, созданные в кооперации со Стэн-



фордским центром линейных ускорителей и впервые испытанные на запущенном с шаттла КА Spartan-1, и современная система обработки данных, определения положения и времени. В качестве дополнительного задания в составе USA пройдут испытания три радиационно-защищенных бортовых 32-битных компьютера, которые будут выполнять навигационные задачи в реальном времени, и двухпроцессорный стенд с радиационно-защищенным и обычным коммерческим процессором. Здесь предполагается продемонстрировать использование защищенных от сбоя алгоритмов на коммерческом процессоре для высокопроизводительных вычислений.

4. *Электрореактивная ДУ ESEX (Electric Propulsion Space Experiment)* – это самый

тяжелый эксперимент на ARGOS'e: ее масса около 450 кг. ДУ ESEX разработана Группой космоса и электроники компании TRW по заказу Двигательного управления AFRL на базе Эдвардс и представляет собой электродуговой двигатель с максимальным энергопотреблением в 26 кВт. В качестве рабочего тела используется аммиак. Подобные системы могут быть применены как на РН и РБ, так и на военных спутниках связи. На ARGOS'e с его помощью планируется провести межорбитальный переход и коррекции орбиты, показать надежную работу без нарушения ограничений на электрическое и тепловое воздействие или загрязнение КА. Сопровождение ESEX наземными радиолокационными и оптическими средствами позволит установить ее электромагнитные и визуальные характеристики («сигнатуру»).



5. *Эксперимент по космической пыли (Space Dust Experiment, SPADUS)* обеспечит

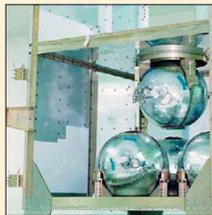
надежные измерения моментов соударений, масс, скоростей и траекторий частиц пыли на широко используемой в военных целях солнечно-синхронной орбите. По названным параметрам можно судить, является ли встреченная частица результатом деятельности человека (космическим мусором), естественным веществом одного из 15–16 кометных потоков или даже частицей межзвездной пыли. Результатом должна стать трехмерная обзорная карта распределения пыли на околополярных орбитах. Как она будет «выглядеть», пока не ясно: может быть, распределение равномерно, возможно, частицы сконцентрированы в отдельные облака, или даже вокруг Земли существует слабое пылевое кольцо. Появится возможность предсказывать «потоки» частиц орбитального мусора, угрожающие военным КА. Кроме этого, SPADUS имеет вспомогательную систему ADS для измерения местной радиационной обстановки. Задачей прибора массой 23 кг и стоимостью 2 млн \$ также является дополни-



тельная обработка датчиков и электронной аппаратуры приборов AMC Cassini и Международной космической станции. Проект финансировало Отделение электроники Управления военно-морских исследований ВМС США. Изготовители SPADUS – Лаборатория астрофизики и космических исследований Института Энрико Ферми Чикагского университета, NRL и компания Lockheed Martin.

6. *Эксперимент «Критическая скорость ионизации» (CIV, Critical Ionization Velocity)*

имеет целью изучение ионизации, вызванной плазмой и столкновительными процессами в верхней атмосфере, а также поиск факелов космических запусков и «кильватерных следов» орбитальных аппаратов. Постановщиком является Отделение спутниковых оценок Лаборатории BBC имени Филлипса. В ходе эксперимента в период с 14-х по 64-е сутки полета через штатную систему реактивного управления КА будут выбрасываться ксенон и углекислый газ. Подобные опыты уже проводились, но в данном случае объемы выбрасываемого газа увеличены на порядок и размеры облаков будут порядка километра. Светящиеся в ионосфере облака будут наблюдаться радиолокационными средствами (Аресибо, Кваджалейн и др.), оптическими станциями Мауи (Гавайи) и Покер-Флэт (Аляска), средствами полигона Starfire на базе Кёртланд и с борта российской станции «Мир», радиоприемными средствами на Аляске, в Британской Колумбии, Перу и в штате Вашингтон. Эксперимент даст возможность оценить существующие наземные средства регистрации и необходимость (или ее отсутствие) в разработке новых.



7. *Спектроскопия свечения и полярных сияний с высоким разрешением HIRAAS (High Resolution Airglow/Aurora Spectroscopy)*. Аппаратура HIRAAS,

поставленная Отделением космической науки NRL, состоит из трех отдельных приборов. Это спектрограф очень высокого разрешения крайнего и дальнего УФ-диапазона HITS (High Resolution Ionospheric/Thermospheric Spectrograph), спектрограф умеренного разрешения крайнего и дальнего УФ-диапазона LORAAS (Low Resolution Airglow/Aurora Spectrograph) и спектрограф высокого разрешения среднего УФ-диапазона ISAAC (Ionospheric Spectroscopy & Atmospheric Chemistry Spectrograph). Спектрограф LORAAS является прототипом прибора, который планируется устанавливать с 2004 г. на военных метеоспутниках DMSP. УФ-аппаратура, использующая диапазон 50–340 нм, будет сканировать горизонт раз в 90 сек с разрешением на порядок лучше достигнутого к настоящему времени. По этим измерениям будут рассчитаны температура и концентрации O<sup>+</sup>, N<sub>2</sub><sup>+</sup>, O и O<sub>2</sub>. Наблюдение ионосферы и термосферы в крайнем УФ-диапазоне позволит улучшить ряд военных систем, используя



щих радио- и микроволны (высокочастотная связь, загоризонтные РЛС), уточнить модель влияния ионосферы на связь, а также послужат оперативному прогнозу «космической погоды» и изучению «парникового эффекта».

8. *Глобальный монитор ионосферы GIMI (Global Imaging Monitor of the Ionosphere)* также создан в Отделении космической науки NRL и продолжает эксперименты, начатые в краткосрочных полетах шаттлов с установленной в грузовом отсеке аппаратурой дальнего УФ-диапазона. В отличие от них, картина излучения будет регистрироваться не на фотопленку, а с помощью ПЗС-матрицы. GIMI будет постоянно снимать 900 км<sup>2</sup> на лимбе Земли с последующим расчетом концентраций O<sup>+</sup>, ночного O<sub>2</sub>, NO и N<sub>2</sub> и получением «портрета» ионосферной погоды в глобальном масштабе, а также регистрировать возмущения в ионосфере и верхней атмосфере, вызванные полярными сияниями, гравитационными волнами, метеорами, ледяными микрометеорами (если они существуют), а также представляющими особый интерес событиями – работой ракетных двигателей и выбросами химических веществ. В промежутке между атмосферными наблюдениями прибор будет выполнять глобальный обзор звезд и диффузных источников в крайнем УФ-диапазоне. В состав GIMI входят две соосные широкоугольные камеры, работающие в диапазонах крайнего и дальнего УФ – 75–110 нм (первая) и 131–160 или 131–200 нм (вторая). Первая используется главным образом для наблюдений дневной ионосферы и полярных сияний. Цели второй – ночная ионосфера, свечение воздуха, газовые выбросы и ракетные факелы. Съемки восхода/захода звезд и обзор УФ-источников неба выполняются обеими камерами.

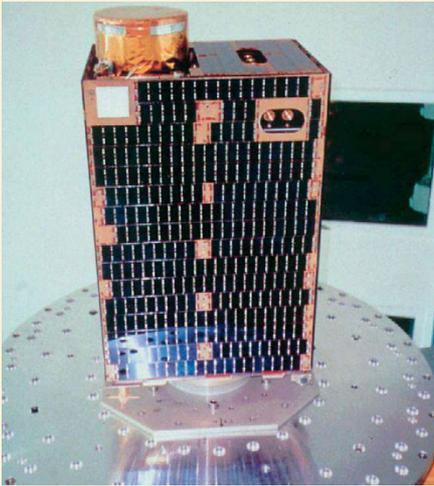
9. Последнее добавление в программу ARGOS – эксперимент по когерентной радиотомографии *CERTO (Coherent Radio Tomography Experiment)*, подготовленный Отделением физики плазмы NRL. Его цель состоит в разработке и испытаниях томографических алгоритмов для восстановления картины плотностей и нерегулярностей плазмы в ионосфере – то есть явлений, влияющих на точность спутниковой навигации, работу систем связи и радиолокационное зондирование. На спутнике установлены трехчастотный радиомаяк и излучающая антенна. Регистрируя сигнал на наземных приемниках и используя технику дифференциальной фазы, можно получить двумерную картину интегральной плотности электронов с разрешением 10 км по горизонтали и вертикали и обнаружить нерегулярности размером около 1 км. Эти данные будут также использоваться для калибровки результатов приборов HIRAAS, GIMI и EUVIP.

## Oersted

Почему аппарат Oersted массой 62 кг официально называется спутником, а весящий 59 кг Sunsat – микроспутником, понять невозможно, можно только принять разницу к сведению.

Первый датский спутник Oersted в 1993 г. был назван в честь датского физика,





первооткрывателя действия электрического тока на стрелку компаса Ханса Кристиана Эрстеда (по-датски его фамилия начинается перечеркнутой буквой Ø – Ørsted, которая в англоязычной литературе обычно заменяется на Oe). Имя дано не зря: КА предназначен для точной глобальной съемки магнитного поля Земли, изучения генерации МП в жидком ядре Земли, вариаций внутреннего и внешнего МП и накопления энергии солнечного ветра в магнитосфере. Это первый аппарат с такой задачей после американского спутника Magsat, работавшего в 1979–1980 гг., причем Oersted работает на другой орбите и имеет более чувствительные магнитометры и звездный датчик.

Данные КА Oersted, объединенные с полученными на других КА и земных обсерваториях, должны улучшить модели МП Земли и дать окончательную картину его вариаций. В результатах магнитной съемки заинтересована и геология, поскольку по деталям магнитного поля восстанавливается геологическая структура мантии Земли.

Вторая задача проекта – чисто технологическая: продемонстрировать возможность выполнения на микроспутнике узкоспециальной научной программы с быстрым получением результатов.

Аппарат имеет габаритные размеры 72x34x45 см. Корпус в разрезе имеет форму буквы H, причем на одной стороне «перекладки» установлены блоки электроники, а на другой – механизм выдвижения штанги гравитационной стабилизации. Ориентация спутника определяется звездным датчиком, резервными средствами являются солнечные датчики и магнитометр. Для управления ориентацией используются магнитные катушки. Солнечные батареи на арсениде галлия производят в среднем за виток 37 Вт, на ночной стороне аппарат питается от никель-кадмиевых аккумуляторов.

Oersted имеет бортовой компьютер 80C186 с тактовой частотой 16 МГц с 0.5 Мбайт перепрограммируемого ПЗУ для программ и 16 Мбайт оперативной памяти, в которую могут быть записаны результаты 12-часовых наблюдений. Аппарат работает в полуавтономном режиме: команды с Земли записываются на борту и исполняются в указанное время. В системе связи диапазон S используется передатчик (частота 2039.6 МГц, пропускная способность радио-

линии – 256 кбит/с) и приемник (2215.0 МГц, 4 кбит/с). Основная наземная станция расположена в Датском метеорологическом институте (DMI) в Копенгагене, запасные – в Баллерупе и Аальборге. Управление служебным бортом ведется из центра управления фирмы Computer Resources International A/S (CRI), которая была главным подрядчиком по проекту Oersted.

На спутнике установлено пять научных приборов. Три из них установлены на конце штанги длиной 8 м, чтобы свести к минимуму влияние электрических систем КА:

- трехосный магнитометр CSC (Compact Spherical Coil) для измерения вектора магнитного поля с чувствительностью 0.5 нТ;
- звездный датчик для определения ориентации магнитометра и КА в целом с точностью 5". Звездный датчик и магнитометр CSC изготовлены Датским техническим университетом;

- скалярный магнитометр Оверхаузера для измерения напряженности магнитного поля с точностью 0.5 нТ, предназначенный для калибровки данных магнитометра CSC. Скалярный магнитометр изготовлен в Лаборатории электроники и информационной технологии (LETI) французского Центра атомных исследований в Гренобле на средства CNES.

Еще два прибора установлены на корпусе КА:

- детекторы частиц Датского метеорологического института для определения потока быстрых электронов (0.03–1 МэВ), протонов (0.2–30 МэВ) и альфа-частиц (1–100 МэВ);

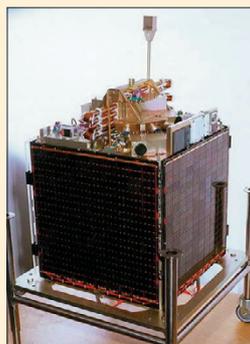
- GPS-приемник Turbo-Rogue для точного определения положения КА и для построения профилей атмосферного давления, температуры и влажности по искажениям радиосигнала. Приемник поставлен Лабораторией реактивного движения NASA США.

Проект Oersted был разработан под научным руководством Отделения солнечно-земной физики DMI. Спутник был изготовлен к концу 1997 г. кооперацией фирм и университетов Дании во главе с CRI (Копенгаген). Работа КА Oersted рассчитана на 425 суток.

Еще в январе почтовое ведомство Дании выпустило марку, посвященную запуску первого датского спутника. Неудивительно, что каждый новый перенос давал датчанам пищу для шуток.

### Sunsat

Микроспутник Sunsat – это первый доведенный до запуска космический аппарат, разработанный в Южной Африке. Sunsat представляет собой «учебный» спутник, созданный в старейшем в стране Стелленбосском Университете (в 50 км восточнее Кейптауна) под руководством профессора Гарта Милне (Garth Milne). Название спутника происходит от английского названия университета: Stellenbosch UNiversity SATellite. Проектирование системного уровня выполнили



преподаватели кафедры электротехники и электроники, некоторые из которых учились в Сюррейском университете (Британия), Стэнфордском университете или Массачусеттском технологическом институте (США). Детальное проектирование и разработку программного обеспечения выполнили аспиранты и студенты-старшекурсники Лаборатории электронных систем, а более 40000 школьников ЮАР собирали электронные компоненты для спутника.

Проект Sunsat финансировался совместно университетом, промышленностью и правительством страны. Руководители проекта совершенно серьезно говорят, что основная задача проекта (подготовка студентов, стимулирование исследований и способствование международному сотрудничеству) была выполнена еще до запуска. Действительно, в коллективе разработчиков уже защищены 4 докторских и 40 магистерских диссертаций и еще 30 – на подходе.

Запуск Sunsat'a американским носителем символизирует возвращение ЮАР в мировое сообщество, из которого она была фактически исключена в период режима апартеида. (Обратная сторона медали состоит в том, что с этим «возвращением» прекращена разработка в ЮАР собственного носителя и более совершенного спутника дистанционного зондирования, но это другой вопрос.)

Габаритные размеры КА Sunsat – 45x45x62 см, масса – 59 кг. Ориентация поддерживается с помощью штанги гравитационной стабилизации, магнитных устройств и маховиков. Имеется дублированный бортовой компьютер. В состав полезной нагрузки входят аппаратная радиолокационная связь (ретранслятор на частоте 145.825 МГц, почтовые ящики на 1200 и 9600 бод, используемые для передачи сообщений, файлов и изображений), различные школьные эксперименты, цветная стереокамера с разрешением 15 м, дающая возможность вести дешевую съемку Земли с относительно высоким разрешением, система точной ориентации и трехосные магнитометры для измерения магнитного поля.

Поставленные NASA приемник Turbo-Rogue навигационной системы GPS и лазерные отражатели будут использоваться для геодинамических исследований и для томографии атмосферы с получением данных о ее составе, температуре и влажности.

В течение первой недели полета группа управления испытывала некоторые трудности с приемом сигналов с борта, которые удалось преодолеть. Ожидается, что вскоре будет остановлено кувыркание спутника, а примерно через месяц после старта он будет полностью работоспособен.

7 марта президент радиолокационной ассоциации AMSAT-NA (США) по запросу разработчиков присвоил спутнику Sunsat очередной порядковый номер в серии радиолокационных спутников OSCAR: SO-35 (Sunsat-OSCAR 35). Номер 34 был ранее присвоен спутнику Pansat (PO-34, Pansat-OSCAR 34).

*По сообщениям BBC США, пресс-службы 30-го космического крыла, AFRL, NRL, The Boeing Co., Чикагского университета, Датского метеорологического института, группы управления КА Sunsat, AMSAT-NA, AP, UPI*

# В полете спутники связи Arabsat 3A и Skynet 4E

**М.Тарасенко.**  
«Новости космонавтики»

**26 февраля** 1999 г. в 22:44 UTC (19:44 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace осуществлен пуск РН Ariane 44L (V116) со спутниками связи Arabsat 3A и Skynet 4E, принадлежащими Лиге арабских государств и Министерству обороны Великобритании соответственно.

Спутники были выведены на переходную к геостационарной орбите с начальными параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение орбиты –  $7.12^\circ$  ( $7.00 \pm 0.06^\circ$ );
- высота перигея – 205.7 км ( $199.8 \pm 3$  км);
- высота апогея – 37156 км ( $35990 \pm 150$  км);
- период обращения – 655.2 мин.

Спутникам Arabsat 3A и Skynet 4E присвоены международные регистрационные обозначения **1999-009A** и **1999-009B** соответственно. Они также получили номера **25638** и **25639** в каталоге Космического командования США.

## Arabsat 3A

Arabsat 3A – очередной спутник связи для системы региональной связи Arabsat, эксплуатирующейся с 1985 г. Он предназначен для непосредственного телевидения, а также телефонной связи и передачи данных.

Arabsat 3A – 6-й спутник системы Arabsat. Как и все его предшественники, он изготовлен космическим подразделением

Первый запуск Arianespace в этом году стал 43-м успешным полетом Ariane 4 подряд и 28-м в наиболее грузоподъемной конфигурации 44L – с четырьмя жидкостными ускорителями PAL на первой ступени.

116-й запуск Ariane первоначально планировался на 3 февраля, но в конце января Arianespace объявила об отсрочке из-за того, что на производственной линии в Европе были выявлены некондиционные датчики линейных перемещений. Эти датчики используются для обратной связи в сервоприводах, управляющих движением качающихся камер двигателей первой и второй ступеней Ariane 4. При этом сами датчики находятся внутри гидравлических цилиндров сервоприводов и не могут быть осмотрены без разборки последних. В качестве меры предосторожности было решено заменить все 6 датчиков на готовящейся к пуску ракете на новые, доставленные из Европы.

Новая дата запуска была выдержана. После запуска 26 февраля в портфеле заказов Arianespace осталось 39 отдельных спутников и один групповой запуск 6 низкоорбитальных спутников.

Следующий, 117-й запуск РН Ariane намечен на 2 апреля. Ракета модификации 42P должна вывести на орбиту индийский спутник Insat 2E. Всего в 1999 г. планируется запустить 9-10 РН Ariane 4 и три Ariane 5.

французской компании Aerospatiale (которое с 1998 г. вошло в реорганизованную компанию Alcatel Space Industries).

Arabsat 3A – первый спутник третьего поколения, созданный на основе современного базового блока Spacebus 3000. Стартовая масса спутника составляет 2708 кг, начальная масса на геостационарной орбите – 1646 кг, сухая масса – 1200 кг. Габариты в стартовом положении составляют 3.83x3.35x2.26 м, в рабочем положении размах солнечных батарей достигает 29 м. В полете спутник стабилизируется по трем осям. Мощность системы энергоснабжения – 6400 Вт, срок активного существования – 15 лет.

Arabsat 3A оснащен 20 активными ретрансляторами для вещания в частотном диапазоне Ku. Сборка и испытания спутника проводились на предприятиях Alcatel Space Industries в гг. Тулуза и Канн.

В рамках контракта на разработку системы нового поколения Alcatel Space также провела модернизацию наземного сегмента, поставив новый единый центр управления всеми находящимися на орбите спутниками Arabsat и усовершенствовав наземные станции в Тунисе и Эр-Рияде.

Arabsat 3A будет размещен над  $26^\circ$  в.д., в одной точке со спутником предыдущего поколения Arabsat 2A. Его зона обслуживания будет расширена, по сравнению с традиционной для системы Arabsat, и наряду с Ближним Востоком и севером Африки будет включать также юг Европы.

Arabsat 3A планируется ввести в эксплуатацию в начале апреля.

## Skynet 4E



Skynet 4E – очередной спутник связи Министерства обороны Великобритании, предназначенный для обеспечения Вооруженных сил страны защищенной связью на стратегическом и тактическом уровне. Это второй из трех спутников Skynet 4 второго этапа, предназначенных для замены аппаратов первого этапа Skynet 4A, 4B и 4C, запущенных в 1988 и 1990 гг. и уже выработавших свой гарантийный ресурс.

Как и его предшественники, Skynet 4E изготовлен британским отделением фран-

ко-британской компании Matra Marconi Space (г.Стивенэйдж). Разработка осуществляется с поставкой системы «под ключ», т.е. Matra Marconi Space отвечает не только за разработку и изготовление спутников, но и за их запуск и тестирование на орбите до сдачи системы заказчику.

Спутники Skynet 4 второго этапа конструктивно базируются на КА первого этапа, но в отличие от них (и двух аналогичных КА NATO IV) характеризуются рядом усовершенствований, направленных на повышение эксплуатационных характеристик. Они отличаются дополнительными мерами по повышению помехозащищенности каналов связи и обеспечению живучести КА при применении средств радиоэлектронной борьбы.

В качестве базового блока используется довольно старая платформа ECS. Однако модуль служебных систем КА подвергся модернизации, включая перекомпоновку телеметрической системы, улучшение системы электроснабжения и повышение характеристик реактивной системы управления. При этом была повышена автономность функционирования аппарата.

В ретрансляционном комплексе, включающем три ретранслятора СВЧ-диапазона и два ретранслятора УВЧ-диапазона, мощность всех ретрансляторов увеличена до 50 Вт. В УВЧ-диапазоне введена настройка каналов и установлена новая спиральная антенна для глобального луча. В СВЧ-диапазоне:

- введена нацеливаемая приемопередающая антенна для высокоомощного остронаправленного луча;
- наряду с глобальным покрытием введен перенацеливаемый «европейский луч»;
- изменены полосы пропускания каналов СВЧ-диапазона, составляющие для разных каналов от 60 до 125 МГц. (Ширина полосы каждого канала УВЧ составляет 25 кГц.)

Стартовая масса спутника составляет 1490 кг, начальная масса на геостационарной орбите – 830 кг, сухая масса – 759 кг. Корпус спутника имеет габариты 1.45x1.76x1.91 м. В развернутом положении максимальный размер достигает 16 м. Система энергоснабжения обеспечивает мощность 2000 Вт. Расчетный срок активного существования – 7 лет (как и у спутников первого этапа). Skynet 4E способен обслуживать широкий диапазон наземных терминалов, включая портативные индивидуальные, самолетные, морские (на судах и подводных лодках) и узловые наземные станции.

Первый КА второго этапа был запущен 10 января 1998 г. на РН Delta, третий находится в производстве. Нынешний спутник планируется разместить в точке стояния над  $6^\circ$  в.д.

### Запуски КА Skynet 4

Название	Дата запуска	РН
Skynet 4B	11.12.1988	Ariane 4
Skynet 4A	01.01.1990	Titan 3
Skynet 4C	30.08.1990	Ariane 4
Skynet 4D	10.01.1998	Delta 2
Skynet 4E	26.02.1999	Ariane 4
Skynet 4F	–	(Ariane)

## Открыт старт для X-33

И. Черный.

«Новости космонавтики»



**5 марта** 1999 г. представители NASA и компании Lockheed Martin торжественно открыли стартовый комплекс для многоразового демонстратора (экспериментального носителя) X-33. Строительство Центра летной эксплуатации (X-33 Flight Operation Center) площадью 30 акров в северо-восточной зоне авиабазы ВВС Эдвардс в Калифорнии началось в ноябре 1997 г. в рамках отведенного бюджета в 32 млн \$.

Брифинг по поводу открытия комплекса проходил в Летно-исследовательском центре NASA им. Драйдена на авиабазе Эдвардс. Во встрече приняли участие Стив Ишмаел, заместитель менеджера по эксплуатации X-33, и Карл Мид, бывший астронавт, а ныне руководитель по обеспечению полета на предприятии Skunk Works компании Lockheed Martin в Палмдейле, Калифорния.

Уникальный Центр сильно отличается от традиционных стартовых комплексов. Поскольку X-33 создается для проверки технологий, в 10 раз снижающих затраты на космические запуски, комплекс строился с учетом уменьшения времени и расходов на подготовку к запуску. «Мы строили центр, который соответствует концепции ракет-носителей многократного использования, в эксплуатации больше напоминающих самолеты», – сказал Джин Остин, менеджер программы X-33 в NASA.

Разработчики попытались создать центр для обслуживания X-33 в одном помещении при численности наземного персонала не более 50 человек. Носитель хвостом вперед подается на специальный захват, закрепляемый в задней части аппарата. Для обслуживания X-33 на аппарат наезжает подвиж-

ный ангар. Когда носитель готов к старту, ангар отъезжает, а захват поворачивается, переводя X-33 в вертикальное положение. Для отвода выхлопных газов из двигателей аппарата при старте используются газоходы.

Комплекс включает центр управления примерно в 1,6 км от стартового стола и резервуары для топлива (жидкого водорода и кислорода).

Представители NASA и Lockheed Martin сообщили об отсутствии планов по использованию комплекса после завершения серии летных испытаний X-33. Однако, поскольку комплекс находится на базе ВВС, он может использоваться в рамках некоторых военных программ, сказал Стив Ишмаел. Маловероятно, что отсюда будет стартовать многоразовая PH VentureStar – комплекс слишком мал для полноразмерного орбитального носителя, место пуска которого еще предстоит найти и оборудовать. (За него, кстати, уже идет дикая конкуренция между штатами.)

Первые полеты X-33 начнутся не ранее середины 2000 г.; до этого комплекс будет простаивать. Более чем годовая задержка начала летных испытаний вызвана рядом технических проблем с двигателем «аэро-спайк» и композиционным баком жидкого водорода. Представители Lockheed Martin подтвердили сообщения прессы об обнаружении еще нескольких повреждений в этом баке. Устранение дефектов потребует дополнительных затрат в 1 млн \$, но не приведет к дальнейшим задержкам первого полета X-33.

Открытие комплекса транслировалось по телесети NASA. Здесь же был показан новый компьютерный мультфильм, демонстрирующий захват X-33 на посадку.

По сообщениям NASA, Martin Lockheed и Space Views

## «Ангара» из Австралии

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

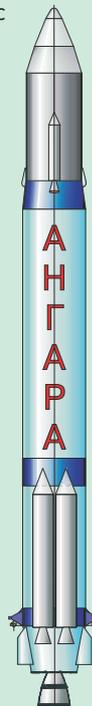
В 1999 г. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева рассчитывает подписать соглашение с Азиатско-Тихоокеанским космическим центром (ATSC; г. Сидней, Австралия) об условиях привлечения его инвестиций для разработки РН «Ангара» и строительства стартового и технических комплексов на о-ве Рождества (территория Австралии в Индийском океане; не путать с о-вом Рождества в Тихом океане! – Ред.).

Предстоит утвердить схему взаимодействия Центра Хруничева, ATSC, а также участвующих в переговорах ИЛС и КБ ТМ в области производства, маркетинга и запуска РН «Ангара» с этого острова. При этом с российской стороны потребуются подготовить Распоряжение Правительства РФ о привлечении инвестиций в разработку проекта «Ангара» и сотрудничестве с иностранными партнерами с целью проведения маркетинга РН на международном рынке.

Как сообщил директор ATSC Дэвид Квон, компания арендует на о-ве Рождества полосу земли длиной 33 км и шириной 8 км. Строительством там площадки для запусков ракет будет заниматься организованный Центром консорциум из нескольких компаний России, Австралии, США и Южной Кореи. Объем инвестиций в этом проекте должен составить 500 млн \$. В будущем с космодрома можно будет запускать до 10 ракет в год, что сулит для острова и Австралии в целом солидные доходы.

По сообщению ИТАР-ТАСС от 2 марта, строительство космодрома на о-ве Рождества должно начаться уже в нынешнем году. По словам Д. Квона, первый коммерческий запуск спутника оттуда станет возможным в 2001 г. Однако консорциум уже более года ждет от правительства Австралии решения по оценке предполагаемого влияния космодрома на окружающую среду, и на это может уйти еще несколько месяцев.

Напомним, что еще одна австралийская компания, United Launch Systems International (Брисбен), собирается запускать российские ракеты ГРЦ «КБ имени академика В.П.Макеева» из Глэдстона, штат Квинсленд (НК №3, 1999). Американская компания Kistler Aerospace занимается осуществлением проекта коммерческих запусков ракет многоразового использования К-1 в Южной Австралии с полигона Вумера. Однако ее австралийскому подрядчику не хватило денег, чтобы начать, как планировалось, в 1998 г. строительство стартового комплекса (НК №2, 1999).



## Даешь «Союзы» из Куру!

ИТАР-ТАСС.

**15 февраля.** «В современных условиях ограниченных возможностей государства по поддержке космонавтики и ракетной техники мы должны заниматься продвижением наших технологий на рынок», – заявил сегодня в прямом эфире радиостанции «Эхо Москвы» Генеральный директор РКА Юрий Коптев.

По его словам, «в мире нет ракет, которые имели бы такую обширную летную статистику». Например, по сравнению с американской «Дельтой», которую запускали около 270 раз, российский «Союз» совершил уже свыше 1500 пусков. Из тяжелых ракет «Протон» уже пролетал 250 раз. При таких возможностях в марте РКА надеется осуществить первый демонстрационный запуск с морского старта ракеты «Зенит», уже в деся-

тый раз был запущен коммерческий «Протон» и коммерческий «Союз».

Техническое могущество России в космической отрасли можно закреплять как «на базе своей инфраструктуры», так и используя возможности зарубежных космодромов, отметил Ю.Н.Коптев. В частности, сейчас ведутся переговоры с французами по поводу возможности приспособления стартовой площадки космодрома Куру во Французской Гвиане для запусков российских «Союзов». Если переговоры будут успешными, то российские ракеты смогут «накрыть экваториальную область», которая недоступна нам по географическим условиям.

Вопрос о перестройке стартовых площадок, однако, потребует «нескольких сотен миллионов долларов», которые, как считает Коптев, можно будет взять из средств, которые предоставят западные инвесторы.

# На орбите

# «Радуга-1» спутник военной связи

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**28 февраля** 1999 г. в 06:59:59.997 ДМВ (04:00:00 UTC) с ПУ №23 космодрома Байконур (площадка №81) боевыми расчетами космических частей РВСН был осуществлен запуск ракеты-носителя «Протон-К» (8К82К серии 38701) со спутником связи «Радуга-1». Запуск осуществлен в интересах МО РФ.

С помощью разгонного блока ДМ-2 (11С861 №82л) спутник был выведен на близкую к геостационарной орбиту, начальные параметры которой, по сообщению ИТАР-ТАСС, составили:

- наклонение орбиты – 1.4°;
- расстояние от поверхности Земли – 36488 км;
- период обращения вокруг Земли – 24 час 32 мин.

Спутнику «Радуга-1» было присвоено международное регистрационное обозначение **1999-010A** и номер **25642** в каталоге Космического командования США.

КА «Радуга-1» относится к российским космическим системам связи третьего поколения. Работы по его созданию, судя по всему, начались в еще в начале 1980-х гг. в НПО прикладной механики (г. Железнодорожск). Согласно [1], в эти годы в НПО ПМ велись проектные разработки по стационарным спутникам типа «Радуга-1» (в два этапа) и высокоэллиптическому спутнику на новой конструктивной базе в рамках Единой системы спутниковой связи (ЕССС).

Создание космических комплексов уже первого этапа, а затем и второго предполагало расширить возможности ЕССС в области задач Министерства обороны вплоть до доведения ее каналов до оперативно-тактического звена управления, отдельных самолетов ВВС и ВМФ, кораблей и подводных крейсеров. При этом одновременно повышалась помехозащищенность спутниковых каналов путем использования диапазона миллиметровых длин волн, многолучевых антенн и более совершенных методов обработки сигналов на борту космических аппаратов. [1]

К сожалению, принятая в конце 70-х – начале 80-х годов расстановка приоритетов в области создания космических средств, особенно по МКС «Буран», а также некоторые другие причины не позволили реализовать начало летных испытаний комплексов связи третьего поколения в первоначально намечавшиеся сроки (соответственно 1986 и 1989–1990 гг.). В 1986–89 гг. работы по аппаратам третьего поколения еще не вышли из стадии проектных работ. После неоднократных переносов сроки их летных испытаний отодвинулись на начало 90-х годов.

До сих пор КА «Радуга-1» запускались только три раза: 22 июня 1989 г., 27 дека-

бря 1990 г. и 5 февраля 1994 г. Официальное российское название для этих КА не содержит порядкового номера. В каталоге Космического командования США они фигурируют под именами Raduga 1-1, Raduga 1-2 и Raduga 1-3, а запущенный 28 февраля спутник – под именем Raduga 104.

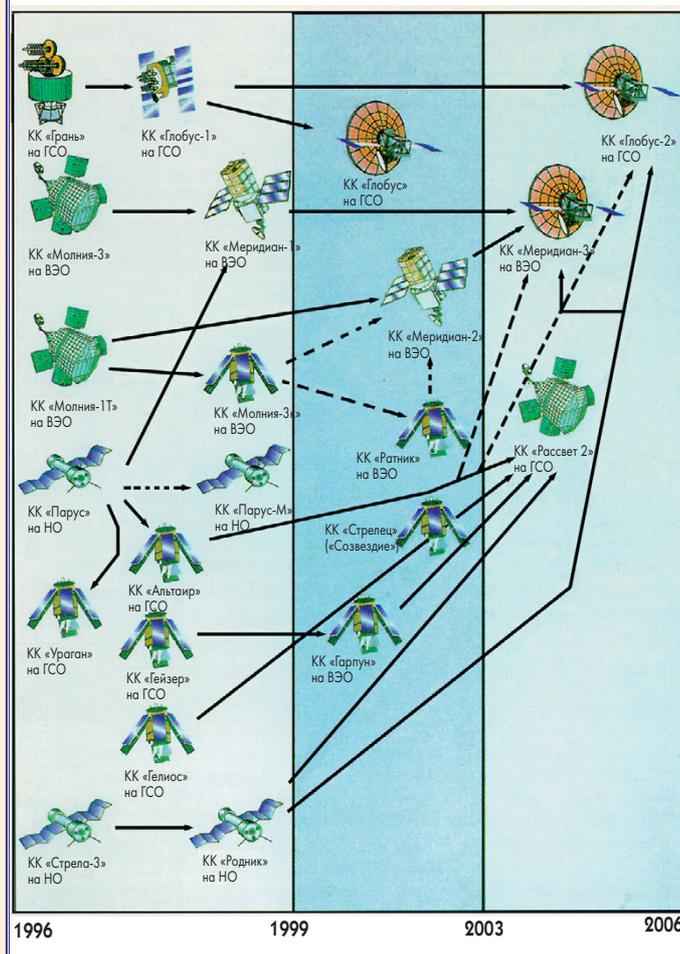
То, что эти КА относятся к следующему поколению спутников связи, явствовало уже из их названия. Предшествующие им КА «Грань» именовались в официальных сообщениях просто «Радуга».

В [2] было высказано предположение, что спутники «Радуга-1» имеют второе наименование – «Глобус». В [3] оно было подтверждено, хотя количество запущенных КА было указано ошибочно. Одна-

ко более вероятно, что этот аппарат называется не «Глобус», а «Глобус-1». Этот вывод можно сделать на основании схемы «Состояние и перспективы развития космического сегмента систем спутниковой связи», опубликованной в [4]. Согласно этой схеме, спутник связи «Грань» на геостационарной орбите (ГСО) в период с 1996 по 1999 гг. планируется заменить спутниками «Глобус-1» на ГСО. В дальнейшем должны появиться КА «Глобус-2» на ГСО (2002 г.) и КА «Глобус-3» на ГСО (2006 г.). «Глобусу-2» должны быть переданы функции еще и от спутников-ретрансляторов «Стрелец» («Созвездие») на высокоэллиптической орбите (ВЭО), которые придут на смену КА «Альтаир» на ГСО, и спутников ведомственной связи «Родник» на низкой орбите, которые заменят КА «Стрела-3». В итоге к 2006 г. у России должны остаться только три типа военных телекоммуникационных КА: спутник связи «Глобус-2» на ГСО, спутник связи «Меридиан-3» на ВЭО и спутник-ретранслятор «Рассвет-2» на ГСО.

Описываемая схема отражает, судя по всему, положение на середину 1990-х гг., поэтому сроки ввода в строй новых спутников с тех пор могли сдвинуться. Однако идеология развития ССС вряд ли существенно изменилась.

## Состояние и перспективы развития космического сегмента систем спутниковой связи



Изображения космических аппаратов условны

В связи с запуском четвертой «Радуги-1» ИТАР-ТАСС объявил, что на орбите находятся 33 спутника «Радуга», из которых только четыре входят в состав действующей орбитальной группировки. Как известно, на орбиту действительно были выведены 33 КА «Радуга» («Грань») и 4 КА «Радуга-1» («Глобус-1»). Анализ текущих орбитальных параметров показывает, что стабилизированы в точках стояния следующие аппараты «Радуга»: 29-й (запущен 25 марта 1993, 12° в.д.), 30-й (30 сентября 1993, 85° в.д.) и 32-й (28 декабря 1994, 70° в.д.). Из КА «Радуга-1» стабилизирован в точке стояния 49° в.д. третий аппарат, запущенный 5 февраля 1994 г. Можно предположить, что в сообщении ИТАР-ТАСС имеются в виду эти четыре КА.

### Подготовка запуска

Пуск этого «Глобуса-1» планировался еще на 1997 г. Затем из-за неготовности аппарата он плавно «перетек» на I квартал 1998 г. и также плавно «тек» дальше. В начале июня 1998 г. запуск уже планировался на конец сентября на РН. При этом он мог помешать намеченному на 8 октября старту КА Telstar 6. Однако как один, так и второй спутники в срок не стартовали, причем по одной и той же причине – неготовность аппарата.

От даты старта «Глобуса-1» зависело то, какой носитель будет использован для запуска. Дело в том, что РН серии 38701 имела раз-

решение на запуск только в период с ноября по март, когда температура окружающей среды не должна превышать +10°С. Если бы «Глобус-1» решили пускать в другие сроки, пришлось бы использовать РН серии 38801.

В ноябре 1998 г. было принято решение готовить запуск «Глобуса-1» в конце декабря. Однако планы спутал срочно потребовавшийся запуск навигационных спутников «Ураган». Они-то и стартовали 28 декабря.

В планах же Минобороны старт «Глобуса-1» перешел на 28 января 1999 г. и опять стал «конфликтовать» со своим «старым знакомым» Telstar 6. Пуск последнего планировался на 30 января. Однако запуск «Глобуса-1» пришлось еще раз отложить, теперь уже на первую декаду февраля. Причина была чисто российская – у РВСН не было денег на оплату командировок представителя НПО ПМ, так как не был утвержден бюджет Минобороны на 1999 г.

Telstar 6 еще раз успел потеснить «Глобус-1», когда запуск американского спутника, планировавшийся на 30 января, был отложен до 15 февраля из-за неисправности в разном блоке ДМЗ. Соответственно и старт «Глобуса-1» пришлось перенести с 18 февраля на конец месяца.

Первоначально планировалось запустить «Глобус-1» с пусковой установки №39 на 200-й площадке Байконура. Однако в середине февраля РВСН перенесло пуск на ПУ23 (площадка №81), так как владеющее ПУ №39 РКА запросило за пуск слишком большие деньги. ПУ23 пока остается в ведении РВСН, но используется прежде всего для коммерческих запусков. Судя по всему, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, проводящий эти коммерческие запуски, не стал возражать против такой «рокировки». Специалистам же РВСН пришлось работать в форсированном режиме при подготовке старта «Глобуса-1», так как нормальное время подготовки пусковой установки после предыдущего старта составляет 21 день. Промежуток же между стартами Telstar 6 и «Глобуса-1» с ПУ 23 составил лишь 13 дней.

4 февраля завершились испытания РН серии 38701 и она была поставлена на консервацию до стыковки с космической головной частью, которая прошла 22 февраля. На следующий день ракетно-космический комплекс «Протон-К/Блок 11С861/Глобус-1» был перегружен в МИКе РН 92-1 (площадка 92) с рабочего места на транспортировщик. 25 февраля комплекс был перевезен из МИКа 92-1 на ПУ23. На следующий день были завершены основные технологические операции по подготовке к пуску. 27 февраля был резервным днем перед запуском. Старт КА «Глобус-1» состоялся в расчетное время, выведение спутника на орбиту прошло штатно.

Источники:

1. Военно-космические силы. Военно-исторический труд, том 2, 1998.
2. В.Агапов. Краткий обзор российских геостационарных аппаратов / «Новости космонавтики» №20, 1993, с.20–23.
3. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королева 1946–1996, с.231
4. Аэрокосмическое обозрение – Вестник воздушного флота, март-апрель 1998, с.18.

## Проект демонстрации системы SBIRS Low закрыт...

М.Тарасенко.

«Новости космонавтики»



5 февраля 1999 г. ВВС США приняли решение о прекращении проекта летной демонстрации низкоорбитальной подсистемы слежения за ракетами SBIRS Low в связи со значительным превышением стоимости работ и отставанием от графика.

Два демонстрационных спутника, разработанных компанией TRW, и один компании Boeing должны были быть запущены в конце 2000 г. Сметная стоимость работ TRW составляла 683 млн \$, Boeing – 148 млн \$. К настоящему времени затраты TRW достигли 800 млн \$, а Boeing – 240 млн \$. (Заметим, что 18 января TRW и ее подрядчик Raytheon объявили о завершении изготовления и сборки шести датчиков для испытательного пуска.)

Система SBIRS Low должна была стать одним из ключевых элементов прорабатываемой в США Национальной системы ПРО. Группировка из 24 КА, оснащенных аппаратурой наблюдения в инфракрасном диапазоне, должна была осуществлять слежение за ракетами противника в полете. Эту информацию предполагалось использовать для наведения противоракетных средств.

ВВС США объявили, что в апреле выдают новые контракты на пересмотренный проект системы – эффективный и приемлемый по стоимости.

### ...а SBIRS High подвергнут финансовой ревизии

После закрытия SBIRS Low Министерство обороны США приступило к внимательному изучению состояния дел с другой подсистемой ИК-наблюдения за ракетами – SBIRS High, стоимость работ по которой в течение последнего года тоже вдруг резко возросла. В течение 60 дней специальная комиссия проведет расследование.

Система SBIRS High, состоящая из двух КА на геосинхронной и двух на высокоэллиптических орбитах, также должна быть задействована в Национальной системе ПРО. Запуски КА на ВЭО запланированы на 2002 г. Запуски КА на ГСО, первоначально намечавшиеся также на 2002 г., ранее уже были отсрочены на 2004 г., чтобы снизить расходы МО на программу в период 1999–2000 г. Спутники для этой системы предоставляет компания Lockheed Martin.

По сообщениям AP, TRW

### Войска РНО следят за «Радугой-1»

В.Кузнецов. ИТАР-ТАСС

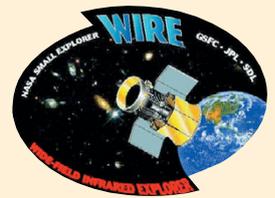
28 февраля. Старт ракеты-носителя серии «Протон» с космодрома Байконур, запущенной сегодня в 07:00 ДМВ, своевременно зафиксировали войска Ракетно-космической обороны. Об этом сообщил сегодня корреспонденту ИТАР-ТАСС представитель Министерства обороны Российской Федерации.

По его словам, ракета-носитель после обнаружения старта сопровождалась устойчиво и информация о ней была выдана на Центральный командный пункт Ракетных войск стратегического назначения.

Российские войска Ракетно-космической обороны, постоянно наблюдающие за космическим пространством, в настоящее время отслеживают более 8500 космических объектов. В число постоянно контролируемых космических объектов входят более 1200 иностранных аппаратов (из них 480 военного назначения) и около 1350 российских.

Войска Ракетно-космической обороны предназначены для обнаружения пусков баллистических ракет, определения начала ракетного нападения противника и выдачи информации о нем высшим органам государственного и военного руководства страны. Они обеспечивают ответные и ответно-встречные действия стратегических ядерных сил. Эти войска ведут разведку и контроль космического пространства, осуществляют оповещение о полетах иностранных разведывательных и других космических систем.

# Авария научного спутника WIRE



И.Лисов. «Новости космонавтики»

**5 марта** 1999 г. в 02:56 UTC (4 марта в 18:56 PST) силами компании Orbital Sciences Corp. при поддержке 30-го космического крыла с борта самолета-носителя L-1011 Stargazer, вылетевшего в 17:55 PST с авиабазы Ванденберг, на высоте 12 км над Тихим океаном и в 240 км северо-западнее Ванденберга был выполнен пуск РН Pegasus XL с научным спутником WIRE для исследований в области инфракрасной астрономии. Через 9 мин 14 сек аппарат был успешно отделен от 3-й ступени РН и выведен на орбиту с параметрами (высоты относительно сферы радиусом 6378.14 км; расчетная орбита круговая высотой 540 км):

- наклонение орбиты – 97.53°;
- высота перигея – 539.0 км;
- высота апогея – 598.7 км;
- период обращения – 96.050 мин.

В каталоге Космического командования США КА WIRE (произносится «уайэ») получил международное обозначение **1999-011A** и номер **25646**.

## Хроника катастрофы

Первый радиоконтакт с КА состоялся в 19:26 PST через антарктическую станцию МакМёрдо, второй – в 20:21 через мобильную станцию Покер-Флэт на Аляске. Телеметрия показала, что орбита штатная, клапан сброса тепла открыт, солнечные батареи раскрылись, идет ориентация на Солнце, но баланс по питанию пока отрицательный. Компания Orbital Sciences (OSC) успела выпустить пресс-релиз, в котором была и такая строка: «по предварительной информации, основные рабочие системы спутника работают нормально».

Программа предусматривала очень быстрый ввод КА в работу: 5 и 6 марта проводятся проверки системы ориентации и калибровка телескопа, 7 марта отстреливается его крышка, 8 марта начинается предварительный цикл наблюдений, 18 марта – основной. Однако уже на втором витке появились признаки катастрофы: измерения со станции Покер-Флэт показали, что спутник быстро вращается и температура в криостате выше расчетной. Вскоре стало ясно, что крышка телескопа была отстрелена уже на первом витке! (Видимо, именно ее Космическое командование зарегистрировало под номером 25648 и обозначением 1999-011C.) Так как спутник еще не был стабилизирован, в ходе его вращения солнечные лучи попадали на криостат и нагревали водород. Он начал испаряться и сбрасываться через предохранительный клапан, создавая реактивный момент и закручивая спутник еще сильнее.

К утру 6 марта специально созданной группе по спасению WIRE под руководством Дэвида Эверетта удалось стабилизировать скорость вращения на уровне 360° в секунду. Вряд ли нужно говорить, что работа спутника в таком режиме никогда не планировалась! Тем не менее была создана и в этот же день загружена на борт новая программа управления, позволяющая с помощью магнитной системы ориентации замедлять вращение на 3° в секунду за виток. К 8 марта скорость была снижена до 250° в секунду. Однако было поздно: к этому дню последние остатки водорода испарились, и охлаждение телескопа – а следовательно, и выполнение научной программы миссии – стало невозможным.

Работа с КА будет продолжена – WIRE теперь будет использоваться как испытательный стенд для оценки систем ориентации, электропитания, связи, обработки данных и управления. Ближайшая задача – снизить скорость вращения до такого уровня, когда штатная система ориентации сможет стабилизировать аппарат самостоятельно – должна быть достигнута к 12 марта.

Создана аварийная комиссия, которая должна дать заключение о причинах отказа и сделать рекомендации для последующих проектов. Научные задачи WIRE могут быть частично выполнены при осуществлении новых проектов, в частности, Космического инфракрасного телескопа SIRTf.

## Задачи и конфигурация КА

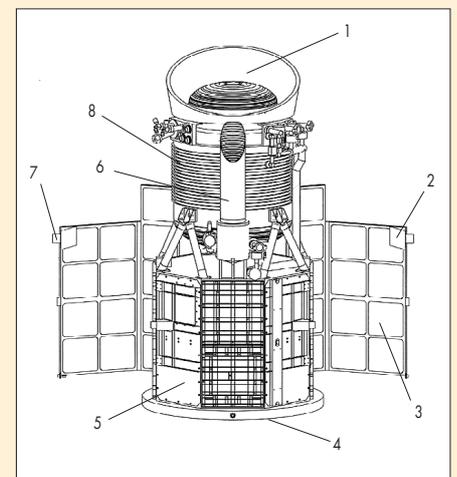
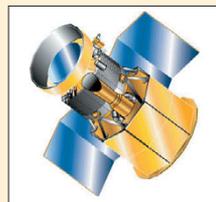
Аппарат WIRE (Wide-Field Infrared Explorer) предназначался для изучения галактик со вспышками звездообразования и поиска ярких протогалактик. Следствием этой работы стало бы уточнение истории образования звезд в ранней Вселенной. Как говорил научный руководитель проекта Перри Хэкин (Perry Hacking, JPL), задача состояла в том, чтобы определить, насколько плотно «размещались» во Вселенной галактики со звездообразованием и как быстро в них рождались звезды. WIRE должен был ответить на три конкретных вопроса: какая доля светимости при значениях красного смещения 0.5 и больше приходится на галактики со вспышечным звездообразованием, как быстро и каким образом они эволюционируют и часто ли встречаются яркие протогалактики при красном смещении меньше 3. Напомним, что красное смещение  $z$  – это мера скорости, с которой объект удаляется от нас. Господствующая в астрофизике гипотеза утверждает, что чем больше  $z$ , тем дальше объект от нас (и, соответственно, в тем более молодом возрасте мы его наблюдаем).

Кроме того, ученых интересовало количество сверхъярких галактик и мощных ква-

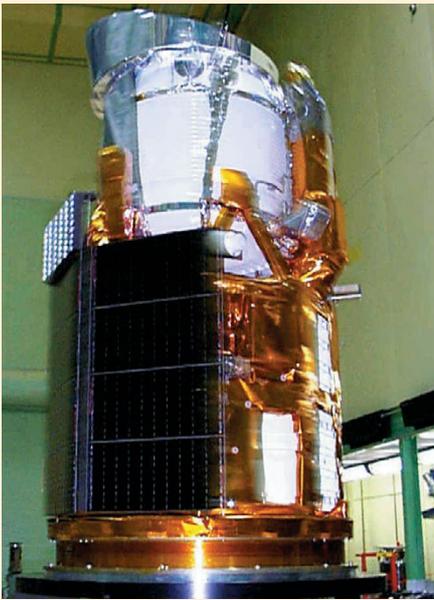
заров в молодой Вселенной ( $z > 5$ ). Если бы оказалось, что их было много, это имело бы серьезные последствия для выводов о возрасте и структуре Вселенной. В периоды времени, неблагоприятные для работы по основной программе, планировалось детально изучить некоторые области звездообразования во Млечном пути, уточнить его форму и структуру, попытаться найти т.н. «метановые» (коричневые) карлики на расстояниях до 35 св.лет, «мусор» от формирования планет у близких звезд, более подробно исследовать малые астероиды Солнечной системы, кометные хвосты и т.д. – всего 12 дополнительных исследований.

Уже после конкурса проектов и решения о проектировании и изготовлении WIRE в NASA была создана с целью изучения происхождения Вселенной, звезд, планет и жизни долгосрочная программа Origins («Происхождение»), и проект WIRE стал первым в этой программе. С точки же зрения бюджетного планирования, механизма выдачи и исполнения контракта, WIRE является пятым запущенным аппаратом в серии «малых исследователей» SMEX (Small Explorer). Ранее в этой серии были запущены КА SAMPEX (3 июля 1992), FAST (21 августа 1996), TRACE (2 апреля 1998) и SWAS (6 декабря 1998). По словам Хэкинга, это был первый в серии SMEX аппарат, который имел характеристики, значительно превосходящие заданные, был поставлен в срок и обошелся на 10 млн \$ дешевле, чем предполагалось. Вот только отказал сразу и окончательно...

Спутник был изготовлен в Центре космических полетов имени Годдарда (GSFC) проектной группой SMEX, а научный инструмент – в Лаборатории реактивного движения. (В следующих WIRE проектах изготовление КА возлагается не на GSFC, а на выбранную научным руководителем организацию.)



1 – бленда телескопа; 2, 7 – антенна; 3 – модульные солнечные батареи; 4 – шпангоут крепления КА к носителю; 5 – композитный корпус КА; 6 – звездный датчик; 8 – телескоп



Механическая конструкция аппарата изготовлена компанией Composite Optics Inc. из Сан-Диего из композитных материалов и имеет массу всего 26 кг (аналогичная по характеристикам алюминиевая конструкция весила бы 48 кг). Аппарат имеет диаметр 0.858 м, высоту 1.86 м и массу 258.7 кг.

Система управления и обработки данных WIRE является почти точной копией установленной на КА TRACE. Бортовой компьютер WIRE на радиационно-защищенном процессоре 80386/80387 с шиной 1553 управляет работой аппарата и выдает команды наведения на объект съемки. Аппарат может работать в полуавтономном режиме, по заложенной программе, без контакта с Землей в течение 28 часов. Для записи научных данных имеется твердотельное ЗУ емкостью 300 Мбайт на модулях памяти DRAM. Это второй случай использования такого ЗУ после TRACE.

Система ориентации построена на процессоре 8085 и обеспечивает наведение с точностью 1' и стабильностью 6". В качестве датчиков используются блок гироскопов, звездный датчик, цифровой солнечный датчик, шесть грубых солнечных датчиков, трехосный магнитометр и широкоугольный датчик Земли. Исполнительными органами являются четыре маховика и три магнитных элемента.

Система электропитания включает две разветвляемые панели солнечных батарей с ФЭП на арсениде галлия и покрытием из цериевого стекла, с выходной мощностью 160 Вт после 4 месяцев работы и напряжением 28 В, а также «супер-никель-кадмиевый» аккумулятор емкостью 9 А·час для работы на начальном этапе орбитального полета. Две из 18 панелей СБ – экспериментальные. Одна имеет солнечные концентраторы – параболические зеркала из композита с напыленным алюминием, вторая – каскадные ФЭП.

На КА установлен приемопередатчик диапазона S и две спиральные антенны (на солнечных батареях).

На WIRE установлен двухзеркальный телескоп по схеме Ричи-Кретьена с апертурой 30 см и полем зрения 33x33', изготовленный Лабораторией космической динамики Университета штата Юта. В оптическую схему

входят два зеркала (дихроической делитель и фильтр, изготовлены на основе алмаза с алюминиевым и золотым покрытием), выделяющие излучение двух диапазонов. Наблюдения должны были проводиться на длине волны 12 и 25 мкм с чувствительностью 0.1–0.3 и 0.3–1.0 мЯн (миллианский – единица спектральной плотности потока излучения) и разрешением 20" и 23" соответственно при точности определения положения источника 2.5". WIRE должен был регистрировать источники в 200–2000 раз более слабые, чем космический ИК-телескоп IRAS. Регистрирующая аппаратура – два детектора 128x128 пикселей (кремний, легированный мышьяком), разработанные компанией Boeing North American. Близкие по конструкции детекторы будут использованы на КА SIRTf, а следующая версия – на Космическом телескопе нового поколения NGST. Телескоп имеет массу 85 кг, потребляет всего 28 Вт и «производит» результаты измерений с относительно невысокой скоростью – 11000 бит/с (175 Мбайт/сутки).

Чтобы собственное тепловое излучение телескопа не искажало данных наблюдений, он был помещен в двухступенчатый криостат, охлаждаемый 4.5 кг твердого водорода (первая ступень – до температуры 12 К, вторая – до 6.5 К). Такой криостат впервые разработал Центр перспективных технологий компании Lockheed Martin. Если бы в качестве охладителя использовался гелий, его потребовалось бы порядка 100 кг.

Пока водород испаряется, его температура и температура телескопа остаются неизменными. Однако это достаточно быстрый процесс. Поэтому научная программа WIRE была рассчитана всего на четыре, максимум на пять месяцев. За этот срок спутник должен был провести «умеренно-глубокий обзор» на площади 500 кв.градусов и «глубокий обзор» на площади 10 кв.градусов на высоких галактических широтах и на этих небольших площадях отснять примерно 50000 галактик со звездообразованием, порядка 104 звезд и 104 квазаров. Обработка научных данных была возложена на специализированный центр при Калифорнийском технологическом институте.

### Подготовка запуска

О выборе проекта WIRE для реализации было объявлено 12 октября 1994 г. (НК №21, 1994), а этап полномасштабного проектирования и изготовления начался в октябре 1995-го. Стоимость проекта была определена в 55.3 млн \$. (Перед запуском были названы несколько взаимно противоречивых оценок стоимости проекта: 49 млн \$ плюс 18 млн за запуск, 73 млн, свыше 80 млн с учетом управления и анализа данных.)

Сборка КА WIRE проходила с октября 1997 по середину марта 1998 г. Интересно, что в феврале 1998 г. была произведена «рокировка» приемопередатчиков между WIRE и TRACE: исправный прибор с WIRE поставили на TRACE и с ним запустили, а неисправный с TRACE отремонтировали и поставили на WIRE. С 24 марта спутник испытывался в беззвонной камере, с первых чисел апреля – на вибростенде, с 23 апреля – в термобарокамере. 21 мая на спутник ус-

тановили телескоп и в конце мая – провели определение положения центра масс и момента инерции собранного КА на стенде Миллера. С середины июня аппарат был на стенде магнитных испытаний.

22 июля было принято решение о готовности к отправке на полигон для запуска 29 сентября. Однако 13 августа запуск был перенесен на 19 марта 1999 г. Помешали «конкуренты»: перед WIRE в очереди было еще два пуска Pegasus'a, и до закрытия астрономического окна (15 сентября – 1 ноября, определяется отсутствием тени на выбранной орбите) старт оказался невозможен.

Очередь WIRE пришла после того, как 6 декабря улетел спутник SWAS. Астрономическое окно открывалось 26 февраля. 18 января аппарат был доставлен в корпус подготовки ПН компании Astrotech на базе Ванденберга. 29 января WIRE состыковали с 3-й ступенью PH.

Отсрочки «Дельты» с ARGOS'ом сказались и на WIRE: здание Astrotech подлежало эвакуации при попытках ее пуска, и лишь в 10-дневный промежуток между двумя последними попытками 13 и 23 февраля удалось заправить в криостат жидкий водород и заморозить его. После этого водород охлаждался жидким гелием (4 К).

19 февраля КА был закрыт головным обтекателем. 23 февраля было объявлено, что пуск состоится 1 марта между 18:51:50 и 19:01:50 PST. 24 февраля на Ванденберг прибыл самолет-носитель, а 25 февраля PH была к нему пристыкована и состоялись комплексные испытания.

Первая попытка 26-го пуска PH семейства Pegasus была предпринята 1 марта. Самолет-носитель вылетел с полосы 30/12 авиабазы Ванденберг в 17:55 PST и вышел в зону сброса над Тихим океаном – прямоугольник дли-



Установка головного обтекателя на КА WIRE

ной 40 миль с центром 36°с.ш., 123°з.д. и осью по азимуту пуска (187.8°). Пуск был отменен всего за 45 сек до расчетного момента сброса из-за неисправности механизма отделения хвостового стабилизатора. После замены механизма на ракете и «подмораживания» водорода в криостате спутника была предпринята вторая попытка, оказавшаяся успешной. Подчеркнем, что пуск 5 марта 1998 г. с точки зрения носителя классифицируется как полностью успешный: аппарат выведен на расчетную орбиту и нормально отделен от последней ступени PH. Отказ на втором витке – уже на совести самого аппарата. За 1997–1998 гг. было выполнено 11 пусков PH семейства Pegasus, все успешно.

*По сообщениям NASA, JPL, OSC, пресс-службы 30-го космического крыла, LMMS, Калифорнийского технологического института, AP, UPI*

# Идет сборка КА Cluster



И.Лисов. «Новости космонавтики»

**3 марта** 1999 г. первый из четырех КА Cluster II был отправлен с предприятия-изготовителя компании Dornier Satelliten-systeme в Фридрихсхафене (ФРГ) в Мюнхен для испытаний.

Аппараты Cluster II предназначены для исследования солнечно-земных связей и изготавливаются вместо четырех погибших 4 июня 1996 г. в первом аварийном пуске РН Ariane 5. Спутники, каждый из которых имеет диаметр 2.9 м и высоту 1.3 м и несет одинаковый набор из 11 научных инструментов, будут запущены летом 2000 г. двумя российскими РН «Союз» с разгонным блоком «Фрегат».

Решение об окончании подготовительной фазы проекта Cluster II и начале сборки было принято комиссией Европейского космического агентства 8 декабря 1998 г. Первым было закончено производство спутника с серийным номером FM6, который теперь пройдет испытания в испытательном центре IABG в г.Оттобрюнн вблизи Мюнхена. Перевозка на 350 км была проведена по всем правилам: аппарат массой 550 кг был тщательно укрыт, закреплен на специальной ударозащитной платформе и погружен на грузовую машину, которую сопровождал полицейский эскорт. Во время перевозки научная аппаратура спутника постоянно обдувалась потоком азота, чтобы предотвратить любое внешнее загрязнение.

Вторым по графику с отставанием примерно на три месяца идет КА FM7, за ним последует FM8 и, наконец, FM5. Первые три КА изготавливаются заново по имеющейся документации, а последний аппарат будет частично собран из запасных частей, оставшихся при изготовлении первой четверки спутников. Поэтому аппарат FM5 неофициально называется «Феникс» (Phoenix). Производство и заводские испытания «Кластеров» должны быть закончены к марту 2000 г., чтобы провести пуски в мае-августе 2000 г.

Запуски были заказаны совместному российско-французскому предприятию Starsem, с которым ЕКА 24 июля 1998 г. подписало контракт. В середине декабря ЕКА закончило переговоры об условиях страховки запусков второй четверки «Клас-

теров». Предусматривается возможность переноса запусков на РН Ariane 4 в случае, если выявятся большие задержки в разработке РН «Союз-Фрегат».

Носитель «Союз» самарского центра «ЦСКБ-Прогресс» оснащается «надкалиберным» головным обтекателем диаметром 3.7 м, который сбрасывается на этапе работы 3-й ступени. Поскольку обтекатель РН Ariane 5 имеет еще больший диаметр, при переходе к «Союзу» пришлось уменьшить длину радиальных штанг научной аппаратуры КА. Повышенные аэродинамические нагрузки потребовали изменений и в конструкции ракеты: усилена межбачковая секция, модифицирована система управления. РБ «Фрегат» (основные данные см. в таблице) разрабатывает и изготовит НПО им.С.А.Лавочкина. Адаптер КА для проекта Cluster II разрабатывает компания Aerospatiale, а в качестве системы отделения будет использована стандартная система компании Saab для РН семейства Ariane.

В соответствии с условиями контракта, до первого запуска КА Cluster должны пройти два успешных пуска РН «Союз-Фрегат». Первый из них планируется на январь 2000 г. с российским военным аппаратом дистанционного зондирования. Второй пуск состоится незадолго до доставки «Кластеров» на космодром.

В настоящее время пуски «Кластеров» планируются на середину июня и середину июля 2000 г. (при подписании контракта назывались даты 15 мая и 13 июня) с 31-й площадки космодрома Байконур. Запуски должны быть разнесены на 2–6 недель по условиям загрузки персонала центра управления ESOC в Дармштадте. На первом носителе пойдут КА FM6 и FM7, на втором – FM8 и FM5.

## Основные характеристики РБ «Фрегат»

Диаметр, м	3.35
Высота, м	1.5
Стартовая масса, кг	6415
– в т.ч. топлива, кг	5350
Компоненты топлива	НДМГ + АТ
Тяга маршевого двигателя, кН	19.620
Удельный импульс, с	328
Количество включений	до 12

Через 8 мин 48 сек после запуска «Союз» выводит головной блок в составе РБ «Фрегат» и двух спутников на суборбитальную траекторию с наклоном 64.8°. Первое включение РБ «Фрегат» обеспечивает выход на опорную орбиту высотой 200 км. Примерно через час выполняется второе включение ДУ РБ, в результате которого КА выводятся на высокоэллиптическую орбиту с апогеем 18000 км. На ней аппараты будут отделяться и самостоятельно переходить на рабочую полярную орбиту с наклоном 90°, перигеем 25500 км и апогеем 125000 км. Для этого каждый аппарат выполнит по шесть маневров.

По сообщениям ЕКА

## Проект Coriolis

Сообщение GSFC

**25 февраля.** Центр космических полетов имени Годдарда (GSFC) NASA США выбрал компанию Spectrum Astro Inc. для выполнения контракта BBC США на разработку космического аппарата Coriolis.

КА Coriolis – это экспериментальный спутник, создаваемый в рамках Программы космических испытаний STP (Space Test Program) BBC США. Он должен быть запущен ракетой Titan 2 с авиабазы Ванденберг 15 декабря 2001 г. на солнечно-синхронную орбиту с наклоном 98.7° и высотой 830 км. На борту КА будут установлены два прибора: Windsat и SMEI. Первый из них разработан Военно-морской исследовательской лабораторией ВМС США с целью пассивного измерения скорости и направления ветра над океанской поверхностью. Аппаратура SMEI (Solar Mass Ejection Imager – Съемка выбросов солнечной массы) создается в Исследовательской лаборатории BBC США для наблюдения в видимом диапазоне выбросов солнечного вещества. Цель – более точное предсказание геомагнитных возмущений, воздействующих на спутники Земли. Обе задачи важны как для военных, так и для гражданских исследователей. Работа КА Coriolis рассчитана на три года, ожидаемая стоимость контракта – 36.4 млн \$.

Причем же здесь NASA? Дело в том, что механизм выбора подрядчика был уникальным. Для заказа КА Coriolis был впервые использован каталог КА, который ведет Отдел быстрой разработки КА Центра Годдарда. Заказчику (программа STP) были предложены 16 вариантов имеющихся на коммерческом рынке спутников восьми производителей. В августе 1998 г. BBC выдали контракты на проработку стоимостью по 150 тыс \$ трем компаниям – Ball Aerospace & Technologies Corp., TRW Space and Electronics Group и Spectrum Astro Inc. 22 января 1999 г. компаниям было предложено подать официальные заявки, и уже 25 февраля выбрана заявка-победитель. Цикл отбора был значительно короче, чем обычно применяемый в NASA и BBC США.

Сокращенный перевод и обработка С.Головкова

## ВНИМАНИЕ!

У редакции журнала «Новости космонавтики» поменялся адрес электронной почты!

Теперь письма необходимо направлять по адресу:

**i-cosmos@mtu-net.ru**

# «Хаббл» нуждается в срочной помощи

И.Лисов, С.Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

**10 марта** 1999 г. NASA США объявило о том, что вместо 3-й миссии по обслуживанию Космического телескопа имени Хаббла (HST) в июне 2000 г. будет выполнено два полета: первый на «Дискавери» в середине октября 1999 г., а второй – в декабре 2000 – марте 2001 г.

Столь неординарное решение принято в связи с критической ситуацией, сложившейся на борту «Хаббла»: из шести гироскопов, которые используются системой управления для определения его ориентации, нормально работают только три. Для нормальной работы телескопа в контуре управления должны работать четыре гироскопа. Режим работы на трех гироскопах возможен, но нежелателен. Отказ же любого из трех оставшихся (за год с лишним весьма вероятный) повлечет переход космической обсерватории в защитный режим и прекращение выполнения научной программы.

С 22 октября 1998 г., когда отказал гироскоп №6, в контуре управления «Хабблом» работали гироскопы №3, 1, 5 и 2. 25 января в 23:54 UTC ток двигателя гироскопа №3 превысил допустимое значение 132.0 мА и достиг 145.6 мА. Гироскоп был автоматически исключен из контура управления, и из-за потери ориентации на 7 часов было прервано выполнение научной программы.

Отказы гироскопов «Хаббла» происходят из-за обрывов проводов питания, сообщил научный руководитель проекта Дэвид Лекроун. Несколькими упрощая, можно сказать, что после обрыва первого провода гироскоп остается в работе, но ток через второй возрастает, и через несколько недель и он выходит из строя. Гироскоп №3 прошел первую стадию этого процесса. По состоянию на начало марта его так и не удалось вернуть в контур управления из-за неустойчивой работы.

Эта неисправность не была единственной. Вечером 26 января был отмечен перегрев аккумуляторных батарей №5 и 6, вызванный устойчивым дисбалансом по величине заряда. С этого дня «Хаббл» не мог полностью использовать мощность солнечных батарей. 5 марта была предпринята попытка отключить цепи измерения напряжения VSC, в которых подозревался отказ. Однако и после отключения всех шести VCS и подключения дополнительных шунтов

к секциям 5 и 6 солнечных батарей работа аккумуляторов осталась ненормальной.

Впервые о возможности досрочного полета к «Хабблу» объявил Дэниел Голдин во время выступления перед конгрессменами 24 февраля. (В тот же день из-за ошибки в загруженной на борт эфемериде прекратилась телеметрия с борта и «Хаббл» ушел в защитный режим. Ошибка была выявлена и исправлена, и 25 февраля в 05:00 UTC были возобновлены научные наблюдения.)

Принятые правила эксплуатации «Хаббла» требуют, чтобы при отсутствии резервных гироскопов была как можно скорее осуществлена ремонтная экспедиция. Так как выходящие астронавты начали подготовку только летом 1998 г., реальным сроком, к которому можно было подготовить корабль и экипаж, оказалась осень 1999 г. Однако камера ACS, новый инструмент «Хаббла», к этому сроку готова не будет. Эта причина, а также соображения нагрузки на экипаж при подготовке и в полете заставляют сохранить и первоначально запланированный полет к «Хабблу». (До последних событий в полете 2000 г. планировалось шесть выходов!)

В первом полете, который сохранил обозначение STS-103 и продлится 9 суток, выходящие астронавты (Стивен Смит, Майкл Фул, Джон Грунфелд и Клод Николлье) заменят все шесть гироскопов «Хаббла», датчик точного гидрирования FGS и бортовой компьютер. Будут установлены средства защиты от перезаряда и перегрева аккумуляторных батарей (это может произойти, если HST уходит в защитный режим), новый передатчик вместо отказавшего запасного передатчика и второе твердотельное запоминающее устройство. Для выполнения этих работ им потребуются три выхода.

Во втором полете эта же четверка астронавтов установит на «Хаббл» камеру ACS, новые высокоэффективные жесткие солнечные батареи, общую систему охлаждения научных инструментов и специальную систему охлаждения спектрометра NICMOS. В обоих полетах они будут «подшопывать» экранно-вакуумную изоляцию HST, которая местами рвется и отслаивается.

12 марта NASA объявило трех оставшихся членов экипажа «Дискавери». Командиром назначен подполковник ВВС США Кёртис Браун, для которого этот полет будет шестым, пилотом – новичок из набора 1996 г. лейтенант-командер ВМС США Скотт Келли, специалистом полета с функциями бортинженера – астронавт ЕКА Жан-Франсуа Клервуа (третий полет). В сообщении не указывается, будут ли эти трое участвовать и во втором полете. Если все же на второй полет пойдут все семеро, Кёртис Браун должен стать первым астронавтом, совершившим семь космических полетов.

Дополнительные расходы NASA на организацию лишнего полета шаттла составят 75 млн \$.

По сообщениям NASA, научной группы HST, AP, Reuters, UPI

## США опасаются канадского космического локатора

М.Тарасенко. «Новости космонавтики»

Министр промышленности Канады Джон Мэнли (John Manley) заявил 18 февраля, что если NASA США откажется запускать канадский спутник Radarsat 2, то его страна обратится к «другим космическим агентствам». Это заявление прозвучало в ответ на информацию еженедельника Space News о том, что американские военные выражают сомнения в целесообразности запуска канадского спутника радиолокационного наблюдения, опасаясь, что его высокое разрешение может представлять угрозу национальной безопасности США.

Radarsat 2 планируется запустить в ноябре 2001 г. Канада намерена использовать его для всепогодного наблюдения за айсбергами и состоянием водных путей, а также определения состояния посевов и изучения минеральных ресурсов. Однако тот факт, что Radarsat 2 сможет получать радиолокационные снимки с наземным разрешением до 3 метров, вызвал тревогу в разведывательном сообществе США. Предыдущий спутник Radarsat, запущенный 4 ноября 1995 г. (также за счет NASA), имел максимальное наземное разрешение 8 метров.

То, что канадцы найдут технический способ запустить спутник, сомнения не вызывает. Как говорят сами канадские официальные лица, если американцы откажутся, они могут обратиться к Франции, Японии или России. Вопрос только в том, во сколько это обойдется канадскому правительству, которое и так вкладывает в проект 234 млн \$ или около 75% его сметной стоимости (без учета запуска).

Особую пикантность данному конфликту придает то малозаметное обстоятельство, что права на коммерческое распространение радиолокационной информации с КА Radarsat 2 принадлежат компании MacDonald Dettwiler Associates, которая в свою очередь является филиалом американской корпорации Orbital Sciences. Так что в конечном итоге США опять придется выбирать между гипотетической угрозой национальной безопасности и конкретным ущербом национальной космической промышленности.

По сообщению France Presse

✓ 13 февраля в интервью телекомпании НТВ командующий объединением космических сил генерал-лейтенант А.Б.Западинский (так должность начальника 153-го ГЦИУ была обозначена в титрах) сообщил, что Главный центр испытаний и управления космическими средствами РВСН в г.Краснознаменске управляет всеми российскими космическими аппаратами за двумя исключениями: один КА находится под управлением ВМФ, и четырем коммерческими КА управляют их владельцы. Всего в состав российской группировки входит 130 КА. – С.Г.

# Перспективы запусков российских малых КА

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

В НК №21/22, 1998 (с. 26-27) был приведен перечень полезных нагрузок для американских РН EELV на период с 2001 до 2020 гг. с данными по названиям, массам и орбитам не только «гражданских», но и «военных» полезных нагрузок. До такой степени открытости, конечно, в России пока не дошли. Однако и здесь начинает появляться информация, отчасти аналогичная американской. Это Планируемая динамика запусков российских малых КА массой от 200 до 2500 кг с 1999 по 2015 гг. [1]

Этот план намного менее информативный, чем американский. Однако и из него можно сделать некоторые выводы.

Под малыми КА, судя по всему, понимаются аппараты для низких (до 1500 км) орбит с наклоном от 51° до 90°. Такие КА выводились до сегодняшнего дня с помощью легких РН «Космос-3М» (производство АКО «Полет») и «Циклон-3» (производство НПО «Южное», Украина) с космодрома Плесецк, а также «Циклон-2» (производство НПО «Южное», Украина) с космодрома Байконур. В эту категорию, видимо, не попали спутники, выводимые на высокие, высокоэллиптические и геостационарные орбиты, хотя по массе они могут лежать в обозначенном диапазоне (например, КА «Ураган», КА серии «Молния», КА «Экспресс» и т.д.). Эти аппараты выводятся на орбиты РН среднего и тяжелого класса с разгонными блоками.

С другой стороны, как это следует из названия, в этом графике учитываются именно запуски, то есть старты РН с малыми КА. Поэтому вывод на орбиту, например, шести КА «Гонец-Д», по-видимому, принят за один запуск. Об этом можно судить хотя бы потому, что в 2000–2001 гг. планировалось развернуть систему второго этапа «Гонец-Д1М», в состав которой будут входить 12 КА «Гонец-Д1» [7]. Из графика же видно, что на эти годы планируется пять запусков малых КА. Так же невозможно по этому графику судить о

планах запусков микроспутников в качестве попутных полезных нагрузок.

Как видно из графика, интенсивность запусков малых КА, которая в настоящее время составляет всего 2–4 в год, должна вырасти в 2001–02 гг. до трех в год для РКА и трех для Минобороны, а начиная с 2003 г. выйти на уровень 4–6 запусков в год для РКА и 7–8 запусков для Минобороны.

Используя другие источники информации, можно судить и о типах самих КА, которые планируется выводить на орбиту. В Федеральной космической программе среди малых КА с указанной массой фигурируют спутники связи «Гонец-Д» (разработка НПО прикладной механики) [8, стр. 8], «Сигнал» (РКК «Энергия») [2, стр. 24], метеорологические КА «Метеор-3М» [2, стр. 137] и «Метеор-3А (Арктика)» [2, стр. 144] (НИЛ ВНИИ электромеханики), геодезические КА «Муссон» (НПО ПМ) [2, стр. 184], навигационный КА «Цикада-М» [2, стр. 154] и навигационно-спасательный КА «Надежда» (разработка НПО прикладной механики) [8, стр. 9], научные КА серии АУОС-СМ (разработка НПО «Южное», Украина) [8, стр. 9].

К военным полезным нагрузкам относятся спутники связи «Стрела-3» (военный вариант «Гонца-Д», разработка НПО ПМ) [3], навигационно-связные КА «Парус» (НПО ПМ) [4], юстировочные КА серии «Тайфун» (разработка НПО «Южное», Украина) [5] и спутники морской радиотехнической разведки и целеуказания типа УС-ПМ [5].

В [6] показаны перспективы создания связных малых КА для МО РФ. Так, навигационно-связной КА «Парус» свои функции должен передать к 2000 г. КА «Парус-М» на низкой орбите, хотя в тех же целях и в то же время будут использоваться КА «Меридиан-1» на высокоэллиптической, КА «Альтаир» на геостационарной и КА «Ураган» на средневысотной орбитах.

Взамен КА «Стрела-3» к 2000 г. планируется создать КА «Родник» на низкой орбите. Затем этот аппарат к 2006 г. передаст свои функции аппаратам «Глобус-2» и

«Рассвет-2» на геостационарной, а также «Меридиан-3» на высокоэллиптической орбитах.

Однако описанные планы могут быть существенно скорректированы в связи с нехваткой у России РН легкого класса. Производство носителей «Космос-3М» и «Циклон-2» и -3 прекращено. В настоящее время при пусках используются ракеты из накопленного запаса, причем запас РН «Циклон-3» уже иссяк, а РН «Космос-3М» и «Циклон-2» имеются в количестве нескольких штук только в арсенале РВСН. К тому же ключевые элементы всех этих ракет (а РН «Циклон» – полностью) изготавливаются за пределами России, на Украине.

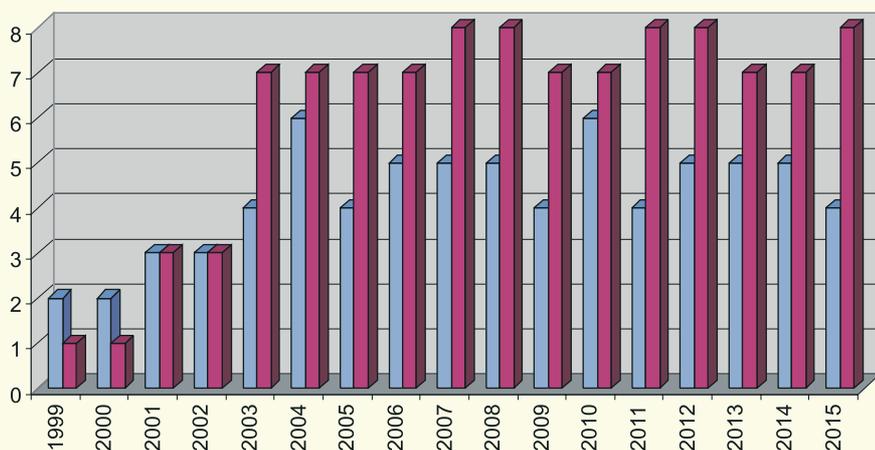
В 1999 г. должны начаться запуски с космодрома Плесецк РН «Рокот» (производство ГКНПЦ им. М.В.Хруничева), а с космодрома Байконур – РН «Днепр» (производство НПО «Южное», Украина). В начале следующего десятилетия с космодрома Свободный планируется начать пуски РН «Стрела» (производство НПО машиностроения). Эти носители, созданные на базе МБР, могут на некоторое время решить проблему с выводом малых КА. Однако они или целиком («Днепр»), или их ключевые элементы (система управления «Рокота» и «Стрелы») производятся на Украине. Российская же Федеральная космическая программа ставит цель – перейти на использование РН, полностью производимых в РФ. К тому же использование «Днепра», «Рокота» и «Стрелы» возможно лишь до 2007 г., когда по договору СНВ-2 эти РН, как и их МБР-прототипы, будут уничтожены.

В то же время потребность в легких РН для вывода на орбиту малых КА к этому моменту будет составлять 11–13 единиц в год без учета возможных коммерческих заказов. Без создания новых носителей типа «Ангара-1.1» и -1.2 (ГКНПЦ им. М.В.Хруничева), «Квант-1» и «Квант» (РКК «Энергия»), «Рикша» и «Рикша-1» (ГРЦ «КБ им. В.П.Макеева») Россия может остаться без перспективных средств выведения отечественных малых КА, а также будет вытеснена с весьма перспективного международного рынка подобных запусков.

Источники:

1. Материалы CD-ROM «Государственный космический научно-производственный центр им. М.В.Хруничева»
2. Ракетно-космическая отрасль России. 1996–97. Каталог РКА
3. НК №14 (181), 1998, стр. 8–9
4. НК №8 (149), 1997, стр. 36–38
5. Днепропетровский ракетно-космический центр. Днепропетровск, 1994.
6. Аэрокосмическое обозрение. Вестник воздушного флота. Март-апрель, 1998, стр. 18. Схема «Состояние и перспективы развития космического сегмента систем спутниковой связи»
7. НК №26 (141), 1996, стр. 46–48
8. Состояние и перспективы развития отечественной космонавтики. РКА, пресс-кит, 1997

Планируемая динамика запусков российских КА массой от 200 до 2500 кг с 1999 по 2015 гг.



# Дорога открыта!



«Рокоту»

**А. Муладжанов,**  
руководитель пресс-центра  
космодрома «Плесецк»,  
специально для «Новостей космонавтики»

В середине февраля в Архангельске собрались представители 1-го Государственного испытательного космодрома МО РФ, администрации Архангельской области, ГКНПЦ им. М. В. Хруничева, КБТМ, областного Государственного центра санэпиднадзора, «Архангельскприроды». Основной задачей совещания было рассмотрение документов «Оценка воздействия на окружающую среду космического ракетного комплекса «Рокот» (ОВОС)» и «Заключение космодрома по результатам расчетов безопасности выбранной трассы полета и районов падения отделяющихся частей РН «Рокот» при запуске КА на наклонение 86.4° с целью реализации программы запусков «Рокота» с Плесецка». Подготовка этих документов потребовала полутора лет кропотливой работы.

На совещании было подчеркнуто, что материалы по оценке воздействия КРК «Рокот» на окружающую среду (600-страничный том с приложениями) разработаны в соответствии с Федеральным природоохранным законодательством, отличаются достаточной полнотой и дают аргументированные ответы на следующие принципиально важные вопросы:

- оценка фонового загрязнения окружающей природной среды в районе распо-

ложения космодрома «Плесецк» и в регионе в целом;

- оценка медико-биологического и санитарно-эпидемиологического состояния Архангельской области;

- анализ основных факторов воздействия КРК «Рокот» на окружающую природную среду в процессе эксплуатации;

- разработка организационно-технических и конструктивных решений по обеспечению экологической безопасности КРК «Рокот».

Впервые в истории подготовки к запуску КА администрация области получила материалы оценки безопасности выбранной трассы полета РН «Рокот», т.е. не только полей падения, а всех без исключения 390 населенных пунктов и даже отдельных охотничьих избушек, попадающих в рассматриваемую зону.

На совещании представителями организаций-участниц был подписан «Протокол по согласованию трассы полета и районов падения отделяющихся частей РН «Рокот»» при запуске КА на наклонение 86.4°, в котором зафиксировано:

1. Создание и эксплуатация комплекса «Рокот» не приведет к ухудшению общей экологической обстановки в регионе.

2. При проведении пуска РКН «Рокот» по трассе на орбиту наклонением  $i=86.4^\circ$  среднее значение уровней риска вдоль трассы в целом не превышает принятого в мировой практике фонового значения риска от стихийных бедствий, равного 0.00001.

## Экологи ищут понимания... и находят

**Е. Девятьяров.** «Новости космонавтики»

Уменьшение ущерба от падения остатков ракет-носителей впервые станет возможным. Основой этому послужит договоренность экологов с представителями РВСН и РКА, достигнутая 4 марта на Абаканском совещании представителей 12 регионов – членов межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение», а также экологов из Архангельской и Амурской областей и Якутии.

Информацию о пусках ракет природоохранные органы субъектов РФ теперь будут получать от РКА и РВСН заблаговременно. Это позволит осуществить подготовительные меры, а в случае ЧП принять быстрые и эффективные решения. В частности, речь идет о своевременном информировании всех, кто находится в самих районах падения или в непосредственной близости от них, а также о тушении лесных пожаров, которые могут возникнуть при падении ракетных ступеней с остатками горючего.

Для Хакасии, Тувы и Алтая, на стыке которых находится основной полигон падения вторых ступеней РН «Протон», такая перспектива более чем выгодна. Эти полигоны занимают территорию в 5180 км<sup>2</sup>, но

лишь однажды Хакасия, к примеру, получила от РКА на природоохранные мероприятия 52000 руб. Между тем даже минимальный ущерб окружающей среде оценивается специалистами в 60 млн руб, максимальный же – в 187 млн руб.

РВСН и РКА, не имея в своих бюджетах специальных статей на возмещение экологического ущерба от ракетно-космической деятельности, приняли еще одно предложение экологов – найти технические решения его минимизации за счет сокращения площади разброса остатков стартовых частей ракет.

На итоговой пресс-конференции начальника Западно-Сибирского центра мониторинга загрязнения природной среды Валентин Селегей подчеркнул, что «впервые недавние противники спокойно обсудили множество конкретных вопросов, которые были болью для одних, но не интересны для других». При этом он заметил, что опыт ассоциации «Сибирское соглашение», где для решения сложных задач давно практикуется объединение усилий всех ее участников, окажется полезным и в данном случае.

По материалам ИТАР-ТАСС

### НОВОСТИ

✓ В настоящее время ведется подготовка к заключению между Правительством РФ и Правительством США Соглашения о мерах по охране технологий при запусках с космодрома Плесецк космических аппаратов, в отношении которых имеются экспортные лицензии США. Прежде всего это соглашение будет касаться коммерческих запусков на РН «Рокот», которые должны начаться в декабре 1999 г. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ 13 февраля 1999 г. около 15:21 UTC сошел с орбиты советский КА «Молния-1», запущенный 23 октября 1985 г. В каталоге Космического командования США он имел номер 16187, международное обозначение 1985-099А и название Molniya 1-65 (65-й аппарат, выведенный на орбиту под названием «Молния-1»). Расчетный срок баллистического существования КА был 15 лет. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ В ночь с 24 на 25 февраля 1999 г. сошел с орбиты советский КА «Молния-3» (11Ф637 №43), запущенный 18 апреля 1986 г. В каталоге Космического командования США он имел номер 16683, международное обозначение 1986-031А и название Molniya 3-28 (28-й аппарат, выведенный на орбиту под названием «Молния-3»). Расчетный срок баллистического существования КА был 12 лет. – С.Г.

◆ ◆ ◆

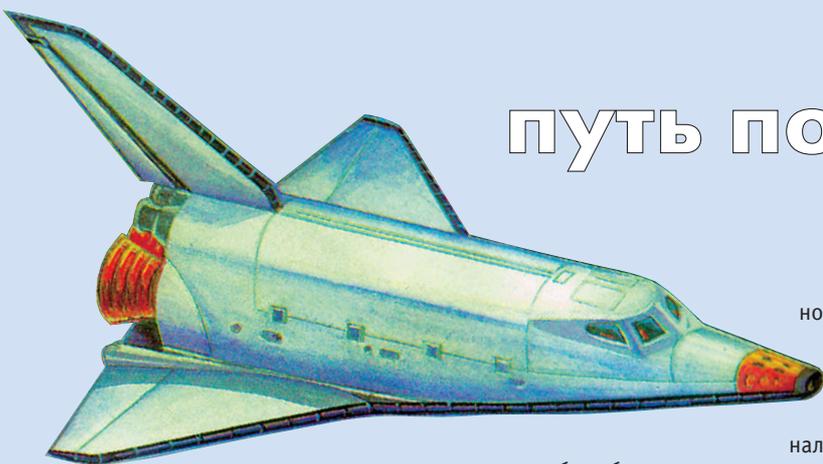
✓ 15 февраля Джон Дэвид Корби (Торонто, Канада) зарегистрировал передачу метеоснимков в формате АРТ с российского КА «Ресурс О1» №4 на частоте 137.85 МГц. На этой же частоте передавал и КА «Метеор-3» №5, однако 11 марта Лоренс Харрис (Британия) сообщил, что «Метеор» переключился на частоту 137.30 МГц. Передачи с «Метеора-2» №24 на частоте 137.85 МГц не регистрировались после 19 января 1999 г. Снимки в формате АРТ на частоте 137.40 МГц передают также спутники «Океан О1» №7 и «Сич-1». Американские спутники NOAA-12 и NOAA-15 используют частоту 137.50 МГц, а NOAA-14 – 137.62 МГц. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщению Кейта Стейна (США), 15 и 16 января 1999 г. американский научный спутник ERBS испытал две неисправности – нестабильность питания и уход в контролируемое вращение. Оба раза спутник удалось вернуть в рабочее состояние. ERBS, занимающийся измерением отраженного и поглощенного Землей солнечного излучения, – старейшина среди низкоорбитальных КА. Он был запущен с борта «Челленджера» в полете 41G в октябре 1984 г. и работает до сих пор. По состоянию на 12 марта параметры его орбиты составили: наклонение 57.00°, высота 570.0x589.8 км, период обращения 96.249 мин. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ Как сообщил 19 февраля ИТАР-ТАСС, в 1999 г. двумя ракетами Шанхайского космического управления CZ-4В должны быть запущены три ИСЗ научного назначения. По словам его главы Цзинь Чжуанлуна, этот носитель может одновременно вывести на солнечно-синхронную орбиту два спутника. Среди готовящихся к запуску КА – совместный китайско-бразильский спутник СВЕРС-1, сказал Чжуанлун. Всего на 1999 г. запланированы запуски шести спутников, часть из них – по коммерческим программам. – С.Г.



**Е.Десятьяров, И.Афанасьев.**  
«Новости космонавтики»

Встреча 26 декабря мэра Москвы Ю.Лужкова с руководством НПО «Молния» вновь всколыхнула интерес к проекту Многоцелевой авиационно-космической системы (МАКС). Правительство Москвы намерено оказать помощь в продолжении работ по этой теме.

Сейчас проект оказался у критической точки. Слишком долго обсуждалась его судьба, и может сложиться, что завтра его технологии назовут устаревшими. А потому решение нужно принять сегодня. Или «за», определившись с финансированием и ответственными за его жесткое исполнение по годам. Или «против», квалифицированно обосновав подобное решение и предложив альтернативный проект.

В связи с такой постановкой вопроса «Новости космонавтики» решили уделить проекту серьезное внимание, рассмотрев его со всех сторон: политической, технической, экономической, оценив перспективность наукоемких технологий, окупаемость системы с точки зрения финансовых затрат и ее место на рынке космических услуг. Сопоставляя результаты анализа, каждый сможет дать самостоятельный ответ на вопрос, нуждается сегодня Россия в МАКСе или нет.

Первые работы по авиационно-космическим системам (АКС) в нынешнем виде были проделаны в 1981 г., когда в соответствии с решением Правительства НПО «Молния» разработало проект «49» на базе самолета-носителя Ан-124 и небольшого орбитального самолета, выводимого при помощи одноразовой ракетной ступени. Предполагалось, что «49-й» станет недорогим дополнением к разрабатываемой в те годы системе «Энергия-Буран».

Одновременно с системой «49» был разработан проект тяжелой АКС «49М» на базе перспективного мощного двухфюзеляжного самолета-носителя. На основе выполненных работ было принято решение о дальнейшем проектировании АКС на базе самолета-носителя Ан-124 и его вариантов. В 1982 г. был выпущен проект «Бизань», очень близкий к нынешней системе МАКС.

Анализ проектов «49», «49М» и «Бизань» показал необходимость и возмож-

# МАКС: путь по лабиринтам власти

ность разработки оптимизированной многофункциональной системы

на базе более мощных вариантов самолета Ан-124 с максимальным ограничением номенклатуры одноразовых элементов и применением технологических решений, созданных в рамках предыдущих работ, — от проекта 1960–1970-х годов «Спираль» до «Энергия-Бурана», работа по которой в те годы достигла завершающей стадии.

С этого момента было развернуто проектирование системы МАКС, состоящей из самолета-носителя Ан-225 «Мрия» и двухместного орбитального самолета со сбрасываемым топливным баком. Последний мог использоваться в беспилотном варианте или заменяться одноразовой ракетной ступенью, что давало системе большую гибкость применения. Комиссия Министерства обороны дала положительные заключения на проект и сделала выводы о возможности создания МАКСа как системы двойного назначения. Государство признало необходимость продолжения работ.

Далее, в 1990–96 гг. темпы работ крайне замедлились, но все же по договорам с Минобороны и Госкомоборонпромом НПО «Молния» изготовило несколько полноразмерных макетов составных частей системы. Были разработаны дополнения к эскизному проекту, проведен ряд экспериментальных и исследовательских работ, развернуто эскизное проектирование целевых комплексов системы. Однако для начала крупномасштабных работ не хватало крепкой государственной подпорки. Решений по МАКСу принималось множество, но вот решения так и не было.

Экономическая ситуация начала 1990-х годов не обеспечивала финансирование последующих этапов работ. НПО «Молния» продолжало настаивать на важности и государственной значимости проекта. Пришлось обратиться к Президенту, который 24 мая 1993 г. в поручении №ПР-774 дал указания Правительству о необходимости найти решения по изложенным «Молнией» проблемам.

Во исполнение поручения Госкомоборонпром и Минобороны дисциплинированно подготовили предложения Правительству, которое 25 июня 1993 г. приняло решение о разработке государственной программы создания и применения системы МАКС. Подготовкой проекта программы занималось НПО «Молния» при участии ВВС и ряда специализированных организаций.

24 марта 1994 г. Межведомственная комиссия Совета Безопасности РФ по научно-техническим вопросам оборонной промышленности рассмотрела программу и приняла новые решения: признать целесообразным работу по МАКСу осуществлять поэтапно и рекомендовать Госкомоборонпрому подготовить проект постановления Правительства о дальнейшем порядке, сроках и условиях проведения разработок.

19 декабря 1994 г. на специальном совещании у Секретаря Совета Безопасности был рассмотрен еще один документ — проект постановления «О первоочередных мерах государственной поддержки работ по созданию МАКС», в котором в очередной раз были подтверждены важность и актуальность работ. Кроме того, было признано целесообразным до принятия окончательного решения все дальнейшие работы вести при государственной поддержке с поэтапным наращиванием теоретического и научно-технического задела.

И в дальнейшем имели место неоднократные поручения Правительства о необходимости изыскать возможность целевого выделения ассигнований. Однако выполнены они ни разу не были. Минэкономики и Министерство финансов, соглашаясь с государственной важностью проекта, заняли твердую позицию: работы должны финансироваться только в пределах средств, предусмотренных федеральным бюджетом для заинтересованных министерств.

В январе 1996 г. НПО «Молния» представило Президенту РФ доклад о возможностях и перспективах применения МАКСа в решении целевых задач по обеспечению национальной безопасности. По результатам доклада было принято решение о разработке федеральной программы создания МАКСа (поручение от 29.01.96 г. №ПР-80).

6 марта 1996 г. Госкомоборонпром и РКА направили в Правительство свои предложения, в которых признали необходимость разработки программы «Перспективная много-разовая авиакосмическая система», а также отметили необходимость создания ключевых авиационно-космических технологий на базе заложенных в проект МАКС. Военно-экономическая оценка, выполненная в Минобороны в том же году, дала положительное заключение о целесообразности применения МАКСа для нужд Вооруженных Сил. Этот документ подтвердил необходимость продолжения работ по системе МАКС двойного назначения в рамках федеральной программы.

На основании решения Президента о поддержке МАКСа НПО «Молния» подготовило проект федеральной целевой программы по его созданию, которая в настоящее время обсуждается в Правительстве.

# «Мы горим желанием делать МАКС!»

Так можно обозначить лейтмотив беседы корреспондента «Новостей космонавтики» Е.Девятьярова с генеральным директором НПО «Молния» Александром Сергеевичем Башиловым.

— Одним из главных достоинств МАКСа считается снижение стоимости выведения полезной нагрузки на орбиту. Вы говорите, что она уменьшится в 10 раз?

— Мы говорим — «в разы», и в некоторых случаях — до десяти раз. Сегодня средняя стоимость запуска килограмма полезной нагрузки у американцев составляет около 15000–18000 \$. В России для «Протона» самое малое — 6000 \$. Мы же предлагаем 1000–1100 \$. Это я называю «в разы». Особенно если сравнить с шаттлом, где один килограмм обходится в 20000 \$.

— Эта стоимость рассчитана исходя из количества пусков?

— Из количества пусков мы считаем окупаемость. Действительно, система довольно дорогая — она стоит, по нашим расчетам, примерно 3 млрд \$. Но на первый этап потребуется только 1.4 млрд \$. Мы посчитали, ее можно окупить за три года при темпе 20–25 пусков в год. Что касается стоимости, она определена не числом пусков, а возможностями системы.

Говоря о достоинствах МАКСа, мы всегда отмечаем три момента. Первое — дешевизна запуска ПН. Второе — оперативность проведения пусков, в том числе всеазимутальных, которой нет ни у какой другой системы. В России существует практически «полтора» космодрома: Плесецк и Свободный (последний еще только может стать космодромом). Из-за своего северного положения они не позволяют выводить спутники на низкое наклонение. МАКС это может сделать. И третий момент: абсолютная экологическая чистота и безопасность. Топливо: керосин, водород, кислород. Отработанных ступеней и зон отчуждения нет. Сейчас мы платим деньги не только за Байконур, но и за зоны отчуждения — около 146 тыс кв.км. Отработавшие ступени падают и на Алтай, а это уже российская территория. Я не знаю, получает ли область за это компенсации. Хорошего мало, когда на свою территорию прилетают раскаленные осколки. МАКС позволяет обойтись без этого: система может эксплуатироваться с любого из десятков аэродромов первого класса, в т.ч. с аэродромов стран-заказчиков.

— Вы говорите о 20–25 пусках в год. Вам эта цифра не кажется завышенной и даже фантастичной?

— Даже сейчас, хоть у нас и «плохие» годы, но порядка 18 пусков все же есть. А вообще-то работ имеется множество. Сегодня не запускаются спутники, которые должны запускаться, —

надо менять тот парк, который находится в космосе. Прогноз на ближайшее десятилетие дает порядка 50–60, а по оптимистичным оценкам, даже 70–80 пусков в год. Это по всему миру, и нам тут изолироваться нельзя.

И как только вы снижаете стоимость запуска, вы позволяете космос сделать действительно доступным. А доступным он может стать с помощью таких систем, как МАКС. Нормальным явлением станет речь о 40–50 или даже 140 пусках в год. Пуски будут каждый день. Уже сегодня американцы всерьез рассматривают вопрос о модернизации своих космодромов, с тем чтобы чуть ли не каждый второй день они были готовы к пускам.

— У России есть достаточно дешевые и надежные «Протоны». Однако из-за существующих квот они выполняют только ограниченное число пусков.

— А кто сейчас запускает больше? Разве что «Ариан»? Сегодня «Протон» фактически завоевал рынок. А МАКС лучше «Протона», дешевле. Кроме того, нельзя сравнивать несовместимые вещи, например, «Жигули» с «Бьюиком», который будет выпущен только через три года. МАКС — это проект, который должен начать работать в 2003, 2004, а то и в 2005 году. Но за ним будущее.

А «Протон»? Представляете, что такое первая ступень, которая падает в казахстанские земли? Это ведь не просто металл. Там есть топливо, которое убивает все живое. О чем можно говорить? Да, хорошо сегодня иметь ручную пилу и рассуждать, что у вас нет денег на бензопилу, и вообще, вы хорошо пилите ручной. Ну что же, на здоровье. А может, лучше поднатужиться и купить бензопилу? Тогда пилить будет значительно быстрее...

— Вы затронули тему экологии. Американцев интересует не наша экология, а надежность. «Протон» надежен.

— А причем тут американцы?



— Потому что у нас со спутниками совсем плохо...

— Но мы их все равно будем запускать. Как? Мы должны наверстать! Не все же время будем жить плохо? Это неправильно, надо жить по-другому. Мы должны иметь свои спутники связи, и такие проекты уже есть. И средства, на которые сегодня можем запускать эти спутники, даже с помощью старых баллистических ракет, также есть. Но это не значит, что за этим будущее. Надо сегодня закладывать фундамент систем, которые будут главенствовать в следующем веке. МАКС — это одна из таких систем...

— МАКС — это шаг в технологии будущего. Но не получится ли та же история, что с «Бураном»? Государство взяло на себя непосильное бремя...

— Что значит — непосильное? Мы смогли создать то, чего у американцев нет. Они до сих пор не могут сделать систему автоматической посадки. Хотя мечтают об этом. А потом наступает политический момент. В стране решают, что надо сэкономить. И сэкономили, но непонятно, на чем. К «Миру» летает шаттл, а «Буран» вроде как и не нужен. Но это чисто политический вопрос. Я бы не сказал, что по технике в стране что-то сделано не так. Создав «Буран», мы показали, и в первую очередь себе, что не отстаем ни от кого и можем спокойно смотреть в будущее. Нам это доступно, мы это понимаем. А МАКС значительно дешевле «Бурана», который, к тому же, к сожалению, привязан к Байконуру.

Так не бывает, чтобы вы проснулись в 2005 г. в совершенно другом мире. Если сегодня не заложить фундамент, то вы и проснетесь, извините, без фундамента и без крыши. Поэтому надо потихонечку строить.

МАКС — это «мини-Буран». Больше того, это новое слово, которое во всем мире сегодня серьезно финансируется. У американцев при наличии шаттлов есть и такие программы, как Venture Star, демонстраторы X-33, X-34, спасатель X-38.

У нас же сегодня вопрос только финансовый. Нет политической воли решить для себя, что нужно и, безусловно, можно создавать такую систему. Причем



Макет одного из вариантов орбитального самолета МАКС в цеху НПО «Молния»

обязательно при международном сотрудничестве.

Мы еще в 1993–1994 гг. получили от Европейского космического агентства добро на совместную разработку такой системы. Мы уверены, что и азиатские страны – Китай, Индию, Японию – сумеем привлечь к этому проекту. Им это интересно. В итоге, и американцы к нам придут. Те попытки, которые они сегодня рекламируют, вообще говоря, пахают блефом. Многих вещей они просто не понимают.

Вы посмотрите: как только НПО «Энергомаш» начало сотрудничать с американцами, первое, что Pratt & Whitney у них захотели купить, – это результаты испытаний трехкомпонентного двигателя для МАКСа. Они понимают, что будущее именно в авиационно-космическом направлении.

Не так давно в России Черномырдин встречался с Биллом Гейтсом, глобальная задача которого – запустить порядка 800 спутников на низкие орбиты и создать свою систему связи. Проект сумасшедше дорогой, им придется заниматься всем миром несколько лет. Поэтому он обязательно найдет союзников везде. И тут никто политических препятствий не поставит.

Для того чтобы сделать космос ближе к потребителям, нужны системы типа МАКСа. Он позволяет перейти от телеги к автомобилю.

– Сколько средств вложено в проект?

– Оценить трудно, потому что деньги вкладывались в рублевом исчислении и, в основном, с 1983 по 1989 гг. В 1989 г. мы защитили эскизный проект, потом резко спад финансирования, начались доработки. Сделано два дополнения к эскизному проекту и уточнены некоторые моменты. Построен конструктивно-технологический макет, проведено больше тысячи продувок моделей. Прделана серьезнейшая работа. Сегодня, по признанию двух институтов – ЦАГИ и ЦНИИМаш, технических вопросов к созданию МАКСа нет.

А вообще, при всей сумме затрат вложено уже более миллиарда долларов.

– Выходит, не правы те, кто говорит, что МАКС обойдется, в конечном счете, в 8–9 млрд \$?

– В каждом деле есть оптимисты и пессимисты. Однако все поддается расчетам. Нам говорят: «Такой-то завод уже давно «лёг», и там ничего нет». Ну и что? Поднимем! Может быть, «лёг» – это такое состояние души или умозрительное впечатление! Про «Молнию» в последние годы все время говорят, что ее уже нет. А мы живем и работаем и думаем, как зарплату сделать более-менее приличной. Продолжаем жить. Сей-

час для Москвы начинаем делать кое-какие заказы.

Конечно, будут определенные корректировки в стоимости проекта, но все они примерно известны. Кстати, если Америка начнет что-нибудь подобное делать, это будет уже не 3 и, я думаю, не 9 млрд \$. У них нет «Мрии», у них нет многих наших наработок.

– Но у проекта МАКС есть много своих сложностей. Если коснуться того же водородного горючего, то сейчас в стране только одна установка по его производству – в Загорске, да и та уже устарела, ее надо фактически создавать заново. А это выливается в дополнительные затраты.

– Это проблема, которая стоит одну двадцатитысячную того, что есть сегодня у МАКСа. Мы ее решим шутя. Водородный завод – это не проблема, было бы рентабельно и нужно. Между прочим, старый или нет, но завод работает великолепно, качество отличное. «Мрия» вполне могла бы летать с аэродрома Чкаловский, до которого вполне можно доставить несколько цистерн водорода. То есть, все вопросы можно решать. Просто у некоторых есть желание не решать, а навораживать вопросы...

– И с аэропортами проблем не будет?

– Никаких. Сегодня любой аэропорт даст согласие, если вы платите деньги. Мы с вами сейчас не о том говорим. Системы еще нет...

– Но ведь надо заранее думать о проблемах, которые могут возникнуть.

– А что думать? Тут все ясно и понятно. Как только появляется система, которая хотя бы на 50% уменьшает затраты, а она уменьшает их как минимум в два раза, то сразу все отбрасывается. Запуск одного «Протона» стоит 60 млн \$. Давайте представим, кто-то пришел и говорит: ребята, пускаем за 55 млн \$, но из них 25 – чистая прибыль. Как вы на это посмотрите?

– Это очень хорошо, но вначале еще нужно вложить, как Вы сказали, 3 млрд \$. А это не сравнимо со стоимостью «Протона». Потребуются годы, чтобы окупить Вашу систему.

– Почему годы? Я объяснил – три всего. Но и эта цифра не совсем понятная. Дело в том, что само создание – это уже прибыль. Заводы начинают работать, экономика в стране крутится, платятся зарплата и налоги, создается море попутных технологий. Их, кстати, надо будет обязательно побыстрее внедрять в народное хозяйство, а не так, как получилось с «Бураном». И мы будем внедрять, ничего тут особенного нет. И все окупится.

– А вас не смущает, что для МАКСа пока нет двигателя, а есть только камера сгорания с форсуночной головкой?

– Совершенно верно, на ней проведено более 30 испытаний для получения характеристик. А что еще нужно? Остальное взято практически из 720-го двигателя (РД-170) разработки «Энергомаша». Если мы начнем разворачиваться, он будет сделан раньше, чем конструкция аппарата. Другое дело, что те параметры, которые нам нужны, – ресурс и многоразовость – они обеспечат чуть позже. Да, сначала мы будем его после каждого по-

лета снимать. Система отработана по-авиационному, чтобы можно было двигатели заменять в кратчайшие сроки. Для этого мы будем поэтапно увеличивать их ресурс до пяти полетов, потом до десяти и далее до заданного. Но в любом случае, двигатель – элемент съемный и возвращаемый, он не пропадает.

– Он не пропадает, но последующему использованию уже не подлежит. Опять-таки, потребуется вкладывать большие средства в отработку двигателя.

– Почему? Все зависит от уровня его отработки. Но снова работает экономика, люди все время заняты. Каждый полет аппарата дает сумасшедшую прибыль. Их надо делать! Сегодня нормальные люди за тремя процентами прибыли гоняются. А тут 100% прибыли.

– Да, но деньги?

– А что значит деньги? Деньги – это эффективное понятие. Нужна политическая воля: «Начинать делать!» Сегодня все фирмы – кто в лучшем положении, кто в худшем – готовы и будут работать. Будем платить зарплату – будут работать. А все остальное, я говорю еще раз, во многом усложнено. Нет таких проблем, про которые можно было бы сказать, что это невозможно сделать.

Когда в 1976 г. начинался «Буран», денег в стране было не больше, а значительно меньше, чем сейчас. И, тем не менее, никто даже об этом не заикался. Решили – и делали, и платили зарплату людям, и страна подтянула высокие технологии. Все можно решить, если захотеть.

А то, что это нужно делать, – несомненно. Если мы хотим дальше жить нормально и получать прибыль, то зачем же все отдавать? Зачем сейчас участвовать в создании станции МКС на таких условиях, которые нам поставили? Мы практически весь свой интеллект бесплатно отдаем! Ведь что такое «Заря»? Это наш «Мир-2», грубо говоря. И за неполных 400 млн \$ вдруг мы ее отдали. А почему не за 4 млрд \$? Пусть кто-нибудь создаст «Зарю» за 400 млн \$ – да никто в мире не сумеет. А мы создали.

Поэтому, если мы сейчас свое делать не будем, то останемся в ситуации, когда у нас не будет ни прибыли, ничего. Будем только подносить патроны или копать землю. Наука ведь не стоит на месте. Пока где-то мы опередили, а чуть-чуть опоздаем – и все... Как только остановился, тебя тут же обойдут. Этого ни в коем случае нельзя допустить.

Так мы, кстати, действовали по проекту МАКС. Для нас очень тяжелыми были 1993–1995 годы. Но мы обязательно какие-то средства, пусть даже небольшие, находили и МАКСом занимались. А потом Министерство обороны подключилось. Сейчас надеемся,



Макет топливного бака системы МАКС в цеху НПО «Южное»: вид спереди (слева) и сзади (справа)





Фото НПО «Молния»

Макет хвостовой части орбитального самолета МАКС

что Ю.М.Лужков немножко нас поддержит. Развитие техники никто не остановит.

– Какую часть средств, которые нужно еще вложить в МАКС, вы видите государственной?

– На весь проект сейчас нам нужно порядка 2.6 млрд \$ или чуть меньше. На первый этап – 1.4 млрд \$. Идеальный случай, если государство даст 50%. Хотя если будет поддержка государства в виде постановления Правительства о федеральной программе создания МАКСа, то достаточно будет даже и 30–40%. Тогда мы найдем внебюджетные источники на оставшуюся сумму.

– На какой период времени может растянуться поступление этих средств из госбюджета?

– При хорошем финансировании на пять с половиной лет. Но на самом деле, учитывая раскочку, где-то на 6–7 лет. Сегодня надо об этом думать, потому что для техники годы проходят очень быстро.

– В этом году, как я знаю, вы просили 50 млн рублей...

– Мы просили их даже не на МАКС, а вообще на фирму. Из них половина пойдет на содержание лабораторно-стендовой базы в рабочем состоянии. А оставшаяся часть – на оплату работы смежников и другое. Это мизер. Это примерно десятая часть того, что нужно. В этом году мы за эти деньги продолжим движение вперед, добиваясь постановления Правительства о федеральной программе. Кстати, Украина готова вкладывать, правда, не деньги, а свои интеллект и возможности. У них есть «Мрия» и кое-какие наработки и по топливным системам...

– А сколько существует самолетов «Мрия»?

– На Украине есть одна «Мрия», с которой все двигатели сняты и установлены на «Русланы». И еще одна в заделе. Ее начали финансировать и даже приступили к сборке по нашей просьбе еще тогда, когда Горбулин возглавлял Национальное космическое агентство Украины. Сейчас все приостановлено до принятия решения по МАКСу в целом. Но потребуется всего несколько месяцев, чтобы восстановить машину. Вернее, не просто восстановить – ее надо доработать. Это все-таки не совсем Ан-225 «Мрия» в чистом виде. Речь идет об Ан-225-100. Но здесь все понятно и ясно, нет никаких сверхъестественных технических вопросов.

– О чем удалось договориться с Лужковым?

– Юрий Михайлович Лужков считает, что «Молнию» надо поддержать. Он решил помочь нашим усилиям в подписании постановления Правительства о федеральной программе по созданию МАКСа. И, в частности, реструктуризировать наши долги перед городским бюджетом. Обещал помочь также рассчитаться и с федеральным бюджетом, поскольку государство нам должно больше, чем мы ему. И, наконец, как я уже сказал, выделяет 50 млн рублей на содержание лабораторно-стендовой базы и продолжение работы по МАКСу. Но альтруистов не существует, и руководство Москвы тоже не из их числа. У нас в Российском фонде федерального имущества лежат на хранении 34.5% акций. И сейчас перед Правительством РФ ставится вопрос о том, чтобы за счет реструктуризации наших долгов эти акции отдали московскому правительству. Оно получит пакет акций и выкупит долги «Молнии» перед государством и Москвой. Они примерно в одинаковых пропорциях находятся.

– Есть ли перспектива одобрения федеральной программы по МАКСу?

– Конечно, есть! Есть два решения с положительными резолюциями Президента на наши предложения и официальная готовность к работе Украины. У нас много сторонников. Нет только денег. И есть противники, конечно. Потому что все понимают – мешок-то общий и, если в него залезет один, другим не достанется. Все, кому не достанется, противники. Это нормально.

– Отношение Российского космического агентства к проекту?

– Сегодня РКА говорит: «Технических проблем создания МАКСа нет – система хорошая, но сейчас она нам не по карману. Нам надо выжить, делать МКС и т.п. Давайте ограничимся ключевыми технологиями, а к МАКСу потом когда-нибудь придем». Кстати, по программе РКА «Орел» (анализ перспективных многоразовых транспортных систем) который год на первое место выходит МАКС. А что дальше? Предлагают продолжать НИР, но чем больше мы исследуем, тем дальше уходим в небытие.

– Не так давно глава РКА Юрий Коптев говорил, что технологии МАКСа смотрят не в будущее, а в прошлое.

– Сейчас не говорит – мы по этому вопросу представили технические обоснования. Теперь другие говорят: «Ваша система с одноразовым сбрасываемым баком устарела – вот американцы Venture Star делают». Мы считаем, что к одноступенчатым системам надо двигаться постепенно. МАКС – это ступень, которая позволит в дальнейшем перейти к будущим сверхдешевым и сверхдоступным воздушно-космическим самолетам. Но, как говорится, прежде чем писать роман, надо научиться писать вообще. Вот МАКС – это «научиться писать»: воздушный старт, многоразовый корабль, управляемый и пилотом и автоматически.

– Итак, вы уверены, что ниша для МАКСа будет найдена?

– Она уже есть!

Примечание: комментарий других специалистов по проекту МАКС мы планируем дать в одном из следующих номеров

## X-34 прибыл в Центр Драйдена

И.Черный. «Новости космонавтики»

24 февраля летающая лаборатория X-34 прибыла в Лётно-исследовательский центр NASA им.Драйдена, для наземных испытаний и получения сертификата на самолет-носитель L-1011 в Федеральной авиационной администрации (FAA).

Изделие, предназначенное для статических испытаний конструкции, прибыло с предприятия компании Orbital Sciences Corporation (OSC) в Даллесе, Вирджиния, на двух грузовиках – фюзеляж на одном и крыло на другом. Оно пройдет виброиспытания в Центре Драйдена. Таким же тестам подвергнется самолет L-1011, как самостоятельно, так и с X-34 на подвеске.

После наземных испытаний будет выполнено шесть-семь полетов без сброса с самолета-носителя. Это позволит получить разрешение FAA использовать L-1011 в качестве носителя для X-34, масса которого больше, чем масса обычного груза этого самолета – ракеты-носителя Pegasus.

После сертификации летный экземпляр X-34 перевезут на полигон в Уайт Сэндс, Нью-Мексико, где будет проводиться первая часть из 27 испытательных полетов. Затем аппарат перевезут в Космический центр NASA им.Кеннеди, Флорида, для подготовки к летным испытаниям.

X-34 – беспилотный ракетный самолет длиной 17.78 м, размахом крыла 8.45 м и высотой от конца киля до днища фюзеляжа 3.51 м. Он будет оснащен кислородно-керосиновым двигателем Fastrac, который в настоящее время разрабатывается в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама). OSC рассматривает возможность установить на втором экземпляре X-34 более совершенный двигатель НК-43 российского производства.

Второй экземпляр X-34 будет использован «для подстраховки», обеспечивая гибкость и позволяя проводить параллельные испытания технологий, требующих затрат времени на внесение изменений в конструкцию одного из ЛА.

По плану X-34 должен совершать до 25 полетов в год. Он будет запущен с самолета-носителя L-1011 и, разогнавшись до скорости M=8, достигнет высоты более 75 км. Он должен показать возможность эксплуатации ЛА многократного применения при малых затратах, автоматическую посадку при ненастной погоде, безопасное прекращение полета и посадку при боковом ветре в 20 узлов.

X-34 перекинет мостик между ранним проектом дозвукового демонстратора Clipper Graham, или DC-XA, и большим, более продвинутым аппаратом X-33.

Шесть центров NASA, два отдела Министерства обороны и промышленные организации во главе с корпорацией OSC, обеспечат отработку и окончание летных испытаний X-34. Руководит программой Центр Маршалла.

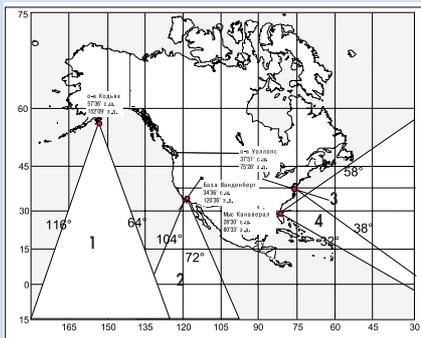
По материалам NASA



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

«Совершенно необходимы новые заказчики», – таким сообщением была отмечена подготовка к старту первого тайваньского ИСЗ с помощью ракеты Athena компании Lockheed Martin. Носители этого семейства, предназначенные для запуска малых спутников, имеют на сегодня только пять заказов.

Компания пережила не лучшие времена: в октябре 1998 г. NASA обошло ее вниманием, выдав контракт на запуск 16 малых научных КА фирме Coleman Research с ракетой LK-0 и корпорации Orbital Sciences с носителями Taurus и Pegasus. Теперь компания надеется найти новых заказчиков, обращаясь



Азимуты пусков PH Athena:

1 – с о-ва Кодьяк; 2 – с авиабазы Ванденберг; 3 – с о-ва Уоллопс; 4 – с мыса Канаверал

к NASA с просьбой сохранить программу Athena. Для того чтобы оставаться на плаву, ей необходимо производить, по крайней мере, полдюжины пусков ежегодно.

Athena стартовала трижды с 1995 г. при одном отказе. В двух успешных пусках она несла КА, принадлежащие NASA. Несмотря на неудачу с недавним контрактом NASA, компания Lockheed Martin полагает, что еще не все потеряно. «Мы понимаем, что есть полезные грузы, которые могут полететь только на ракете Athena II. Это наша ниша».

Семейство включает трехступенчатую PH Athena I и четырехступенчатую Athena II, способные вывести на низкую околоземную орбиту ИСЗ массой 795 кг и 1795 кг соответственно.

Кроме старта 27 января, программа Athena включает два неоднократно откладываемых пуска коммерческих ИСЗ наблюдения Земли, пуск для Пентагона и остающийся полет NASA.

• Следующий запуск запланирован на март. Athena II со спутником Ikonos-1 для

# Будущее «Афины» туманно...

компании Space Imaging стартует с комплекса SLC-6 на авиабазе Ванденберг.

- Через несколько месяцев Athena II запустит аналогичный спутник Ikonos-2 с Западного побережья.

- Экспериментальный спутник SBIRS-LADS космического командования ВВС стартует в марте 2000 г. на ракете Athena II со станции ВВС «Мыс Канаверал».

- Последний запуск официально резервирован NASA. Ракета Athena I, предназначенная для отмененной сейчас программы Clark, вылетит летом-осенью 2000 г. с космодрома на о-ве Кодьяк со спутником NASA, не имеющим пока названия.

В конце 1999 г. Lockheed Martin уйдет со стартового комплекса SLC-6 на авиабазе Ванденберг. Комплекс, разработанный для Space Shuttle, передается в ведение фирмы Boeing для пусков PH Delta 4 по программе EELV.

Запуск спутника ROCSAT был первым пуском PH Athena с мыса Канаверал в этом году и вторым успешным полетом Athena I. Ее первый успешный «рабочий» запуск состоялся 22 августа 1997 г. с авиабазы Ванденберг со спутником Lewis, принадлежащим NASA/TRW. 6 января 1998 г. первый носитель Athena II, запущенный с мыса Канаверал, послал к Луне КА Lunar Prospector, принадлежащий NASA.

Группа фирм, участвовавших в создании ракет Athena:

- Thiokol Propulsion, отделение компании Cordant Technologies (Солт Лейк Сити, Юта), поставило твердотопливные двигатели Castor 120;

- отделение химических систем подразделения эксплуатации космических двигательных установок компании Pratt & Whitney (Сан Хосе, Калифорния) предоставило двигатели Orbis-21D;

- компания Primex Technologies дала систему управления;

- отделение Astronautics компании Lockheed Martin, Денвер, Колорадо, выполняет интеграцию и испытание систем носителей Athena.

На территории «Космопорта Флорида» создан комплекс LC-46, с которого стартовала Athena. Отсюда запускаются также носители Taurus корпорации Orbital Sciences (другое изделие, созданное на базе РДТТ Castor-120) и баллистические ракеты Trident, используемые Отделом испытаний вооружения ВМС.

По материалам Spaceport Florida Authority и Lockheed Martin Release



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

9 марта в 16:14 UTC первая ступень носителя Atlas 3A с двигателем РД-180 установлена на стартовый стол комплекса SLC-36В станции ВВС «Мыс Канаверал» для окончательной сборки и подготовки к запуску.

На 29-метровую ракету, которая немного длиннее нынешнего Atlas'a 2, будет установлен однодвигательный разгонный блок Centaur. Во время пуска 15 июня, обозначенного как AC-201, носитель выведет на орбиту спутник Telstar 7 компании Space Systems/Loral. Это будет первый полет американской ракеты с российским двигателем.

Atlas 3A способен вывести на орбиту спутники связи массой около 4100 кг, т.е. примерно на 450 кг больше своего предшественника. Разница очень важна для американской индустрии пусковых услуг: она позволит владельцам спутников не искать за рубежом ракету для запуска тяжелых КА.

«Это дает нам больше гибкости, – сказала Джоан Бирнс (Joan Byrnes) из компании Loral Skynet, владеющей спутником Telstar 7. – Имея такую грузоподъемность, мы не можем не воспользоваться ею».

Представители Lockheed Martin утверждают, что, кроме большей грузоподъемности, Atlas 3A будет иметь более высокую надежность и меньшую стоимость запуска. Он соответствует европейским ракетам семейства Ariane 4, китайским Long March и российским «Протонам». Конкурентом ему является ракета Delta 3 компании Boeing. К настоящему времени еще два Atlas 3A имеют заказчиков. Второй запуск состоится в конце года.

Ракета должна доказать надежность российского двигателя, который будет устанавливаться с 2001 г. на носителях другого семейства – Atlas 5 для запуска правительственных, военных и коммерческих грузов.

«Atlas 3 – мостик к ракете Atlas 5, в которой наше будущее», – сказала Джулия Эндрус (Julie Andrews), представитель компании International Launch Services.

По материалам Lockheed Martin



# Расследование аварии Titan 4 закончено



И. Черный. «Новости космонавтики»

**15 января** комиссия Космического командования США под руководством генерал-майора ВВС Роберта Хинсона (Robert K. Hinson) опубликовала результаты расследования взрыва ракеты-носителя Titan 4A (НК №23/24, 1998). В расследовании принимали участие Центр ракетно-космических систем ВВС США и отделение Astronautics компании Lockheed Martin.

12 августа 1998 г. в 07:30:01 EDT с комплекса SLC-41 Станции ВВС «Мыс Канаверал» стартовала ракета Titan 4A-20, оснащенная верхней ступенью Centaur и несущая секретный спутник Национального разведывательного управления (NRO). Миссия A-20 была 22-м и последним пуском носителя Titan 4A. Ракеты следующей модели Titan 4B продолжают запуски американских тяжелых спутников до 2002 г., когда начнется эксплуатация перспективных одноразовых носителей EELV.

Примерно через 40 сек после старта ракета неожиданно начала разворот вниз и вправо от запланированной траектории. Когда угол атаки достиг 11–13°, аэродинами-

ческие нагрузки начали разрушать ее. Стартовый твердотопливный ускоритель SRM №1, смонтированный с «северной» (левой) стороны носителя, отделился от центрального блока, приведя при этом в действие систему самоуничтожения. На 45.529 сек полета, примерно через 3 сек после включения этой системы, офицеры центра управления продублировали команду на разрушение носителя, чтобы предотвратить неуправляемый полет.

Ракета взорвалась на высоте 5200 м и дальности 1350 м, когда ее скорость составляла 307 м/с. Кроме носителя, в аварии погиб секретный спутник. Наземное оборудование повреждений не получило.

Комиссия установила, что в период от 39.461 до 41.205 сек полета произошел отказ системы управления, обусловленный короткими замыканиями в кабеле системы электропитания носителя VPS (Vehicle Power Supply), состоящей из батарей, кабельной сети, распределителей, датчиков и других устройств. Найдены свидетельства разрушений изоляции в проводке VPS, в результате чего, по крайней мере, один поврежденный провод не был обнаружен во время предстартового осмотра и испытаний.

После старта из-за вибрации ракеты возникали периодические замыкания в бортовой кабельной сети (БКС). Замыкания привели к периодическим кратковременным (доли секунды) отключениям электроэнергии в компьютере системы управления полетом, в результате чего исчез сигнал синхронизации инерциального измерительного блока IMU (Inertial Measurement Unit). Когда подача электроэнергии возобновилась, компьютер снова начал работать. Однако, используя неверные сигналы блока IMU, он выдал команду, отклонившую ракету вниз и вправо. В результате аппарат вышел на запредельный угол атаки и был разрушен набегающим потоком воздуха.

По мнению членов комиссии, причиной дефекта были нарушения в технологии сборки и проверки бортовой кабельной сети (БКС) на заводе Уотертон (Watertown)

фирмы Lockheed Martin Astronautics (LMA) вблизи Денвера, шт. Колорадо, изготовившем центральный блок Titan 4A-20.

Ракета была собрана в феврале 1992 г., и тогда же на нее была установлена БКС. Центральный блок хранился на заводе более пяти лет. За это время в конструкцию вносились изменения. В документации компании LMA указано, что в период с 11 ноября 1994 г. по 18 мая 1995 г. замене подвергались 14 отдельных блоков на второй ступени. При этом исправлялась или восстанавливалась поврежденная изоляция, БКС, устранялись другие дефекты. Имелись переделки в монтаже в отсеке системы управления.

До отгрузки носителя на станцию ВВС «Мыс Канаверал», вторую ступень повторно осмотрели в июле 1997 г., исправив при этом целый ряд дефектов, в том числе короткое замыкание шагового переключателя, а также повреждения кабелей и их защитных чехлов, полученные в результате ремонта 1995 г. В целом отмечалось, что изделие A-20 имело 44 дефекта, связанных с БКС. Этот своеобразный рекорд программы Titan 4A стал результатом отступления от технологии изготовления и проверки систем. Он и привел к крупнейшей аварии в истории американской беспилотной космонавтики.

По сообщениям

Космического командования ВВС США



Носители семейства Titan вполне надежны, выполнили более 330 полетов с военными и коммерческими полезными грузами. Создание семейства началось в 1955 г. с двухступенчатых баллистических ракет Titan 1 и 2. В 1961 г. началась разработка нескольких разновидностей новой модели Titan 3. Через 28 лет, 14 июня 1989 г., состоялся первый запуск носителя Titan 4A.

Ракеты типа Titan 4 – самые крупные одноразовые носители, используемые ВВС США. Titan 4A может доставить на геостационарную орбиту спутник массой 4540 кг. Его улучшенный вариант – Titan 4B использует два модифицированных стартовых ускорителя (SRMU), модернизированное бортовое радиоэлектронное оборудование и имеет грузоподъемность 5850 кг.

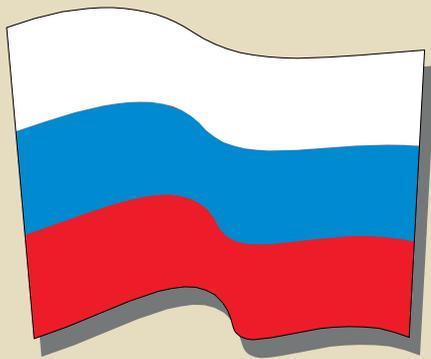
Доставку спутника на низкую околоземную орбиту обеспечивают основные элементы носителя – два твердотопливных ускорителя SRM («нулевая» ступень) и жидкостный центральный блок. Для доставки груза на высокоэллиптическую или геостационарную орбиту и запуска межпланетных аппаратов, ракета может быть дополнена верхней ступенью Centaur. В некоторых случаях

КА может выводиться на высокую орбиту с помощью собственной двигательной установки.

Номинально ускорители работают в течение первых 110 сек полета и затем, приблизительно через 8 сек после включения первой ступени, отделяются. Вектор тяги SRM управляется системой впрыска жидкости в закритическую часть сопла.

Центральный блок состоит из двух ступеней. Первая имеет два ЖРД, развивающие тягу 249 тс в течение 188 секунд, вторая – один ЖРД тягой 47.6 тс. Этот двигатель отключается, когда ПГ приобретает необходимую скорость. Первая и вторая ступени работают на долгохраняемом самовоспламеняющемся топливе – азрозин-50 и азотный тетраоксид. Двигатели ступени Centaur работают на жидком кислороде и жидком водороде и развивают тягу 15 тс, выводя груз на окончательную орбиту.

Электрические сигналы от блоков наведения и навигации обрабатываются основным компьютером системы управления носителем. Ступень Centaur длиной 8.98 м и диаметром 4.27 м имеет собственную систему управления.



# Бюджет космонавтики России в 1999 году

**Е. Девятьяров.** «Новости космонавтики»

**22 февраля** Президент России Борис Ельцин подписал Федеральный закон о бюджете на 1999 год. Какие же финансовые средства государство решило выделить на космические нужды в текущем году? Известно, что федеральный бюджет в этом году является предельно жестким. Это ужесточение не обошло стороной и космическую отрасль. Российское космическое агентство в этом году должно будет еще сильнее затянуть свой пояс. Строкой бюджета за РККА закреплено только 2988.3462 млн рублей, что на 700 млн рублей меньше, чем было записано в бюджете 1998 г. В то же время надо отметить, что определяющим моментом для характеристики степени госфинансирования является не столько выделенный, сколько исполненный бюджет (см. статью «Бюджетные планы и реалии»). Если государству в 1999 г. удастся, как оно надеется, в полной мере придерживаться бюджетного закона, то тогда средств на космос поступит (в рублевом исчислении) на 2/3 больше, чем в прошлом году.

Не стоит думать, что депутаты Госдумы, понимая преимущества «реалистичного» бюджета перед «раздутым», даже не пытались пролоббировать интересы РККА. Основное понимание своих проблем представители РККА традиционно находят в трех комитетах Думы: Комитете по конверсии и наукоёмким технологиям, Комитете по промышленности, строительству, транспорту и энергетике и Комитете по вопросам геополитики. После получения из Правительства проекта закона о бюджете депутаты этих комитетов подготовили и представили свои поправки к нему, реализующие Постановление Госдумы, Рекомендации парламентских слушаний и Решение Экспертно-консультативного совета (см. НК №1, 1999). Однако при рассмотрении этих поправок на подкомитете по бюджету 12 января ни одна из них принята не была. При голосовании все депутаты – члены подкомитета воздержались, не отдав ни одного голоса ни «за», ни «против» (есть и такая форма отказа). То же произошло и при обсуждениях на пленарных заседаниях Думы. А потому, несмотря на то, что в РККА считают абсолютно неприемлемым финансирование космической программы в 1999 г. в объеме менее чем 4700 млн руб., по статье «Исследование и использование космического пространства» было выделено только 2976.2760 млн руб.

Всего две относящиеся к космической отрасли поправки в закон о федеральном бюджете на 1999 год сумел внести депутат Госдумы Евгений Собакин (фракция «Яблоко»), к округу которого относятся как Краснознаменск (Голицыно-2), так и Байконур. Администрации г. Байконур выделено 60 млн руб на строительство в России жилья для отселения рабочих и служащих комплекса, а администрации Краснознаменска – 50 млн руб.

«Бедственное положение отечественной космонавтики ни для кого не является секретом. Отрасль, которая вполне способна быть одним из «локомотивов» промышленности, держится на голодном пайке. Я рад, что мне удалось хотя бы немного решить вопросы бюджета в пользу тех, кто на космонавтику работает», – прокомментировал принятый бюджет депутат Е.Собакин.

В рамках утвержденной на «Исследование и использование космического пространства» суммы ассигнования на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) по Федеральной космической программе составляют 2591.086 млн руб. (РККА настаивало на выделении по статье НИОКР еще хотя бы 1286.514 млн руб. Эти дополнительные средства просто необходимы для обеспечения функционирования орбитальных группировок связи, телевидения, навигации, метеорологии, исследования природных ресурсов Земли, а также на реализацию международных обязательств России по развезыванию российского сегмента МКС и по научной программе астрофизических исследований «Спектр».)

По графе «Государственная поддержка космической деятельности» выделено 385.190 млн руб. Эта цифра осталась в том же виде, в каком была внесена Правительством. Не была принята во внимание просьба РККА о добавлении к ней еще 30.0 млн руб. на закупку РН для запуска КА «Экспресс-А».

Из средств господдержки 180.60 млн руб предназначаются для закупки спецтехники и средств связи, а 204.590 млн руб отводится на поддержание и эксплуатацию наземной космической инфраструктуры. Между тем, этого будет явно недостаточно на содержание и эксплуатацию даже уже переданных РККА объектов космодрома Байконур. По подсчетам финансов РККА, на это потребуется еще самое малое 213.0937 млн руб. Кроме того, не хватит средств и на те объекты космодрома Байконур, которые только подлежат в этом году

передаче в ведение РККА от Минобороны. Среди них такие, как объекты ракетно-космического комплексов «Союз» (площадки 31 и 32, объекты площадки 2, включая МИК), «Протон» (стартовые комплексы площадки 81, МИК площадки 92), «Зенит» и «Циклон-2», объекты предстартовой подготовки космонавтов на площадке 17 и многие другие. На их содержание и эксплуатацию дополнительно необходимо еще 226.6363 млн руб.

На содержание аппарата РККА в 1999 г. выделено в 12.070 млн руб, из которых 8.618 млн предназначены непосредственно для выплаты заработной платы сотрудников аппарата.

Выделенные в бюджете средства РККА планирует разделить следующим образом. На реализацию проекта Международной космической станции будет направлено 1100 млн руб, что на 600 млн руб меньше, чем требуется. На эксплуатацию станции «Мир» до августа 1999 г., а также, в случае необходимости, и на ее управляемое сведение с орбиты РККА собирается потратить 630 млн руб. Станция «Мир», пожалуй, сейчас единственное, в отношении чего у космического агентства уже не очень болит голова.

На поддержание орбитальной группировки космических аппаратов РККА в этом году израсходует 254 млн руб из государственных средств. На создание научно-технического и технологического задела РККА выделило 120 млн и, наконец, около 240 млн руб пойдут на фундаментальные космические исследования.

Согласно статье 108 бюджетного закона, кроме уже выделенных средств, российская космонавтика может рассчитывать и на дополнительное финансирование, но только в том случае, конечно, если доходы государства перекроют его расходы.

Между тем в составе федерального бюджета был принят и бюджет развития, на который возлагаются большие надежды в плане возрождения производства. Бюджетом развития предусмотрена система гарантий для реализации инвестиционных проектов. Для авиакосмической промышленности предусмотрен лимит таких гарантий на сумму в 2.4 млрд руб.

**М.Тарасенко.** «Новости космонавтики»

Военные космические программы финансируются по линии Министерства обороны, разбивка бюджета которого засекречена. Известно, что в бюджете всего Минобороны

НОВОСТИ

✓ 24 февраля первый вице-премьер правительства РФ Юрий Маслюков на совещании руководителей оборонных предприятий Москвы объявил о целесообразности объединения авиационного сектора экономики с Российским космическим агентством. «РКА уже сумело реструктурироваться, создать крупные комплексы, которые сейчас работают. Поэтому целесообразно объединить его с авиацией», – сказал Ю.Д.Маслюков.

В этом направлении уже проделана определенная работа. Правительство России подготовило предложения по изменению системы управления авиационной промышленностью. А в начале марта Президент России Борис Ельцин поручил своему аппарату рассмотреть возможность принятия такого решения. Об этом сообщил журналистам 11 марта пресс-секретарь главы государства Дмитрий Якушкин. – Е.Д.



✓ В 1999 г. планируется провести два пуска РН «Рокот»: верификационный пуск в августе с КА «РВСН-40» (для МО РФ) и демонстрационный пуск 20 декабря с двумя КА Iridium. (Контракт на этот пуск подписан в январе 1999 г. с СП Eurocos). Аналогичный субконтракт в ближайшее время будет подписан на запуск КА GRACE (HK №2, 1999) в 2000 г. Всего к февралю 1999 г. заключено 12 контрактов на пуски КА ракетой «Рокот». Готовится подписание контрактов на запуск аппаратов Leo One и NEMO. – Ю.Ж.



✓ 12 марта 1999 г. около 10:29 UTC сошла с орбиты вторая ступень РН Titan 4 от секретного американского запуска 12 мая 1996 г. (3-й успешный запуск объектов NOSS-2, НК №12/13, 1996). Орбитальные параметры этого объекта (международное обозначение 1996-029G, номер 23863) были раскритикованы 2 марта, правда, за ним в каталоге Космического командования США так и было оставлено ложное название USA 119-124 Deb. (Быть может, это было сделано из соображений общественного спокойствия. Сход с орбиты какого-то «обломка» вряд ли кого-нибудь заинтересует, а вот если станет известно о предстоящем падении достаточно крупной и массивной ступени – могут возникнуть осложнения. Эта тактика сработала: хотя на последних витках своей «жизни» ступень проходила над США, какого-либо внимания средств массовой информации это не вызвало.) Добавим, что независимые наблюдатели «вели» ступень в течение почти трех лет и определяли ее орбиту вплоть до раскритичивания, причем параметры «любительской» орбиты и официально объявленной отлично совпали. – С.Г.



✓ В США живет самая эрудированная нация в мире! Именно к такому выводу приходишь, когда знакомишься со списком ста самых крупных сенсаций двадцатого столетия, составленным американскими журналистами и учеными. Сенсацией №2, по их мнению, стала высадка Нила Армстронга на Луне. В то же время запуск первого спутника Земли занял лишь 18-е место. И уж совсем потрясающий факт – новостью столетия № 60 считает американская интеллигенция старт в космос Юрия Гагарина. По-видимому, американцам кажется, что легализация абортов в США или одобрение противозачаточных таблеток привлекли к себе в мире значительно больше внимания, чем полет Юрия Гагарина. – Е.Д.

ны на 1999 г. предусмотрено 14.95 млрд руб на закупки вооружения и военной техники и 12.6 млрд на оплату НИОКР. Из этих средств 3.0 млрд руб будет направлено на погашение задолженности предприятиям за выполненные работы по государственному оборонному заказу в 1998 г. Учитывая, что военные космические программы, при всей их значимости, составляют лишь малую часть спектра деятельности МО, из этих цифр можно смело заключить, что объем финансирования военных космических программ явно меньше суммы, выделенной на гражданские программы.

Кроме статей, касающихся программ РКА и финансирования жилищного строительства для байконурцев, к поддержке различных аспектов космической деятельности относятся и еще ряд статей бюджетного закона.

Статья 47 устанавливает предельный размер дотации из федерального бюджета на содержание инфраструктуры города Байконур, связанной с арендой космодрома Байконур, для финансирования расходов, не обеспеченных собственными финансовыми ресурсами, в размере 353.129 млн руб (в 1998 г. предусматривалось 413.944 млн). Подчеркнем, что эта дотация не имеет отношения к арендной плате, которая проходит по разделу «Международная деятельность» в функциональной классификации бюджета. Кстати, любопытно, что сумма арендного платежа за космодром Байконур, составляющая согласно российско-казахскому договору 115 млн \$ в год, в бюджете явно посчитана исходя из «доавгустовского» курса доллара (около 6.2 рублей вместо нынешних 23). На аренду Байконура вместе с проведением в Санкт-Петербурге сессии Парламентской ассамблеи ОБСЕ выделено всего 977.050 млн руб.

Аналогичные дотации, хотя и меньшего объема, предусмотрены статьей 46 и для других закрытых административно-территориальных образований, часть из которых имеет отношение к космической деятельности. Так, городу Мирный Архангельской области причитается 10.057 млн руб (вместо 21.010 млн в прошлом году), Железнодорожскому Красноярского края – 242.640 млн плюс 10 млн на отселение (в 1998 г. было 371.051 млн). Подмосковному Краснознаменску по 46-й статье выделено

66.752 млн руб вместо 88.445 млн в 1998 г. и – словно для смеха – 880 тыс руб на отселение.

Кроме того, в перечне федеральных целевых программ, предусмотренных к финансированию из федерального бюджета на 1999 г., наряду с Федеральной космической программой выделено также:

– 48 млн руб на «Сохранение и поддержание уникальной стендовой базы»;

– 75.6 млн руб (плюс 20 млн из дополнительных доходов) на «Конверсию предприятий РКА»;

– 9.2 млн руб на «Использование глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах гражданских потребителей»;

– 3 млн руб на разработку федеральной целевой программы «Развитие криогенной аэрокосмической и другой транспортной техники».

В заключение отметим, что статья 85 предусматривает направление до 60.4 млн руб из сверхплановых средств, поступающих в целевой бюджетный Фонд управления, изучения, сохранения и воспроизводства водных биологических ресурсов на «создание и функционирование системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью рыбопромысловых судов с использованием космических средств и информационных технологий».

**Бюджетные планы и реалии**

*М.Тарасенко. «Новости космонавтики»*

Характерной особенностью России в последние годы является систематическое расхождение принимаемых и реально исполняемых бюджетов, настолько сильное, что анализ принятого бюджета не намного эффективнее гадания на кофейной гуще. В мире есть немало стран с аналогичными бюджетными проблемами, но ни в одной из современных крупных космических держав ничего подобного не наблюдается.

Собранные в приведенной таблице сводные данные помогут нашим читателям ошутить реальную динамику финансирования российской Федеральной космической программы.

**Общие показатели финансирования  
Федеральной космической программы в 1996–1999 гг.  
(в миллионах денонмированных рублей)**

Год	1996	1997	1998	1999
Заявка РКА	4500	5400	5600	4732.5 <sup>3</sup>
Утверждено в федеральном бюджете	2198.3 <sup>1</sup>	3799.1	3670.3	2977.5
			(Лимит, уст. Минфин: 2707.4)	
Фактически выделено	2136.1 <sup>2</sup>	2083.0	1804.3	...
Процент исполнения на 1 января след.года	97.2%	54.8%	49.2%	...
			(66% от лимита Минфина)	

Примечания:

<sup>1</sup> Включая 110 млн руб, выделенных отдельной строкой помимо бюджета РКА

<sup>2</sup> По 1996 г. цифры выделения и исполнения отличаются от дававшихся РКА ранее и опубликованных в НК №8 за 1998 г.

<sup>3</sup> Согласно заключению Межведомственной экспертной комиссии по космосу, для выполнения работ по ФКП в 1999 г., подержания космических комплексов в рабочем состоянии и создания заделов для перспективных систем, а также частичного погашения долга за 1998 г. требуется бюджетное финансирование в объеме 7100 млн руб.



# Проект бюджета NASA на 2000 ф.г.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**1 февраля** 1999 г. Администрация Клинтон внесла в Конгресс проект бюджета на юбилейный 2000 финансовый год, который начнется 1 октября 1999 г. Его составной частью является проект бюджета NASA в сумме 13578.4 млн \$.

Напомним, что на 1999 ф.г. для NASA было запрошено 13465.0 млн \$, а фактически выделено 13665.0 млн \$. Сокращение бюджета агентства, хотя и незначительное, продолжается шестой или седьмой год подряд. Примерно такой же общий уровень расходов запланирован и на последующие годы (см.таблицу). Во включенном в проект бюджета прогнозе на 2001–2004 ф.г. обращает на себя сокращение расходов на МКС с параллельным увеличением ассигнований на космическую науку.

Бюджет NASA разбит на пять основных разделов вместо четырех в предшествовавшие годы: раздел «Пилотируемые космические полеты» разделен на два – «Международная космическая станция» и «Ракеты-носители и полезные нагрузки». Посмотрим, что должно быть сделано на выделяемые NASA средства по наиболее интересным направлениям – пилотируемые полеты, космическая наука, науки о Земле, перспективные средства выведения.

## Пилотируемые полеты

Сумма, затребованная на МКС, значительно превышает разрешенный в свое время Конгрессом потолок (2.1 млрд в год) и состоит из следующих компонентов (млн \$, в скобках – данные за 1999 ф.г.): проектирова-

ние, производство и интеграция – 890.1 (1034.0), планирование, подготовка и осуществление полетов – 850.2 (685.9), исследование – 394.4 (336.5), гарантии российской программы – 200.0 (248.3, в 1998 – 110.0), корабль CRV – 148.0 (не было).

До конца 2000 ф.г. должны состояться сборочные полеты до 7А включительно (со шлюзовой камерой), что завершит 2-ю фазу программы МКС, а также снабженческий полет 7А.1.

В подраздел «Гарантии российской программы» (Russian Program Assurance) сведены затраты на резервные варианты развертывания МКС в случае невыполнения российской стороной своих обязательств. В проекте бюджета отмечается, что NASA намерено обеспечивать краткосрочные российские обязательства по МКС (Служебный модуль, первые «Союзы» и «Прогресс») и одновременно наращивать возможности США по самостоятельному обеспечению МКС в долгосрочной перспективе. В период до 2005 ф.г. включительно на «гарантии» планируется дополнительно получить от Конгресса 800 млн \$. Как заявил 1 февраля, представляя бюджет, Дэниел Голдин, Россия не получит из этих средств ничего, так как наличие американских денег «не стимулирует Российское правительство финансировать РКА». Тем не менее в проекте бюджета оговаривается возможность закупки второго «Союза»-спасателя во 2-м квартале 1999 ф.г.

Для «наращивания возможностей» предприняты следующие меры. Американский Временный модуль управления ИСМ в настоящее время планируется запустить в марте 2000 г., для того чтобы скомпенсиро-

вать возможную нехватку российских грузовых «Прогрессов» с топливом. Если же Служебный модуль «существенно задержится» после запланированной даты запуска в июле 1999 г., американский ИСМ будет пристыкован к хвостовому стыковочному узлу ФГБ и обеспечит функции ориентации и коррекции орбиты МКС вместо Служебного модуля.

В 4-м квартале 2000 ф.г. «Дискавери» станет первой из орбитальных ступеней, дооснащенной для подъема орбиты МКС с использованием системы реактивного управления.

Первый американский Модуль управления (Reaction Control Module), предназначенный для полной и постоянной замены Служебного модуля, может быть разработан в 1999–2000 гг. и изготовлен в августе 2001 г.

Растет и стоимость американского сегмента, на что требуется дополнительно еще 1200 млн \$ «из внутренних резервов». Чтобы найти эти средства, принято, в частности, решение полностью ликвидировать программы исследований в области высокоскоростной авиации (бюджет в 1999 ф.г. – 180 млн \$, суммарная экономия – 600 млн \$) и перспективной дозвуковой техники. Сокращены также средства на исследование и эксплуатацию МКС.

Впервые финансируется отдельной строкой создание американского корабля CRV для эвакуации экипажа МКС. Планируется заказать четыре летных CRV, из которых начиная с 2004 г. один или два будут постоянно находиться в составе станции. На CRV могут эвакуироваться, если шаттл не пристыкован в это время к станции, до семи членов экипажа. В течение 2000 ф.г. должно быть принято решение, будет ли CRV построен на основе проекта X-38 или с использованием альтернативных концепций. Оно будет зависеть от хода работ по X-38, финансируемых по разделу «перспективные проекты», и по альтернативным проектам, а также результатов исследований по будущим средствам выведения.

Часть американских компонентов МКС производится в других странах в рамках двусторонних соглашений. Это ФГБ «Заря» (Россия), герметичные модули снабжения (Италия), узловые элементы Node 2 и Node 3 (ЕКА), модуль центрифуги CAM и сама центрифуга (Япония).

На эксплуатацию шаттлов выделяется 2547.4 млн \$ (2426.7), а на обеспечение их безопасности и усовершенствование – 438.8 млн (571.6). В 2000 ф.г. планируется восемь полетов шаттлов (1998 – четыре, 1999 – шесть, 2001 – девять). Коммерческий контракт на эксплуатацию шаттлов с компанией United Space Alliance забирает

Прогноз бюджета NASA на 2000–2004 ф.г., млн \$

Статья расходов	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1. Международная космическая станция	2441.3	2304.7	2482.7	2328.0	2091.0	1721.1	1573.0
1.1. Космическая станция	2331.3	2304.7	2482.7	2328.0	2091.0	1721.1	1573.0
1.2. Американско-российская совместная программа	110.0	—	—	—	—	—	—
2. Ракеты-носители и работа с ПН	3118.2	3175.3	3155.3	3216.0	3198.5	3203.7	3209.2
2.1. Space Shuttle	2912.8	2998.3	2986.2	3033.1	3014.0	2984.0	2984.0
2.2. Полезные нагрузки	205.4	177.0	169.1	182.9	184.5	219.7	225.2
3. Наука, авиация и технология	5690.0	5653.9	5424.7	5657.3	5781.3	6141.0	6248.6
3.1. Космическая наука	2043.8	2119.2	2196.6	2346.8	2439.4	2634.4	2851.3
3.2. Биомедицина и микрогравитация	214.2	263.5	256.2	265.2	263.2	263.2	278.5
3.3. Науки о Земле	1417.3	1413.8	1459.1	1462.8	1420.5	1373.0	1424.4
3.4. Аэрокосмическая техника	1483.9	1338.9	1006.5	950.4	981.6	1013.6	998.6
3.5. Управление полетом	400.8	380.0	406.3	382.1	296.6	296.8	265.3
3.6. Академические программы	130.0	138.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
3.7. Запуски	—	—	150.0	150.0	280.0	460.0	330.0
4. Обеспечение полетов	2380.0	2511.1	2494.9	2530.3	2665.8	2663.8	2698.8
4.1. Безопасность и перспективные концепции	37.8	35.6	43.0	45.0	49.0	49.0	49.0
4.2. Космическая связь	194.2	185.8	89.7	109.3	174.2	89.5	35.9
4.3. НИОКР и управление программами	2025.6	2121.2	2181.2	2195.0	2261.6	2344.3	2432.9
4.4. Строительство	122.4	168.5	181.0	181.0	181.0	181.0	181.0
5. Управление Генерального инспектора	18.2	20.0	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8
<b>Всего</b>	<b>13647.7</b>	<b>13665.0</b>	<b>13578.4</b>	<b>13572.4</b>	<b>13757.4</b>	<b>13750.4</b>	<b>13750.4</b>

почти половину средств, выделяемых на эксплуатацию.

В подразделе «Полезные нагрузки» 85.2 млн \$ (96.3) выделяется на «инженерно-техническую базу». Сюда, в частности, входят исследования, проводимые персоналом центров NASA, иностранных и промышленных партнеров в интересах долгосрочных программ пилотируемых полетов «за пределы околоземной орбиты», то есть на Луну и Марс. Интересно, что целых 150 млн запланировано для Астробиологического института при Центре Эймса, который должен координировать исследование центров NASA и 11 университетов по происхождению жизни и поиску ее во Вселенной.

В рамках подраздела «Космическая связь» финансируется модификация наземного комплекса Уайт-Сэндз и производство спутников-ретрансляторов TDRS-H, TDRS-I и TDRS-J. Спутник TDRS-H планируется выпустить в апреле, запустить в 4-м квартале 1999 ф.г. на PH Atlas 2A и принять в эксплуатацию в 2000 ф.г. Изготовление двух остальных аппаратов начато в мае и сентябре 1998 г. и закончится в июне и августе 1999 г. с предполагаемым сроком запуска в 2002 и 2003 г. В середине 1999 ф.г. планируется ввести для пользователей системы TDRS режим «доступа по запросу».

### Научные аппараты

В разделе космической науки увеличено финансирование программы исследований Марса – Mars Surveyor до 250.7 млн \$ (228.4), программы малых межпланетных станций Discovery до 180.5 млн (124.9). В то же время на разработку исследовательских спутников Explorer классов MIDEX, SMEX и UNEX выделено 151.0 млн вместо 196.0 в 1999 ф.г.

Полномасштабная разработка двух марсианских станций (орбитальной и посадочной) для запуска в марте-апреле 2001 г. была начата в конце 1998 г. В 2000 ф.г. будет открыто финансирование двух новых взаимосвязанных проектов в рамках марсианской программы, главная цель которой – доставка в 2008–2012 гг. как минимум трех порций марсианского грунта. Это коммуникационная сеть Mars Network (4.1 млн \$) и микрозонды Mars Micromissions (5.0 млн). Сеть Mars Network, проработку которой начала осенью 1998 г. группа д-ра Чада Эдвардса, предназначена для обеспечения исследовательских проектов средствами круглосуточной связи, передачи большого объема информации и навигации. В составе Mars Network будет работать группировка из нескольких дешевых микроспутников Марса. Аппараты стартовой массой до 200 кг и сроком службы в 5–6 лет планируется запускать в качестве попутного груза на коммерческих носителях Ariane 5 с гравитационным маневром у Луны по два за астрономическое окно. Первый аппарат планируется запустить уже в 2003 г. Кроме того, в 2005 г. может быть запущен первый «ареостационарный» спутник связи MARSAT (Mars Areostationary Relay Satellite), обеспечивающий передачу большого количества видеоизображений. Интересно, что проработки (фаза А) по микроспутникам финансируются Управлением космических операций

Общий размер бюджета США на 2000 ф.г. составил 1765.7 млрд \$, причем доходы превысят расходы на 117 млрд \$. Оборонный бюджет США запрошен в сумме 260.8 млрд \$, что на 2.7 млрд ниже утвержденного на текущий 1999 ф.г. На 2001 ф.г. запроктирован оборонный бюджет в 269 млрд \$, а на 2004 ф.г. – 318 млрд \$. На противоракетную оборону в 2000 ф.г. планируется выделить 4.25 млрд \$. – И.Л.

Центра Джонсона, то есть из средств пилотируемой программы.

Микрозонды задуманы как дешевое средство доставки к Марсу и на Марс малых ПН (до 50 кг научной аппаратуры), включая элементы коммуникационной сети Mars Network. По сути речь идет о разработке единой платформы, которая может быть оборудована как орбитальный аппарат для связи и навигации, орбитальный научный аппарат или носитель научного зонда.

С одной из «микромиссий» в 2003 г. (или, возможно, в 2005 г.) на Марс будет отправлен самолет-разведчик (HK №21/22, 1998). Цель этого проекта, в первую очередь, престижная – продемонстрировать возможности земной техники и отметить 100-летие полета самолета братьев Райт, и лишь во вторую – изучить возможные места забора образцов грунта и геологически интересные объекты в Долине Маринера. Идея марсианского самолета насчитывает более 20 лет; нынешний вариант в мае 1997 г. предложил доцент кафедры механики и аэрокосмической техники Принстонского университета Эдгар Чуэйри (Edgar Choueiri). Стоимость проекта Mars Airplane («Марсианский самолет») – 50 млн \$. Как будут распределены обязанности центров NASA по этому проекту, пока не ясно.

В рамках программы Discovery в августе 1998 г. был выполнен предварительный смотр проекта сбора вещества солнечного ветра Genesis и началось полномасштабное проектирование. Критический смотр проекта запланирован в мае 1999 г.; в течение 2000 ф.г. будут проводиться сборка и испытания КА. Запуск состоится в январе 2001 г. В 1999 ф.г. начинается 12-месячная фаза В проекта кометной станции Contour, которая в начале 2000 ф.г. перейдет в этап детального проектирования и изготовления. В марте 1999 г. должны быть поданы окончательные предложения, и летом будут отобраны новые проекты для реализации в рамках этой программы.

В 1999 ф.г. будут отобраны и в 2000 ф.г. начнут разрабатываться два проекта «средних» исследовательских КА MIDEX. В 2000 ф.г. планируется отобрать два проекта «малых» исследовательских КА SMEX. Из «университетских» спутников SNOE и TERRIERS будут эксплуатироваться, «Кооперативный астрофизический и технологический спутник» CATSAT запущен, а CHIPS и IMEX будут разрабатываться. Кроме того, будет запущен КА HETE-2 взамен утраченного в 1996 г. и продолжится разработка спутника TWINS.

На крупные несерийные проекты выделяется: на ИК-телескоп SIRT – 125.0 млн \$ (119.7), на стратосферную ИК-обсерваторию

SOFIA – 45.1 млн (58.2), Космический телескоп имени Хаббла – 140.4 млн (161.4), эксперимент GP-B по проверке теории относительности – 40.5 (57.4), КА TIMED – 16.0 (49.3). Финансирование разработки проекта AXAF-I (Chandra) в 2000 г. не предусмотрено, так как этот КА будет запущен в июле 1999 г.

По проекту SIRT в сентябре 1998 г. будет проведен критический смотр проекта. В мае 1999 г. будет изготовлен служебный борт, к сентябрю 1999 г. – пять типов детекторов для трех инструментов фокальной плоскости, к октябрю – криостат. Интеграция криостата и телескопа с бериллиевым зеркалом диаметром 85 см состоится в конце 2000 ф.г. Запуск запланирован на конец 2001 г.

В 2000 ф.г. пройдет критический смотр проекта американской части обсерватории SOFIA и будет начата модификация самолета-носителя Boeing 747. Германский телескоп должен быть поставлен в 2001 ф.г., а эксплуатация обсерватории начнется в октябре 2001 г.

На момент представления проекта бюджета на конец 2000 ф.г. планировался (см. статью «Хаббл нуждается в срочной помощи») третий полет по обслуживанию Космического телескопа имени Хаббла для установки Усовершенствованной камеры для исследований ACS, которая в настоящее время испытывается в Центре Годдарда, нового бортового компьютера и солнечных батарей. В ходе четвертого полета в 2003 г. на «Хаббл» планируется установить новый спектрограф COS (Cosmic Origins Spectrograph). После этого обсерватория будет работать примерно до 2010 г., если не выйдет из строя раньше.

В бюджет включены средства на участие в иностранных научных проектах Rosetta (6.2 млн) и Cluster 2 (1.0 млн), а также XMM, Integral и Planck (2.8 млн).

В 2000 ф.г. планируется запустить исследовательские аппараты UNEX-1 (декабрь 1999 г.), HETE-2 (конец 1999), XMM (совместно с ЕКА, январь 2000), IMAGE (15 февраля 2000), Astro-E (Япония, февраль 2000), TIMED (май 2000, вместе с КА Jason 1), Cluster 2/Phoenix (ЕКА, май-июнь 2000), HESSI (июль 2000). КА GP-B должен стартовать в октябре, а MAP – в ноябре 2000 г. На эксплуатацию научных КА отведено 85.3 млн \$ (106.3). К концу 2000 ф.г. будет эксплуатироваться 34 научных аппарата (в конце января 1999 – 29).

Большая половина научного бюджета, однако, идет не на конкретные проекты, а на «обеспечивающие исследования и технологии» – 1152.1 млн \$ (945.2), куда входят технологические, исследовательские и суборбитальные программы. По этой статье финансируются информационные системы, высокоскоростная обработка данных и связь, разработка научных инструментов, обеспечение межпланетных полетов, задачи снижения стоимости космических миссий и масс аппаратов и т.п. Здесь же финансируются и проекты, не вышедшие еще на этап полномасштабного проектирования и изготовления.

(Окончание следует)

По сообщениям NASA, JPL, AP, Reuters, UPI

# Центр Хруничева в 1998 году



**Ю. Журавин.**  
«Новости космонавтики»

**16 февраля** в ДК им. С.П. Горбунова прошла традиционная ежегодная встреча руководства ГКНПЦ им. М.В.Хруничева с трудовым коллективом. Об итогах прошедшего года и планах на будущее рассказал генеральный директор Центра Анатолий Киселев.

По его словам, 1998 год для коллектива Центра в целом был успешным. Финансовое положение на 1 января 1999 г. значительно улучшилось по сравнению с 1 января 1998 г. Главным результатом работы в 1998 г. явилось выполнение всех договорных обязательств Центра перед заказчиками и обеспечение стабильной работой и заработной платой трудовых коллективов не только самого ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, но и около 300 предприятий смежников, на которых работает более 100 тыс человек.

Объем производства и НИОКР по Центру Хруничева в 1998 г. составил 2636.4 млн руб против 1891.1 млн руб в 1997 г., что составляет 139.4% роста.

Работы по филиалам Центра распределялись следующим образом:

- > КБ «Салют» – 657.2 млн руб;
- > Ракетно-космический завод – 1512.6 млн руб;

> Завод по эксплуатации ракетно-космической техники – 258.8 млн руб (кроме того, 248.9 млн руб по реконструкции и содержанию космодрома Байконур);

- > Завод медицинской техники и товаров народного потребления – 19.0 млн руб;
- > «Хруничев-Телеком» – 50.2 млн руб;
- > НИИ космических систем – 3.8 млн руб

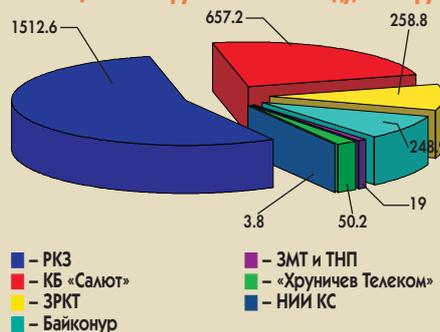
Структура объемов производства была следующей:

- > Коммерческие программы Центра – 1774.6 млн руб (67.3%);
- > Работы для МО – 79.0 млн руб (3%);
- > Работы для РКА и РКК «Энергия» – 467.4 млн руб (18%);
- > Работы для Главкосмоса – 112.4 млн руб (4.0%);
- > Прочие работы гражданского направления – 202.9 млн руб (7.7%).

Численность работающих в ГКНПЦ имени М.В. Хруничева составила на 1 января 1999 г. 19412 человек, в том числе промышленный персонал – 17089 человек. Среднемесячная заработная плата составила в 1998 г. 2609 руб, в том числе за декабрь – 3102 руб.

ГКНПЦ им. М.В.Хруничева в 1998 г. заработал прибыль – 435 млн руб. Сумма уплаченных налогов и обязательных отчислений составила 524.8 млн руб.

**Объем производства в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева в 1998 году, в млн руб**



**Структура объемов производства ГКНПЦ в 1998 году, в % от общего объема**



## Виталий Севастьянов – президент «Слававиакосмоса»



**Е. Девятьяров.**  
«Новости космонавтики»

**22 февраля** в здании Госдумы состоялась учредительная конференция новой общественной организации «Слававиакосмос».

Виталий Севастьянов был избран президентом этой организации.

«Хочу сразу сказать, что ваш журнал мне очень нравится, – такими словами встретил корреспондента *НК* Виталий Иванович Севастьянов. – Я просто искренне радуюсь, когда его читаю. Мне он особенно нравится, если учесть низкое качество публикаций на космическую тему в других печатных изданиях. И поэтому я с удовольствием готов побеседовать с вами».

Затем Севастьянов рассказал о новом международном славянском общественном авиакосмическом объединении. «Слававиакосмос» объединил представителей авиационных и космических фирм и институтов России, Украины и Белоруссии.

В состав Высшего совета вошли представители из РКК «Энергия», ЦНИИМаш и ряда других крупных предприятий отрасли. Представители правительственных структур также присутствовали на учредительном собрании, но от Минэкономики, курирующего оборонную отрасль, в Высший совет никто не вошел.

О цели создания «Слававиакосмоса» В.Севастьянов сказал следующее: «Мы создали общественную организацию, которая частично будет выполнять функции академических и правительственных организаций, существовавших раньше. При Академии наук существовала организация «Интеркосмос», которая во взаимодействии с академиями наук соцстран координировала исследования в области космоса, осуществлявшиеся в рамках международных программ. В настоящее время в Российской академии наук такой координативной системы нет. Но у институтов Польши, Чехии, Словакии, Болгарии и ряда других стран осталось желание продолжать сотрудничество в космосе с нашей страной. Так вот мы через нашу общественную организацию хотим восстановить эти связи. Мы будем выводить фирмы, которые входят в «Слававиакосмос», на заключение контрактов».

### Кто даст гарантию?

**Е. Девятьяров.** «Новости космонавтики»

Все сильнее обостряется проблема, связанная со сменой профиля предприятий нашей страны. Директора оборонных заводов, устав существовать за счет выполнения скудных и зачастую с большим опозданием оплачиваемых госзаказов, начинают находить себе гораздо более выгодных заказчиков. Причем их не останавливает и смена характера производства, если это требуется. При этом забывается, что продукция, выпускаемая предприятиями, нередко является уникальной и более нигде не изготавливается. Правда, обвинять в этом «нерадивых» руководителей заводов, наверное, не стоит. Сложившаяся ситуация – это во многом «заслуга» государства, которое довело «оборонку» до подобных действий. А между тем, проблема с переориентацией деятельности предприятий уже начала затрагивать и ракетно-космическую отрасль. Например, по словам главы РКА Юрия Коптева, Воронежский механический завод «активно работает с Газпромом и нефтяниками, получая стабильный доход и почти 100-процентную загрузку мощностей». Таким образом, «кто может дать гарантию, что предприятие не откажется от производства ракетных двигателей и не переключится полностью на иные виды продукции, более выгодные?» – задает риторический вопрос Юрий Коптев.

# Российский космос НА ПАРЛАМЕНТСКИХ СЛУШАНИЯХ

**Е.Девятьяров.** «Новости космонавтики»

**18 февраля** в Государственной Думе прошли парламентские слушания «Российский ВПК – на пороге 21 века. Структурная перестройка и экономический рост». Организатором выступил Комитет по вопросам геополитики и конкретно депутат Евгений Бученков, председатель подкомитета по космосу и авиации. К слушаниям была приурочена выставка образцов экспортно-ориентированной продукции, проиллюстрировавшая возможность оборонного комплекса. Около 250 предприятий Министерства экономики, Российского космического агентства, Министерства РФ по атомной энергии представили на ней лучшие образцы своей продукции.

Основное внимание на слушаниях было уделено проблемам отечественной космической отрасли. Итак, что представляет собой российский космос сегодня?

Сергей Александрович Чернявский, начальник научно-технологического управления РКА в своем сообщении отметил, что структура ракетно-космической отрасли включает 80 государственных предприятий и организаций общей численностью 236,5 тыс человек и 21 акционерное общество общей численностью 67 тыс человек. Однако по плану приватизации предусмотрено акционирование еще девяти научно-конструкторских организаций и восьми промышленных предприятий. Он также отметил, что главная характеристика 1998 года – план запуска космических аппаратов в рамках Федеральной космической программы – выполнена только на 35%.

Далее, проведенная космическим агентством оценка основных технико-экономических и финансовых показателей ракетно-космической промышленности показала, что она сейчас находится на угрожающем уровне и требует принятия чрезвычайных (!) мер по исправлению положения.

Теперь опять цифры. По отношению к 1990 г. стоимость основных фондов уменьшилась почти на 20%, а численность работников сократилась вдвое. На предприятиях степень износа машин и оборудования составляет уже 81,5% (!), а зданий и сооружений – 30,8%. Удельный вес парка оборудования, находящегося за пределами нормативного срока службы (свыше 20 лет), по сравнению с 1990 г. увеличился в полтора раза и составляет сегодня 53% от всего оборудования, имеющегося в наличии. Но стареет не только техника, стареют и люди, ее обслуживающие. До 1992 г. средний возраст кадровых работников ракетно-космической промышленности соответствовал общему по стране – 39 лет. В настоящее время он достиг уже 46 лет. При этом удельный вес молодежи (до 30 лет) снизился с 19,5% в 1992 г. до 10,5% сегодня. Когда средний возраст технологов на заводах космической отрасли превышает 50 лет, мож-

но себе представить, что ждет наш космос в будущем. Отсутствие кадровой преемственности – это самая страшная тенденция, которая сегодня имеется.

По-прежнему тяжелым остается финансово-экономическое состояние предприятий. Во многом оно вызвано невыполнением государством своих обязательств, которое из года в год, как в старой шутке, прощает всех, кому оно должно. Так, долг РКА перед предприятиями в 1998 г. превысил уже 2 млрд рублей. Таково состояние российского космоса с точки зрения РКА.

А первый заместитель президента Лиги оборонных предприятий Шулунов Алексей Николаевич отметил следующее: «Государство наше «богатое». Сейчас срок службы нашего космического аппарата составляет 2–4 года, а у американцев и французов – 10–12 лет. Поэтому нам для поддержания минимальной группировки космических аппаратов оптической или радиоэлектронной разведки надо запустить 3–4 аппарата в течение 10 лет. Почему это происходит? Потому, что мы сегодня не обращаем внимания на развитие элементной базы. И это преступление. В Советском Союзе по линии ВПК шло централизованное финансирование элементной базы. Сегодня эта база «затолкнута» в программу вооружения. Выделяются на нее копейки».

РКА в соответствии с правительственной программой «Структурная перестройка и экономический рост в 1997–2000 гг.» активно занимается реформированием космической отрасли, проводит сокращение числа предприятий до допустимого минимума, внедряет новые методы организационного управления. Благодаря этому российская космическая промышленность должна стать более привлекательной для инвестиций. Освобождаемые мощности планируются загружать производством конкурентоспособной и высокотехнологической продукции в соответствии с государственными программами конверсии. В результате всех структурных преобразований будет образовано ядро ракетно-космической промышленности, состоящее из 70 предприятий, в которых будет сосредоточено не более 80% работ по федеральной космической программе и оборонному заказу.

Что еще можно сделать, чтобы не сдать своих позиций в космосе? Вот несколько предложений ЦНИИМа.

Во-первых, в последние годы российская космонавтика из коммерческих, зарубежных источников получает примерно в 3–4 раза больше средств, чем из госбюджета. Однако эти средства идут тем организациям, которые выполняют конкретные работы зарубежных заказчиков. Необходимо законодательно обеспечить направление части прибыли, получаемой от продажи космической техники и услуг или сдачи



Фото Д.Арутинского

Депутат Государственной Думы Евгений Бученков, председатель подкомитета по космосу и авиации

в аренду объектов космической инфраструктуры, в распоряжение РКА. Эти средства РКА могло бы использовать для создания новой техники и поддержания космического потенциала страны.

Второе, ЦНИИМаш считает необходимым создание условий максимального благоприятствования промышленным предприятиям России и США при реализации ими совместных космических проектов.

И, наконец, государство могло бы помочь предприятиям ракетно-космической промышленности в продвижении наукоемкой продукции на мировой рынок путем снижения налогов и пошлин.

В настоящее время по итогам парламентских слушаний готовятся рекомендации Президенту и Правительству.

✓ Согласно Решению Правительства РФ №1219-р от 22 августа 1998 г., ГКНПЦ им. М.В.Хруничева начал подготовку к расширению производства РН «Протон» до 14 единиц в 2000 г. и до 16 единиц в 2001 г. Для этого Правительство разрешило инвестировать со стороны Центра Хруничева 68,8 млн \$ и со стороны СП ILS – 38 млн \$ (вместе – 106,6 млн \$). Часть этой суммы будет использована для реконструкции и обновления производственной базы Ракетно-космического завода в самом Центре, а часть – на расширение производства заводо-смежников (ЗАО «Протон ПМ», ОАО «Красное Знамя», ПО «Коммунар», ВМЗ, ПО «Корпус»). С выделением средств ILS в настоящий момент возникла задержка, связанная с получением разрешения Конгресса США. Она вызвана обострившимися разногласиями между США и Россией по ряду политических вопросов. В настоящий момент ILS ожидает благоприятного момента для направления документов в Конгресс. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ Отставание работ в Центре Хруничева по теме «Ангара» от графика составляет полгода. Однако А.И.Киселев надеется наверстать упущенное. По его мнению, в программе «Ангара» необходимо принимать нестандартные решения. Киселев предложил закупать некоторые комплектующие, прежде всего по радиоэлектронике, за рубежом. При этом необходимо создать конкурентоспособный носитель не только по техническим характеристикам, но и по ценовым. – Ю.Ж.



Фото РКК «Энергия»

# Изготовление и испытания корабля «Союз»

**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

Усилия по продолжению эксплуатации орбитального комплекса «Мир» параллельно с развертыванием Международной космической станции (МКС) породили ряд вопросов; в частности: сможет ли РКК «Энергия» поставлять транспортные корабли, необходимые как для российской, так и для международной станций? Специалисты Корпорации утверждают, что единственным препятствием здесь могут быть только финансовые ограничения. Мощности предприятия, на котором производятся «Союзы» и «Прогрессы», позволяют производить нужное число кораблей.

Как рождается КА? О разработчиках и их работе рассказывалось много и подробно, чего нельзя сказать о непосредственном производстве космической техники на опытных и серийных предприятиях отрасли.

История создания первого в мире пилотируемого корабля «Восток» описана достаточно хорошо. Начав с беспилотного спутника-разведчика, проектанты и конструкторы сделали из него и пилотируемый «Восток», и беспилотный фоторазведчик «Зенит-2». Тогда все делалось впервые. Сейчас штатная схема создания пилотируемого корабля уже устоялась. Попробуем нарисовать ее на примере «Союза».

Разработчики имели задачу: создать пилотируемый аппарат для отработки стыковки в космосе и, используя новое качест-

во, появившееся в результате этого (а именно – сборка «корабль плюс разгонный ракетный блок»), облететь Луну и вернуться на Землю.

Завод экспериментального машиностроения (ЗЭМ) ОКБ-1 приступил к подготовке производства корабля «Союз» в конце 1962 г., на стадии выпуска исходных данных на разработку конструкции и бортовых систем. К моменту утверждения С.П.Королевым теоретического чертежа корабля 7К – 7 марта 1963 г. – уже делалась оснастка для изготовления корпусов отсеков. В июле 1965 г. были составлены новые тактико-технические требования на проект, предусматривающие его переделку в 7К-ОК (11Ф615) только для отработки сближения и стыковки и перехода экипажа из одного корабля в другой. Уточнения исходных данных были проведены еще в мае 1965 г., а эскизный проект выпущен в октябре того же года.

Производство корабля 7К-ОК включало изготовление, сборку и испытания на заводе спускаемого аппарата (СА), приборно-агрегатного отсека (ПАО), бытового и навесного отсеков (БО и НО), сближающе-корректирующей двигательной установки (СКДУ) и стыковочного агрегата (СтА).

После электроиспытаний агрегаты перевозились на техническую позицию космодрома в монтажно-испытательный корпус (МИК).

После доработок конструкции в течение 1965 г. начались комплексные электро-

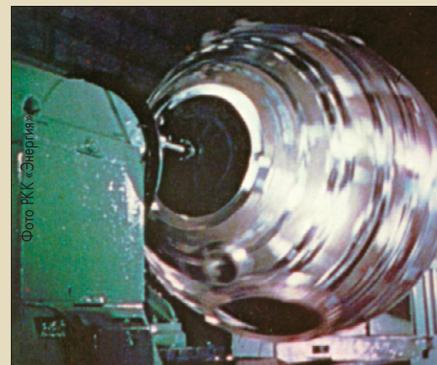
испытания, а в августе 1966 г. два беспилотных корабля 7К-ОК №1 и №2 были отправлены на космодром.

Как известно, первый беспилотный «Союз» («Космос-133») стартовал 28 ноября 1966 г. Таким образом, с начала работ на ЗЭМ до пуска прошли четыре года. Срок изготовления, по сравнению с намеченными планами, вырос в два раза из-за указанных выше переделок проекта и с учетом нагрузки завода работами по «Восходам».

Кроме того, до сборки штатного «Союза» необходимо было изготовить большое число элементов матчи (узлов, агрегатов, экспериментальных установок и кораблей в сборе) для испытаний в наземных условиях. Делались корабли для динамических и статических испытаний, конструкторско-технологическое изделие 1М-Т, макет для отработки парашютных систем СА при сбросе с самолета, корабль для отработки системы аварийного спасения (САС), для огневых испытаний СКДУ и двигателей причаливания и ориентации и др. Этот задел затем многократно использовался при испытаниях.

Со временем ЗЭМ смог набрать необходимый ритм и сроки сильно сократились. Но сложность и насыщенность «Союза» системами и агрегатами в сочетании со сравнительно небольшими внутренними объемами, ограниченный доступ к узлам, большое количество кабелей с очень плотным монтажом, невозможность работы в одном отсеке нескольких исполнителей одновременно определяли длительный цикл сборки корабля.

Беря за исходную точку изготовление корпусов отсеков, можно видеть следующее: критическим элементом «Союза» все-

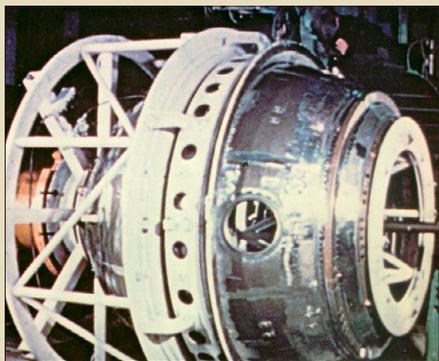


Обработка корпуса бытового отсека на токарном станке

гда был СА – самый сложный и дорогой отсек корабля. Так, изготовление корпуса (материал – алюминиевый сплав и титан для верхнего шпангоута) и деталей общей сборки занимало не менее восьми месяцев. Еще три месяца наносилось теплозащитное покрытие. Далее шла сборка (5,5 месяцев, причем работы велись отдельно в «колоколе» и на днище отсека), испытания (3 месяца) и заключительные операции (1 месяц).

Подготовка других отсеков шла существенно быстрее. Так, ПАО изготавливался из алюминиевого сплава и собирался за 8–9 месяцев из приборного и агрегатного отсеков и рамы переходного отсека. БО делался за 11–12 месяцев. Таким образом, с момента выдачи заказа на изготовление корпусов отсеков требовалось не менее 21 месяца.

Фото РКК «Энергия»



Сборка корпуса бытового отсека в стапеле

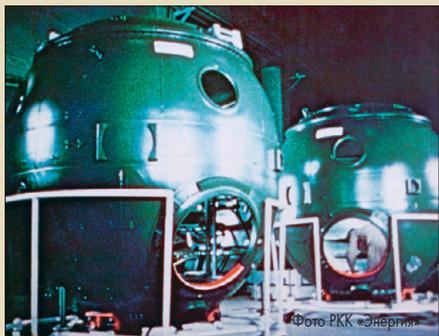
По форме спускаемый аппарат «Союза» отличался от «востоковского» особыми требованиями по снижению массы, сложной формой, появлением съемных крышек люков, парашютных контейнеров, съемного лобового теплозащитного экрана. Требовалась новая технология нанесения теплозащиты.

Одной из проблем было изготовление корпуса БО, состоящего из двух полусфер, соединенных цилиндрической проставкой. Долгое время корпус сваривался из частей, вырезанных из единой штамповки в виде сферического сегмента из магниевого сплава. Этот метод был чрезвычайно трудоемким, а конструкция не вполне надежной.

В 1971–1973 гг. по предложению заводских технологов был введен способ изготовления полусфер из конической сварной заготовки, что позволило сократить протяженность сварных швов, значительно повысить надежность оболочки и вдвое понизить трудозатраты.

Кроме корпусов, ЗЭМ изготавливал детали общей сборки, кронштейны, трубопроводы, некоторые клапаны, пироавтоматику и т.п. Блоки систем корабля поставлялись по кооперации. В зависимости от модификаций корабля и мероприятий по рационализации работ технологическая схема сборки «Союзов» на ЗЭМе изменялась.

Первые «Союзы» проходили электроиспытания на контрольно-испытательной станции завода расстыкованными на отсеки. После двойных тестов и доработок транспортабельные блоки отправлялись на космодром. В МИКе корабль собирался в вертикальном положении на стенде и взвешивался. В стенде балансировки определялся его центр масс, после чего проводилась подгонка и крепление СКДУ. Только в МИКе можно было увидеть полностью собранный «Союз».



Оснащение бытовых отсеков аппаратурой

Длительность подготовки первых «Союзов» на полигоне составляла по циклограмме 31–32 сут. Сюда входили:

- окончательная сборка отсеков – 6,2 сут;
- испытания отсеков в барокамере – 1 сут;
- сборка корабля – 0,5 сут;
- балансировка – 1 сут;
- комплексные электроиспытания – 1 сут;
- испытания системы сближения в эхокамере – 3 сут;
- подготовка к заправке – 2 сут;
- заправка топливом и сжатыми газами – 2 сут;
- заключительные электроиспытания – 3 сут;
- накатка головного обтекателя (после его отстыковки с переходного отсека блока И) – 1 сут;
- пристыковка двигательной установки САС – 1 сут;
- стыковка с блоком И и ракетой-носителем – 2 сут;
- резерв – 2 сут.

Однако в реальности «Союз-3», например, пробыл в МИКе 41 сутки (время задержек составило 325 часов!).

Длительность комплексных испытаний (3 месяца) была вызвана двумя обстоятельствами. Первое – множество замечаний на электроиспытаниях заставляло часто менять приборы и агрегаты. Уже на первых изделиях выявились ошибки при подключении штепсельных разъемов кабелей и случаи механических повреждений проводки и разъемов. Самой неприятной была замена приборов в приборном отсеке, находящемся между СА и СКДУ. Уже собранный корабль приходилось «разнимать» по стыку верхнего днища приборного отсека и отводить БО, СА и переходной отсек с днищем приборного отсека на соседний стапель. Естественно, перед этим расстыковывалась бортовая кабельная сеть (БКС) и гидрокоммуникация. После замены прибора корабль состыковывался вновь, проводилась проверка герметичности стыка и новые электрические комплексные испытания!

Этот технологический недостаток был устранен лишь на кораблях новых типов, начиная с 7К-СТ (11Ф732) «Союз Т». Был создан специальный стапель, в котором корабль «переламывался» на 90° по стыку верхнего днища, но БКС и гидрокоммуникации при этом не расстыковывались (использовались шарниры, петли, сильфоны и т.п.).

Кроме того, на заводе корабль стал проходить электроиспытания полностью собранным и оснащенным специальной технологической БКС на балке, которая отстыковывается от корабля на полигоне после прохождения всех видов испытаний, перед заправкой топливом и накаткой головного обтекателя.

Полностью собранный корабль перевозится на Байконур по железной дороге в специальном термостатируемом вагоне. Указанные мероприятия, внедренные на кораблях типа «Союз Т» и «Союз ТМ», позволили сократить время от отправки корабля с завода до пуска до 1,5 месяцев.

В результате множества проведенных за 35 лет организационно-технологических мероприятий, связанных зачастую с необ-

ходимостью коренной реконструкции завода, общий срок сборки корабля «Союз ТМ» в его нынешнем варианте составляет 233 дня: сборка СА – 123 дня, стыковка отсеков – 22 дня, испытания на КИС – 64 дня, испытания в барокамере, подготовка к транспортировке и т.п. – 24 дня.

Источники:

1. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им.С.П.Королева, 1946–1996 гг.
2. Б.Е.Черток. Ракеты и люди. Горячие дни холодной войны. М.: Машиностроение, 1997.

## НОВОСТИ

✓ 18 февраля Президент России Борис Ельцин подписал распоряжение, в котором согласился с предложениями Правительства РФ об отнесении Глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС к космической технике двойного назначения, применяемой как в научных и социально-экономических целях, так и в интересах обороны и безопасности страны. В этом же распоряжении Борис Ельцин дает добро на привлечение иностранных инвестиций для финансирования работ по системе ГЛОНАСС.

Для этих целей Правительству поручено уведомить международное сообщество о готовности России предоставить систему ГЛОНАСС в качестве основы для создания международной глобальной навигационной спутниковой системы. Наряду с Минобороны России Генеральным заказчиком системы ГЛОНАСС теперь, согласно документу, стало также РКА.

Правительству РФ поручается обеспечить сохранение и развитие российской спутниковой системы; утвердить положение о разграничении ответственности между федеральными органами исполнительной власти за поддержание, использование и развитие системы ГЛОНАСС как космической техники двойного назначения; сформировать межведомственную оперативную группу для координации работ по поддержанию, использованию и развитию системы связи, а также для обеспечения устойчивого финансирования этих работ. – Е.Д.

◆ ◆ ◆

✓ В августе 1999 г. будут исчерпаны квоты, установленные Соглашением между Правительствами РФ и США относительно международной торговли в области коммерческих услуг по космическим запускам от 1993 г. с исправлениями от 1996 г. Этот документом для коммерческого использования РН «Протон-К» до начала 2000 г. выделялось 15 запусков, не считая одного заказанного ранее запуска КА Inmarsat и трех низкоорбитальных запусков КА Iridium. Дальнейшие планы коммерческого использования РН «Протон-К» будут зависеть от итогов встречи А.Гора и Е.Примакова в Вашингтоне 25 марта. Из-за полной неопределенности с квотами ГКНПЦ им. М.В.Хруничева прекратил закупки разгонных блоков ДМЗ и не заключает новые контракты на пуски. Однако в настоящий момент в надежде на благоприятное решение вопроса с квотами Центр Хруничева планирует расширение производства «Протонов». – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ По состоянию на 1 марта план запусков РН «Протон-К» в 1999 г. включает: еще один пуск для МО РФ (КА «Грань»), два для РКА (КА SESat и Служебный модуль МКС) и 11 коммерческих. – Ю.Ж.



# Космическое командование ВВС США

**В. Агапов.** «Новости космонавтики»

## Радиолокационные средства ККП

Продолжение.

Начало в НК №21/22, 1998 и №2, 1999

На атолле Кваджалейн (Меншикова) в Тихом океане расположен большой комплекс разнообразных инструментальных средств, входящих в состав Ракетного полигона Кваджалейн (Kwajalein Missile Range) и эксплуатируемых подразделениями Армии США, персоналом некоторых гражданских правительственных организаций, техническим персоналом на контрактной основе и исследовательскими подразделениями Лаборатории им. Линкольна Массачусетского технологического института (ЛЛ МТИ). Более 100 островов, входящих в состав атолла, образуют самую большую в мире лагуну. Территориально атолл расположен в границах Республики Маршалловы Острова. Из всех имеющихся средств для решения задач ККП в качестве вспомогательных привлекаются расположенные на о-ве Рои-Намур РЛС ALTAIR, ALCOR и MMW, образующие т.н. комплекс KREMS (Kiernan Reentry Measurements Site) и эксплуатируемые Армией США, а также РЛС TRADEX, эксплуатируемая персоналом ЛЛ МТИ, и оптические станции Radot и SuperRadot.

РЛС ALTAIR (ARPA Long-Range Tracking and Instrumentation Radar) была разработана и построена в 1968–70 гг. Она представляет собой высокочувствительную измерительную станцию с широкой диаграммой направленности (ДН), работающую в двух частотных диапазонах – VHF (153–162 МГц, 7 фиксированных частот) и UHF (415–440 МГц, 9 фиксированных частот). В качестве рефлектора используется параболическая антенна диаметром 45,7 м. В каждом из частотных диапазонов РЛС способна одновременно сопровождать до 32 объектов (по др. источникам – до 14) за счет относительно широкой ДН. Одновременная работа на двух частотах позволяет проводить коррекцию возмущений, возникающих при прохождении сигнала через ионосферу, и тем самым существенно повысить точность измерений. Сочетание высокой чувствительности и широкой ДН делает возможным использование РЛС ALTAIR для сопровождения КО с ЭПР 1 м<sup>2</sup> и более, находящихся на геостационарных орбитах и даже несколько выше. РЛС также обеспечивает сбор отражательных характеристик и метрических параметров низкоорбитальных объектов в рамках решения задачи идентификации КО. Одной из основных задач является обнаружение и сопровождение РН и МБР, стартующих с иностранных территорий.



РАС ALTAIR

В 1983–93 гг. РЛС входила в т.н. систему PACBAR (Pacific Barrier, Тихоокеанский радиолокационный барьер), включавшую в свой состав также РЛС на о-ве Сан-Мигуэль, Филиппины (PACBAR II, 1983–89 гг.) и на о-ве Сайпан, Содружество Северных Марианских

Островов (PACBAR III, 1991–93 гг.) и предназначенную для обнаружения и сопровождения объектов, запущенных с территории стран Азии и бывшего Советского Союза. Сообщалось, что в начале 90-х гг. была проведена модификация РЛС, которая должна была позволить одновременное сопровождение до 100 объектов. Однако дополнительная информация по результатам модификации отсутствует. Система регистрации РЛС (ARS, ALTAIR Recording System) позволяет записывать данные фазовых и амплитудных измерений по всем объектам, находящимся в ДН антенны, на высокоскоростные диски со скоростью до 56 Мбайт/с.



Комплекс KREMS

Четыре РЛС – ALTAIR на о-ве Рои-Намур, AN/FPS-85 на АБ Эглин, Милстоун-Хилл в Массачусетсе и AN/FPS-79 в Пиринчике обеспечивают полное покрытие геостационарной орбиты и являются существенным дополнением к имеющимся опто-электронным станциям. При этом очевидно, что РЛС являются более надежными средствами контроля КО на ГСО в том смысле, что их «работоспособность», в отличие от оптических средств, не зависит от времени суток и капризов погоды. В то же время, с помощью этих РЛС контролируются только наиболее крупные геостационарные КО. Тем не менее, до 1998 г., когда была введена в эксплуатацию ОЭС TOS в Испании, участок ГСО между 50°з.д. и 10°в.д. контролировался только с помощью радиолокаторов. В качестве отступления можно заметить, что в 80-х гг. для советской системы ККП была создана РЛС нового поколения «Крона», также способная осуществлять сопровождение КО на ГСО, но относительно ее нынешнего состояния данные отсутствуют, так что контроль геостационаров у нас проводится исключительно оптическими и опто-электронными станциями.

Расположенная вместе с РЛС ALTAIR, еще одна станция с параболической антенной комплекса KREMS поставляет информацию для SSC. Это узконаправленная РЛС ALCOR, работающая в С-диапазоне и созданная совместными усилиями сотрудников управления ARPA и ЛЛ МТИ в 1968–70 гг. Несмотря на небольшую по сравнению с ALTAIR дальность действия (порядка 4500 км), эта РЛС, имеющая антенну диаметром 12,2 м, обладает возможностью работать в моноимпульсном режиме как с широкополосными (ширина полосы 512 МГц), так и с узкополосными (5,99 МГц) сигналами. В режиме работы с широкополосным сигналом разрешение по дальности составляет около 0,5 м. Сигнал-дублет, состоящий из двух близких широкополосных импульсов, позволяет проводить измерения радиальной скорости объекта. Имея более широкую диаграмму направленности, ALTAIR может использоваться в качестве РЛС целеуказания для РЛС ALCOR.

Наконец, третьим составным элементом комплекса KREMS является радиолокатор

миллиметрового диапазона (MMW, Millimeter Wave Radar). Он представляет собой моноимпульсную РЛС, работающую в частотных диапазонах Ka (35 ГГц) и W (95,5 ГГц), и использует параболическую антенну диаметром 13,7 м, установленную под радиопрозрачным куполом. Ширина полосы 2 ГГц позволяет обеспечить точность дальномерных измерений 1,4 см. Эта РЛС является высокоточным уникальным инструментом для сопровождения и идентификации КО, в том числе при работе по орбитальным фрагментам различных размеров. РЛС была введена в строй в 1983 г., а в 1989–93 гг. была проведена модернизация аппаратного и математического обеспечения станции с целью существенного улучшения ее характеристик.

Одним из самых старых локаторов, расположенных на Кваджалейне, является РЛС TRADEX (Tracking and Discrimination Experiment). Веденная в эксплуатацию в 1963 г., она первоначально использовалась в качестве основного инструмента при создании базы данных радиолокационных характеристик баллистических ракет и функционировала в диапазоне UHF в качестве РЛС сопровождения, а в L-диапазоне использовалась для «подсветки» целей. Затем РЛС была модифицирована с целью обеспечения возможности работы в диапазоне VHF. Наконец, в 1970 г. была проведена существенная модернизация всей системы, включая антенну,



РАС TRADEX

позволившая осуществлять слежение в L-диапазоне (8 частот) с помощью широкополосного когерентного сигнала и работать в режиме «подсветки» в S-диапазоне (11 частот). В настоящее время TRADEX является одной из наиболее чувствительных РЛС, работающей в режимах сбора характеристик целей и получения дальномерных и угловых траекторных измерений в L-диапазоне, либо в режиме измерений только дальности и сбора радиолокационных характеристик в S-диапазоне. Разрешающая способность РЛС (минимальное расстояние между двумя целями, позволяющее разделить их индивидуальные отраженные сигналы) составляет 15 м в диапазоне L и 5,5 м в диапазоне S. РЛС может сопровождать одновременно до 63 целей.

Для решения задач ККП РЛС TRADEX привлекается только в особых случаях, когда необходимо получение информации при наблюдении маленьких объектов. Также следует отметить тот факт, что TRADEX, как и другие РЛС с маленькой ДН (в L-диапазоне, 1320 МГц, для TRADEX она составляет 0,46°) обычно проводят наблюдения космических объектов в т.н. режиме «постоянной линии визирования» (stare mode), т.е. когда антенна выставляется по выбранному азимуту и под выбранным углом места, а обзор пространства осуществляется за счет вращения Земли. В таком режиме РЛС TRADEX способна обнаруживать все КО диаметром более 3,5 см, находящиеся на расстоянии до 1200 км и по-

павшие в ДН антенны. Естественно, что по получаемым измерениям практически очень сложно (если вообще возможно) определить все параметры орбиты наблюдаемого объекта, но зато можно получить данные о его размерах, о количестве объектов на том или ином расстоянии от РЛС (высоте над поверхностью Земли). Данные, получаемые в таких экспериментах, используются для проверки соответствия расчетных (полученных по существующим моделям) и фактических значений количества космических объектов в определенных областях ОКП и их массы.

Еще одна группа из трех радиолокационных станций, используемых в интересах решения задач ККП, эксплуатируется ЛЛ МТИ и расположена в районе Тингсборо, шт. Массачусетс. Самым старым из этих средств является уже неоднократно упоминавшаяся в статье РЛС Миллстоун-Хилл. Эта РЛС имеет вращающуюся параболическую антенну диаметром 26 м, излучающую импульсный сигнал мощностью 2.5 МВт. Ширина диаграммы направленности антенны составляет примерно 0.44°. Чувствительность РЛС позволяет осуществлять сопровождение

(LRIR). Имея мощность сигнала в импульсе, равную 400 кВт, ширину полосы сигнала 1024 МГц и разрешающую способность по дальности 25 см, РЛС может формировать плоское изображение КО путем обработки широкополосных когерентных сигналов. С помощью РЛС фрагменты размером 1 см могут наблюдаться на дальности 1000 км. Ввиду очень узкой ДН антенны (всего 0.05°) РЛС используется преимущественно в режиме работы с сохранением постоянной линии визирования по азимуту и углу места, подобно РЛС TRADEX. Одной из основных задач, решаемых РЛС Haystack LRIR начиная с конца 80-х гг., является изучение фактического распределения мелких фрагментов ( $d < 10$  см) на низких околоземных орбитах. С этой целью в течение, например, 1990–93 гг. было проведено 2458.1 час наблюдений для различных направлений линии визирования. Изучение распределения мелких фрагментов на различных высотах важно с точки зрения оценки безопасности полетов КА в той или иной области ОКП и особенно важно при подготовке и проведении пилотируемых полетов на орбитальных станциях, находящихся в космосе длительное время. Кроме того, периодически

не Ку (16.7 ГГц). РЛС НАХ также привлекается к работам в интересах военного ведомства по отдельным контрактам.

В завершение следует отметить еще несколько радиолокаторов, используемых, в основном, NASA для проведения экспериментов по наблюдению мелких фрагментов. Эти РЛС не входят в штатную сеть станций ККП и не относятся ни к одной из категорий средств ККП, но поставляют информацию и позволяют проводить эксперименты, неосуществимые с помощью других средств.

К этим РЛС относятся станции сети DSN в Голдстоуне: DSS-14 с антенной диаметром 70 м, используемая обычно в качестве передатчика (X-диапазон, 8.5 ГГц), и расположенная в 21.6 км от нее станция DSS-16 с антенной диаметром 26 м, используемая в качестве приемника. Именно с помощью этой пары в 1989 г. на высоте 600 км были обнаружены странные металлические фрагменты, имеющие форму сферических частиц радиусом 1.8–2.7 см. В течение последующих нескольких лет интенсивные исследования обнаруженных фрагментов показали, что наиболее вероятным источником их происхождения является утечка вещества из



Комплекс Лаборатории им. Линкольна Массачусетского технологического института

объектов размером 2–3 см в поперечнике на дальностях до 1000 км и 10 см в поперечнике на дальности до 2500 км. Объекты с ЭПР более 1м<sup>2</sup> сопровождаются этой РЛС на геостационарных и более высоких орбитах.

Вторая РЛС – Haystack LRIR (Long Range Imaging Radar) представляет собой внушительное сооружение. Она использует антенну Кассегрена диаметром 36.6 м, установленную под радиопрозрачным куполом диаметром 46 м, и работает в X-диапазоне (2.0–18.0 ГГц, длина волны 15–1.67 см). РЛС была построена в 1964 г. при содействии ВВС США и использовалась преимущественно в качестве исследовательского инструмента. В частности, РЛС Haystack была первым радаром, с помощью которого отрабатывались новые концепции и методы радиоастрономии, включая программу интерферометрии со сверхдлинной базой (VLBI). С учетом опыта ЛЛ МТИ, приобретенного при эксплуатации РЛС ALCOR, РЛС Haystack была усовершенствована в 1976 г., когда было создано специальное «устройство дальнего действия с возможностью формирования радиолокационного изображения»

проводятся работы по калибровке РЛС путем наблюдения специально запускаемых мелких эталонных объектов. Такими объектами были, например, сферы, стержни и диполи, «выпущенные» с борта шаттлов в рамках эксперимента ODERACS (Orbital Debris RADAR Calibration Spheres) в феврале 1994 г. (STS-60) и феврале 1995 г. (STS-63). В военных целях РЛС используется для получения радиолокационных изображений космических аппаратов. В качестве станции наведения для РЛС Haystack используется находящийся на расстоянии километра радар Миллстоун-Хилл. Подобно последнему, РЛС Haystack способна одновременно наблюдать несколько объектов, находящихся в ДН антенны.

В конце 1988 г. NASA предложило разработать проект наземной РЛС, способной проводить наблюдение за объектами размером 1 см в диапазоне высот 290–580 км. С помощью этой РЛС NASA предполагало получить информацию о распределении фрагментов в этой области пространства с целью выработки требований к внешней защитной конструкции для орбитальной станции Freedom. В рамках утвержденного в конечном итоге проекта была создана РЛС, известная как НАХ (Haystack Auxiliary) или NEAR (Near Earth Assessment Radar). Ее эксплуатация началась в 1993 г. Эта РЛС имеет антенну диаметром 13 м, ДН 0.15° и работает в диапазо-



Станция DSS-14 в Голдстоуне

внешнего контура охлаждения уведенных на орбиту захоронения ядерных энергетических установок, использовавшихся советскими КА морской радиолокационной разведки УС-А. В качестве рабочего тела в контуре охлаждения использовалась амальгама NaK. Для исследования характеристик частиц привлекались все высокочувствительные РЛС и даже опто-электронные станции, о которых речь пойдет в следующей статье.

И, наконец, в качестве последнего инструментального средства, используемого для решения задач ККП, можно назвать расположенный в кратере потухшего вулкана радиолокатор в Аресибо, Пуэрто-Рико. Читатели помнят, что в июле-августе 1998 г. этот радиолокатор в паре со станцией DSS-14 использовался в беспрецедентной с точки зрения ККП операции по обнаружению и сопровождению КА SOHO, находящегося на расстоянии полутора миллионов километров от Земли. Эта же пара антенн применяется и для наблюдения мелких фрагментов на низких орбитах, при этом 70-метровая антенна в Голдстоуне выступает в качестве приемника отраженного сигнала, а радар в Аресибо – в качестве излучателя.



РАС Haystack LRIR

Продолжение следует

# Подписан «эпохальный акт»

**Е. Девятьяров.** «Новости космонавтики»



**24 февраля** Федеральное государственное предприятие «Компания «Росвооружение» и РКА подписали генеральное соглашение о стратегическом сотрудничестве. Глава РКА Юрий Коптев охарактери-

зовал это соглашение как «эпохальный акт, который позволит совместно продвигать российские космические технологии на внешний рынок и обеспечить России звание великой космической державы».

Соглашение направлено на укрепление взаимодействия между РКА и ГК «Росвооружение» с целью более полного использования научно-технического и производственного потенциала предприятий и организаций ракетно-космической отрасли России в интересах повышения эффективности сотрудничества с иностранными государствами в области поставок и услуг по ракетно-космической технике и технологиям военного назначения и двойного применения.

Соглашение позволит обеим организациям системно и на более высоком уровне проводить маркетинговые исследования с учетом федеральной космической программы и международных обязательств России.

## Премьер-министр РФ съездил в Казахстан...

**Е. Девятьяров.** «Новости космонавтики»

В ходе визита Евгения Примакова в Алма-Ату 23 декабря 1998 г. председателем российского правительства и президентом Казахстана Нурсултаном Назарбаевым было подписано «Дополнение к Протоколу о введении режима свободной торговли без изъятий и ограничений между Республикой Казахстан и Российской Федерацией», которое ограничивало ввоз российского продовольствия в соседнюю республику. Последствием непродуманного подписания документа стало то, что уже к 1 февраля положение войсковых частей космодрома Байконур достигло критической точки. Запасов продуктов питания на тот момент оставалось всего на три дня. А между тем, на границе двух стран задержанными находились два войсковых вагона с продуктами питания. И только благодаря совместным усилиям сразу нескольких ведомств (Госдумы, Минторга, ГТК, РКА, МИДа) ситуацию удалось все-таки переломить к 4 февраля. Депутат Госдумы Евгений Собакин, к чьему округу относится и Байконур, так охарактеризовал этот инцидент: «Правительство, провозглашая поддержку космонавтики, по сути дела бросило на произвол судьбы один из важнейших объектов космической инфраструктуры».

В рамках соглашения будет обеспечено выполнение предприятиями и организациями ракетно-космической отрасли законодательных и иных правовых актов Российской Федерации по вопросам экспортного контроля и лицензирования космической деятельности.

Укрепление взаимодействия между РКА и «Росвооружением» будет также способствовать формированию более привлекательных для иностранных инвесторов проектов в области космических технологий, что даст возможность увеличить загрузку предприятий ракетно-космической отрасли России. Кроме того, соглашение между «Росвооружением» и РКА позволяет использовать военную технику в мирных целях и открывает доступ военному ведомству на мировой рынок космических услуг.

По словам Юрия Коптева, соглашение устанавливает «правила игры» между двумя организациями в области коммерческого использования космических технологий двойного назначения. Его реализация позволит не только увеличить доходы России на мировом рынке космических услуг, но и будет способствовать созданию перспективной ракетно-космической техники.

Общий объем мировой космической деятельности составляет около 80 млрд \$ в год. Из этой суммы 30–35 млрд \$ приходятся на программы в области военного космоса. Емкость рынка только по пусковым услугам в 1998 г. составила 2 млрд \$, а с учетом стоимости выводимых спутников – 30 млрд \$, отметил Юрий Коптев. США в прошлом году заработали на этом рынке 50 млрд \$, в то время как доходы России составили всего 800 млн \$. Россия способна увеличить свое присутствие на мировом рынке космических услуг, и подписанное сегодня соглашение создает все возможности для выполнения этой задачи, заявил Юрий Коптев.

Приоритетным является то, что соглашение позволит продвинуть российские космические технологии на международные рынки. «Наш научно-технический и производственный потенциал далеко еще себя не исчерпал. Совместная скоординированная работа двух ведомств, обеспечивающих продвижение российских технологий на внешние рынки, будет существенным подспорьем в реализации крупных международных проектов, поможет российской промышленности, участвующей в космической деятельности», – сказал Ю.Коптев.

Между тем, заместитель главнокомандующего РВСН генерал-лейтенант Валерий Гринь считает, что соглашение обеспечит дополнительные средства для реформирования российских вооруженных сил, решения социальных проблем армии, поддержание космической инфраструктуры. «Это эпохальное событие в истории развития российского космоса, которое сулит большие перспективы. Скоординированная работа двух ведомств обеспечит дальнейшее развитие специальных и двойных космических технологий, что непременно будет способствовать повышению обороноспособности страны», – подчеркнул В.Гринь.

В рамках соглашения «Росвооружение» собирается сотрудничать с Министерством обороны, используя принадлежащую ему наземную инфраструктуру, включая космодромы, для выведения космических объектов зарубежных стран. Как считает Валерий Гринь, РВСН может принять участие в этих работах в качестве партнера или на договорной основе, что позволит ракетным войскам заработать внебюджетные средства для поддержки военно-космической отрасли.

По материалам пресс-службы компании «Росвооружение» и ИТАР-ТАСС

## Спасут ли курильщики отечественную космонавтику?

**Е. Девятьяров.** «Новости космонавтики»

**29 января** в Постановлении Государственной Думы «О принятии в третьем чтении Федерального закона “О федеральном бюджете на 1999 год”» депутаты, помимо прочего, поручили Правительству РФ рассмотреть возможность существенного увеличения ставок акцизов на табачные изделия со второго квартала 1999 г. (с изменением распределения поступлений дополнительных доходов от реализации указанных изделий по уровням бюджетной системы). Депутаты предлагают использовать полученные таким образом дополнительные доходы госбюджета целенаправленно и первоочередно на финансирование государственного оборонного заказа в части закупок военной техники и вооружений и на космическую де-

ятельность. В основе этого предложения Правительству лежит инициатива депутата от фракции «Яблоко» заместителя председателя Госдумы Михаила Юрьева. Этот депутат в последнее время глубоко проникся проблемами отечественной космической отрасли и стал активно помогать Российскому космическому агентству в его начинаниях. В НК №1 за этот год уже сообщалось о том, что, по мнению депутата, могло бы дать увеличение стоимости табачных акцизов. Однако, по другим сведениям, полученным корреспондентом в Комитете по конверсии и наукоёмким технологиям, экономическая эффективность таких действий сильно преувеличена. В результате проведенных расчетов было показано, что желаемый успех мог бы быть получен только при десятикратном повышении стоимости сигарет...

# XXVI ГАГАРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

**С.Есин** специально для «Новостей космонавтики»

**С 9 по 11 марта** на родине первого космонавта планеты – в г.Гагарине прошли XXVI Гагаринские чтения, посвященные 65-летию со дня его рождения.

День открытия чтений стал большим праздником для жителей города. По традиции торжества начались на границе Смоленской области, где рано утром 9 марта руководство области и города Гагарина хлебом-солью встречали многочисленную делегацию российских космонавтов, представителей ЦПК им. Ю.А. Гагарина. Затем кортеж автомобилей проследовал на городское кладбище, где были возложены цветы к местам захоронения родителей Ю.А. Гагарина – Анны Тимофеевны и Алексея Ивановича – и его брата Бориса.

После этого состоялся митинг на центральной площади города, закончившийся возложением цветов к памятнику первопроходца Вселенной. Затем многочисленные гости разъехались на встречи с жителями Гагарина в трудовые коллективы, учебные заведения, воинские части. Проходящие в настоящее время общекосмическую подготовку кандидаты в космонавты в полном составе отправились к месту рождения Юрия Алексеевича – в деревню Клушино. Там состоялась их встреча с жителями и концерт детской художественной самодеятельности. Гости осмотрели историческую землянку, в которой семья Гагариных пережила фашистскую оккупацию, и испили воды из гагаринского колодца. К открытию чтений были приурочены спортивные мероприятия – первенство области по плаванию и финал чемпионата России по самбо.

В 15.00 в переполненном зале центрального кинотеатра «Комсомолец» состоялась

торжественное открытие Гагаринских чтений. Председатель оргкомитета лётчик-космонавт СССР А.А.Леонов пригласил на сцену космонавтов, которые являются славой и гордостью отечественной пилотируемой космонавтики, олицетворяют ее сегодняшний день и нашу надежду на будущее. Перечисление их имен достойно внимания: П.Р.Попович, В.В.Горбатко, В.И.Севастьянов, Г.В.Сарафанов, В.А.Ляхов, А.Н.Березовой, А.С.Викторенко, В.В.Циблиев, В.Г.Корзун, А.И.Лазуткин. В президиуме были известные ученые и конструкторы космической техники – Б.Е.Черток, Б.В.Раушенбах, С.П.Капица, Г.М.Сухов, а также родственники Ю.А.Гагарина, представители общественности города и области.

После открытия начались выступления. С особым чувством собравшиеся слушали тех, кто хорошо знал и помнил Гагарина. И вот что интересно: практически все, кто был знаком с Юрием Алексеевичем, не сговариваясь были единодушны в общем мнении. Будь Гагарин жив, отечественная пилотируемая космонавтика пошла бы несколько иным путем. Обладая огромным авторитетом, ясным и аналитическим умом, гражданским мужеством и будучи великим патриотом, он безусловно сумел бы задать свой положительный вектор в развитии космонавтики.

Завершился этот замечательный вечер изумительным праздничным концертом русского народного ансамбля имени В.П.Дубровского из Смоленской области.

А 10–11 марта проходили собственно Гагаринские чтения. Спектр обсуждаемых проблем был весьма широк – от научных сообщений по осмыслению истории отечественной космонавтики до проблем привлечения в космонавтику молодежи как необходимого усло-



Фото В.Пашкевича

вия дальнейшего развития космических исследований. Подтверждением сказанному может служить перечисление рабочих секций, на которых обсуждались данные проблемы: «История ракетно-космической техники и пилотируемой космонавтики»; «Профессия – космонавт»; «Космонавтика и общество»; «Музеи космонавтики: опыт, проблемы, перспективы»; «Космонавтика и молодежь». Среди докладов были сообщения от таких организаций, как РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина, РКК «Энергия» им. С.П.Королева, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ЦСКБ (г. Самара) и других известных коллективов. Наряду с ними в чтениях активное участие приняли и сотрудники музеев космонавтики, и учащиеся школ и гимназий, и просто энтузиасты космонавтики.

Очередные Гагаринские чтения завершились. По их итогам оргкомитетом будет выпущен сборник материалов тиражом в 500 экземпляров. Согласитесь, что тираж неимоверно мал для такой космической державы, как Россия, и такого уникального космического симпозиума. Ведь только при условии массового распространения в обществе научных и популярных знаний о космонавтике возможно ее благополучное развитие.

## К двухсотлетию со дня рождения А.С.Пушкина

**Р.Кузнецова** специально для «Новостей космонавтики»



Джордано Бруно, отстаивавший идею бесконечности Вселенной и бесчисленности миров, утверждал: оказаться в космическом пространстве очень просто. Не нужны специальные летательные аппараты. Можно даже не выходить на улицу. Мы и так уже в космосе. Мы небожители.

С воспоминания об этом высказывании итальянского мыслителя началась наша беседа с космонавтом Виктором Горбатко, дважды Героем Советского Союза, генерал-майором авиации. Он трижды летал в космос.

Наша Земля – это космический корабль, стремительно несущийся в межпланетном пространстве. А каждый из землян – носитель своего «микрокосмоса». И у каждого русского

человека есть особый уголок в «микросфере» души. Для нас это творчество Александра Сергеевича Пушкина, его стихи и проза.

Особенно актуально вспомнить об этом сегодня, в канун двухсотлетия со дня рождения поэта. Этой знаменательной дате посвящена одна из крупных акций – Международная творческая экспедиция (см. НК №3, 1999, стр.8). Она будет проходить на комфортабельном научно-исследовательском судне со спутниковой связью. Маршрут экспедиции: Новороссийск – Варна – Пирей – Александрия – Измир – Новороссийск.

«На борту судна будет представлена выставка произведений А.С.Пушкина, изданных в то или иное время в разных странах, – рассказывает руководитель экспедиции лётчик-космонавт Виктор Горбатко. – Среди них – и только что вышедшее в издательстве «Воскресенье» полное академическое собрание его сочинений. Особо хочу отметить, что во время стоянки в порту города Александрии в Каире намечается провести научную конференцию. Кроме того, для

участников будет предложена специальная программа обучения, куда войдут занятия по экономике, маркетингу, этике делового общения. Предусмотрены встречи с бизнесменами других стран в каждом порту пребывания судна, пресс-конференции.»

Эта экспедиция не первая. В 1994 г. на научно-исследовательском судне «Академик Курчатов» прошла аналогичная экспедиция «Космос–землянам-94», которая ставила целью подробнее ознакомить жителей зарубежья с достижениями аэрокосмического комплекса России, новыми возможностями, открывающимися у предприятий оборонной сферы в ходе конверсии. Все это было весьма актуально в связи с объявлением ООН 1994 г. «годом Гагарина».

Нынешняя экспедиция посвящена великому А.С.Пушкину. «Для меня лично это любимый поэт и писатель. Помню, как много раз перечитывал «Капитанскую дочку». И в космос на станцию «Салют-5» я брал с собой томик стихов Пушкина», – подытожил космонавт.



И. Черный. «Новости космонавтики»

**1 марта** состоялась выкатка многоразового носителя Roton, программа создания которого финансируется частными инвесторами. На церемонии, проходившей в районе «космопорта Мохаве» (Mojava Spaceport) в 160 км севернее Лос-Анджелеса, Калифорния, недалеко от авиабазы ВВС Эдвардс, присутствовали 1200 человек, в том числе высокопоставленные представители NASA и Федеральной авиационной администрации (FAA). Компания Rotary Rocket – создатель «Ротона» – представляла полноразмерный демонстратор аппарата.

Известный романист Том Клэнси, член совета директоров компании, сказал собравшимся, что «Roton должен изменить мир, резко уменьшив затраты на запуск спутников, а в конечном счете, и пассажиров на орбиту. Наша цель – сделать космос местом работы людей, местом производства».

«Roton – одноступенчатый аппарат для запуска части из 2000 спутников, которые планируется вывести на орбиту в следующие десять лет. Этот рынок стоит 50 млрд \$», – сказал Гэри К. Хадсон, президент и исполнительный директор Rotary Rocket. Последующие варианты аппарата будут использоваться для пассажирских полетов в космос.

Пэтти Грейс Смит (Patti Grace Smith), заместитель администратора FAA, которая отвечает за лицензирование частных КА, поздравила компанию Rotary Rocket с важным событием и пожелала всего наилучшего, отметив, что сегодня вписана новая глава в хронологию космонавтики.

По словам Дэниела Малвилла (Daniel Mulville), главного инженера NASA, агентство приветствует нововведения, привнесенные частными компаниями на рынок пусковых услуг: «Мы поощряем такие усилия. Это

# Выкатка прототипа носителя

# Roton

или пепелац без гравитации не полетит?

не только ваша, но и наша цель, поскольку мы реализуем систему дешевого доступа в космос для коммерческого сектора».

Демонстратор, показанный в Мохаве, построен за семь месяцев при затратах 2.8 млн \$ и представляет собой аппарат ATV для летных испытаний в атмосфере (Atmospheric Test Vehicle). Испытания начнутся в конце марта и будут напоминать атмосферные полеты шаттла «Энтерпрайз», проведенные в конце 1970-х годов для отработки посадки системы Space Shuttle.

Несмотря на необычный внешний вид, ATV – фактически двухместный вертолет с реактивным приводом несущего винта. Миниатюрные сопла на перекиси водорода, смонтированные на концах четырех из шести лопастей, позволят ему совершать «подскоки» до высоты 3000 м: пять минут форсированного взлета к «потолку» и затем плавная авторотирующая посадка.

В двух-трех первых испытаниях будут отработаны отрыв от земли и зависание на полуметровой высоте. Через неделю начнутся полеты на высоту 2400 м, которых планируется провести не менее 20 за год. Затраты на каждое испытание составят 60 тыс \$, включая стоимость 1360 кг перекиси водорода. По словам Хадсона, у компании достаточно денег на тесты ATV до июля 1999 г.

После полетов ATV компания Rotary Rocket построит два прототипа PTV (Prototype Test Vehicles) для орбитальных летных испытаний, использующие для раскрутки ротора небольшие кислородно-керосиновые ЖРД. Габариты демонстратора ATV и прототипа PTV совпадают: их высота на стоянке – 19.2 м, диаметр основания корпуса – 6.7 м и диаметр ротора – 17.1 м. Масса пустого ATV – 4550 кг, максимальная взлетная масса – 6000 кг.

Отличительной чертой ATV являются сравнительно малый диаметр несущего винта (ротор вертолета Sikorsky S-92, имеющего ту же массу, что и демонстратор). Лопастей винта более тяжелого прототипа PTV будут крупнее. Визуально Roton кажется тяжелее любого вертолета, однако это не так. Как у других ракет, его корпус занят топливными баками. При посадке аппарат примерно в десять раз легче, чем при взлете.

Маршевый ЖРД носителя (планируемые затраты на разработку – 40 млн \$) устроен

по тому же принципу, что и несущий ротор. Это позволяет, по мнению разработчиков, сэкономить на массе турбонасосного агрегата. Двигатель, стендовые огневые испытания которого проводятся с середины 1998 г., будет готов к началу орбитальных полетов прототипа PTV (февраль 2000 г.).

К первым полетам «коммерческого» аппарата в начале 2001 г. Rotary Rocket надеется накопить опыт работы с демонстраторами и получить лицензию FAA. Полноразмерный носитель сможет доставить на орбиту высотой 300 км и наклоном 50° спутник массой 3150 кг при затратах на запуск 7 млн \$. Во время испытаний с помощью прототипа PTV будут проводиться запуски на орбиту ПГ массой 1000 кг.

Общая стоимость создания системы Roton – 150 млн \$. В работе, кроме Rotary Rocket, разрабатывающей двигателя, несущий винт и авионику, принимает участие фирма Scaled Composites (корпус и баки).

При сравнительно малых затратах Roton способен запускать спутники, используемые во всемирной сети Internet, сотовых линиях



Доступ в кабину открыт для всех желающих

связи и передачи информации. В будущем он может использоваться для создания космических солнечных электростанций. Нынешние одноразовые ракеты дороги (стоимость доставки грузов от 4000 до 10000 \$ за 1 кг); каждая десятая теряет спутники во время аварий. Rotary Rocket сможет запускать грузы меньше чем за 2000 \$ за 1 кг. Кроме того, Roton сможет совершить безопасную посадку при большинстве отказов бортового оборудования: экипаж заменит автоматические системы, адекватно реагирующую на нештатные условия полета.

Комментируя первый показ прототипа «Ротона», президент фонда «Космическая граница» (Space Frontier Foundation) Рик Н. Тамлинсон (Rick N. Tumlinson) сказал: «Выкатка знаменует начало новой космической эры. В случае успеха космос будет доступен не только астронавтам, но и пассажирам, покупающим билет, причем уже через пару лет, а не десятилетий.»

*Видеофильм о выкатке транслировался в реальном времени по Интернет. Подробную информацию о событии и проекте Roton можно найти по адресу: <http://rollout.org>; [www.space-frontier.org](http://www.space-frontier.org); [www.rotaryrocket.com](http://www.rotaryrocket.com)*

*По материалам Rotary Rocket Company и Space Frontier Foundation*



## Первый экипаж — в октябре?

А.Таннер. Reuters

**11 марта.** После многих лет отсрочек в программе МКС Соединенные Штаты и Россия работают над неожиданным планом запустить первый экипаж в октябре 1999 г., на три месяца раньше, чем планировалось. Неожиданное пока изменение может стать большой пропагандистской победой для 60-миллиардной программы, которая была омрачена многократными задержками в строительстве Россией Служебного модуля.

«Идея состоит в том, что чем раньше вы начнете пилотируемую программу в этом модуле, тем лучше, — говорит заместитель руководителя Управления пилотируемых программ РКА Александр Ботвинко. — Станция начнет существовать с точки зрения ее научной работы.»

Официальные лица утверждают, что Служебный модуль будет готов к отправке на космодром Байконур в начале апреля. После этого потребуется около 4,5 месяцев до ожидаемого в сентябре запуска.

Российско-американский экипаж из трех человек должен был стартовать в январе, но последний вариант состоит в том, чтобы запустить двух человек через несколько недель после старта Служебного модуля. Третий член экипажа будет вскоре доставлен шаттлом.

## Участие России в МКС зависит от Думы?

Е.Десятьяров. «Новости космонавтики»

В мае этого года депутаты Государственной Думы будут обсуждать закон о ратификации неправительственного соглашения по МКС.

С вопросом о перспективе ратификации соглашения мы обратились к члену Комитета по международным делам депутату Виталию Севастьянову.

— Мне сложно ответить на этот вопрос, — сказал В.И.Севастьянов. — Я не знаю, каково будет настроение у депутатов при обсуждении этого вопроса. На данный момент я бы не поставил на положительный результат. Очень много спорных моментов. Какие решения примет фракция? Если дадут право свободного голосования по фракциям и группам — ратификация может быть пройдет, а может быть, нет. Все будут решать буквально единичные голоса. А если будет определяться консолидированная позиция фракций по этому вопросу, то гарантирую, что ратификации не будет. Тем более — с учетом обострения отношений с США. Таким образом, сегодня ситуация не дает однозначного ответа. Я для себя тоже не ответил на вопрос — как прого-

«Эту идею первыми предложили мы, а теперь американцам она нравится даже больше, чем нам», — говорит руководитель работ по МКС в РКК «Энергия» Леонид Горшков.

Майкл Бейкер, откомандированный в Москву заместитель директора Космического центра имени Джонсона, полагает, что, хотя пока идет обсуждение, октябрьский запуск будет утвержден. Он говорит, что, идея раннего запуска возникла из резервного плана запустить астронавтов в том случае, если Служебный модуль не сможет автоматически состыковаться с остальной частью станции. «Появилась идея... запустить экипаж в этот же срок даже в том случае, если нештатной ситуации не будет... Чем скорее мы сможем иметь экипаж на борту, тем в лучшем положении мы будем, если появятся какие-либо неполадки. Экипаж сможет вмешаться и выполнить ремонт».

Ранний старт может также «охладить» критиков в Конгрессе США, недовольных многочисленными задержками России в этой программе, и породить энтузиазм общественности.

План октябрьского запуска может получить одобрение в начале апреля, когда в Москву приедут для обсуждения программы МКС высшие руководители американской космической программы. «Я думаю, мы сможем найти консенсус и решить эту проблему, — говорит Ботвинко. — Но сначала надо изучить ситуацию».

Сокращенный перевод С.Головкова

лосовать. И так плохо, и так. Я должен буду искать компромисс.

— Что может последовать, если соглашение по МКС не будет ратифицировано?

— Если соглашение не будет ратифицировано, то, естественно, оно не будет реализовано. Все, что мы уже успели построить за американские деньги, останется там с выплатой части финансовых компенсаций. Произойдет окончательный развод. А это приведет к тому, что мы должны будем свою национальную программу реализовывать. Значит, будем делать новую станцию, «Мир-2».

— А что будет со Служебным модулем, полностью отечественным, в который вложено уже много наших денег?

— А это как раз большой вопрос — отечественный ли? Он будет сделан. Только кому в конечном итоге он будет принадлежать — это для меня вопрос открытый. По документам — он наш. Но только по документам. А по реальной оплате? Это не так! Мы и под него брали деньги. На каких условиях — не знаю. Знаю только, что этот модуль в любой момент может стать ненашим. А нашими, в конечном счете, останутся только голова, решения, технологии, опыт. Но это все оплачено.

## Boeing заказывает полет ИСС

Сообщение Spacehab Inc.

**16 февраля.** Компания The Boeing Co. подписала контракт со Spacehab Inc. об использовании грузовой платформы ИСС для обеспечения обязанностей Boeing'a по сборке МКС. Этот контракт является развитием подписанного двумя фирмами в декабре 1998 г. «Меморандума о взаимопонимании», касающегося совместного определения направлений коммерциализации МКС.

В соответствии с контрактом стоимостью 5 млн \$, Boeing будет использовать платформу ИСС (Integrated Cargo Carrier) для доставки на станцию в полете STS-102 в марте 2000 г. срочных грузов для сборки и ремонтного оборудования, которое будет оставлено на борту для последующего использования. ИСС представляет собой устанавливаемую в грузовом отсеке шаттла негерметичную платформу, на которой можно разместить до 2700 кг оборудования. Перед STS-102 платформа ИСС будет дважды использоваться по заказу NASA вместе с двойным модулем снабжения Spacehab — в полетах STS-96 в мае и STS-101 в октябре 1999 г.

Сокращенный перевод и изложение И.Лисова

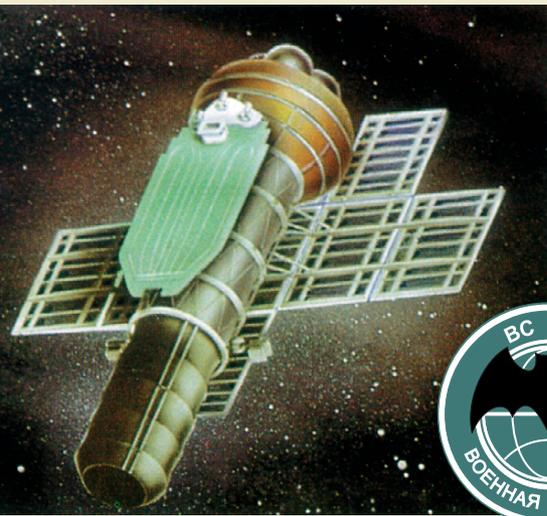
✓ Затраты России на создание МКС оправдают себя. Такое мнение в прямом эфире радиостанции «Эхо Москвы» высказал 15 февраля Генеральный директор РКА Юрий Коптев. Россия должна потратить на эти цели до 2013 г. 6,3 млрд \$. Участие США в проекте оценивается в 95–99 млрд \$. «Учитывая наш опыт, мы за это получим треть ресурсов на станции и, самое главное, возможность быть в обществе наиболее развитых стран и иметь доступ к самым передовым технологиям», — утверждает Ю.Коптев. «Принципиальным моментом», в котором российские участники проекта МКС пока отстают от своих коллег, глава РКА считает отсутствие национальной научной программы. — Е.Д.

◆ ◆ ◆

✓ 8 февраля в Турине, после успешного завершения переговоров, был подписан контракт между ЕКА и итальянской фирмой Alenia Aerospazio на изготовление Купола для МКС. Программа создания этого небольшого модуля следует из двухстороннего соглашения с NASA, по которому ЕКА должно обеспечить изготовление двух Куполов в обмен на транспортные услуги американских шаттлов по доставке европейского оборудования. Доставка модулей на станцию запланирована на начало и конец 2003 г. Они будут установлены на узловые модули Node 1 и Node 3 соответственно. Стоимость контракта — 20 млн евро (39 млрд лир). — Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ Между 1 и 4 февраля 1999 г. выполнил маневр увода с геостационарной орбиты и, по видимому, выведен из эксплуатации американский спутник связи Telstar 303. Спутник типа HS-376, в последнее время принадлежавший компании Loral SkyNet и работавший в точке 120° з.д., был запущен с борта «Дискавери» 19 июня 1985 г. (полет 51G) под именем Telstar 3D. — С.Г.



# Судьба «Космоса-2344»

**Ю. Журавин.** «Новости космонавтики»  
Окончание. Начало в №2–3, 1999

## 4. Ход полета

В подготовке этого раздела большую помощь автору оказал В. Агапов, который предоставил орбитальные данные по КА «Космос-2344» в виде двухстрочных элементов (TLE), полученных из Группы орбитальной информации Центра им. Годдарда NASA.

Вывод на орбиту спутника 11Ф664 подробно был описан в [1]. С помощью разгонного блока 17С40 (официальное название ДМ-5) КА «Космос-2344» был выведен на орбиту с параметрами:

- наклонение – 63.3°;
- минимальная высота над поверхностью Земли – 1516 км;
- максимальная высота над поверхностью Земли – 2749 км;
- период обращения – 130 мин.

Соображения о странности такой орбиты для аппарата видовой оптико-электронной разведки были изложены М.Тарасенко в [1]. Орбита была «во много раз выше, чем у прежних КА оптико-электронной разведки, которые работали на орбитах высотой 220–240 на 260–280 км». Однако американские аналоги «Космоса-2344» – Crystal и IKON (КН-11 и КН-12) с диаметром главного зеркала в 2.5 раза больше, чем у 11Ф664, имеют высоту апогея около 1000 км, хотя и опускаются в перигее до 270–300 км.

Наклонение орбиты «Космоса-2344» (63.4°) обеспечивало поддержание апогея и перигея орбиты все время над одной и той же широтой. Ранее такое наклонение применялось для КА системы предупреждения о ракетном нападении, работающих на высокоэллиптических орбитах и также выпускаемых в НПО им. С.А.Лавочкина.

Судя по баллистическим расчетам, выведение КА 11Ф664 проводилось в три этапа. Сначала три ступени РН «Протон-К» доставили связку «РБ + КА» на опорную орбиту. На этой орбите Космическое командование США зарегистрировало один объект, присвоив ему номер 24828. По сути дела там должны были быть два объекта: третья ступень РН и средний переходник РБ. Космическое командование обнаружило, по-видимому, только третью ступень. Орбита ее была очень низкая сравнительно с другими пусками «Протонов». Видимо, масса связки «РБ + КА» в данном случае была больше, чем обычно. В связи с этим Космическое командование перестало отслеживать ступень уже утром 7 июня 1997 г.

Затем разгонный блок ДМ-5 провел двухимпульсный маневр, переведя КА на рабочую орбиту. На переходной орбите остались два двигателя Системы обеспечения запуска (СОЗ), отделяемые сразу после второго запуска маршевого двигателя блока ДМ (номера 24830 и 24832).

Наконец, на целевой орбите было зафиксировано три объекта. Прежде всего – это сам спутник «Космос-2344» (номер 24827), разгонный блок ДМ-5 (номер 24829) и некий объект, получивший номер 24833. Причем спутник по своей площади радиолокационного сечения (ЭПР), полученной Группой орбитальной информации Центра Годдарда, был больше аналогичной величины разгонного блока (36.38 м<sup>2</sup> против 23.56 м<sup>2</sup> соответственно). Судя по всему, это было вызвано тем, что на КА уже были раскрыты панели солнечных батарей. Третий же объект на целевой орбите был идентифицирован Центром Годдарда как элемент разгонного блока (ЭПР – 2.41 м<sup>2</sup>). По видимому, это был какой-то переходник между КА и РБ.

Однако с выведением «Космоса-2344» связана еще одна неясность. На круговую орбиту высотой от 500 до 12000 км с наклонением 63.4° «Протон-К» с полностью заправленным блоком серии ДМ может вывести только 4907 кг. [2] Вес же спутника 11Ф664, если считать его полностью идентичным «Ломоносову», составляет 5880 кг.

Однако, если запустить блок ДМ с неполной заправкой, то вес аппарата на орбите может быть и больше, чем 4907 кг. Видимо, в случае с «Космосом-2344» был именно такой случай.

После выведения на спутнике несколько дней, видимо, проводилось тестирование его систем. Первый крупный маневр аппарат выполнил 18 июня. В перигее был выдан импульс порядка 6.5 м/с, из-за чего высота апогея уменьшилась с 2747 км до 2712 км при почти неизменной высоте перигея. Затем 27 июня опять же в перигее был выдан импульс на разгон (порядка 3.5 м/с), вследствие чего высота апогея выросла до 2732 км.

Между двумя этими маневрами на орбите спутника появился новый достаточно крупный объект (ЭПР – 1.9697 м<sup>2</sup>). Он получил номер 24843. Расчеты по двухстрочным элементам дают наибольшее сближение между спутником и новым объектом 22 июня в 16:16 UTC (в [1] было ошибочно указано, что этот объект отделился 18 июня). Видимо, в это время объект и отделился от спутника. (Все объекты, связанные с запуском «Космоса-2344», сведены в таблицу.)

Можно лишь гадать, что это могло быть такое. Это не мог быть какой-нибудь экран двигательной установки, так как уже была выполнена первая крупная коррекция. Это не могло быть столкновение аппарата с каким-нибудь телом, приведем к отрыву крупного элемента спутника (например, панели солнечной батареи), так как потом «Космос-2344» нормально маневрировал. Скорее всего, это был какой-то крупный кожух, например крышка телескопа. Хотя крышка должна была открываться по командам с Земли. В общем, что отделилось от спутника 22 июня, так и осталось не ясным. Теперь об этом можно будет узнать лишь многие годы спустя, когда спутник 11Ф664 раскроет до конца. Если, конечно, тогда еще будет кто-то помнить об этом эпизоде его полета.

Возможно, тогда же станет известно и о конце «Космоса-2344». Но и двухстрочные элементы уже дают о нем некоторое представление. Все началось, видимо, в конце сентября 1997 г. Как показывают расчеты, в период с 25 сентября по 3 октября происходили эволюции элементов орбиты спутника (кроме наклонения), которые нельзя объяснить естественными факторами, как то: воздействия гравитационного поля Земли, аэродинамическое торможение в верхней атмосфере и т.п. Расчеты свидетельствуют, что в этот период на аппарат постоянно оказывалось малоактивное воздействие. Это наиболее походило на воздействие реактивной струи истекающего газа так как продолжалась 8 суток (!). Скорее всего, на борту произошла авария.

### Объекты, связанные с запуском «Космоса-2344»

Номер NORAD	Обозначение	Объект	Дата первого наблюдения	Параметры орбиты			
				i, °	Нр, км	На, км	P, мин
24827	1997-028A	Космос-2344	07.06.97 00:55:08	63.417	1513.4	2745.8	130.133
24828	1997-028B	III ступень??	с 06.06.97 19:44:39 до 07.06.97 08:50:38	64.819	127.4	135.6	87.101
24829	1997-028C	Разгонный блок 17С40	06.06.97 23:56:41	63.407	1510.6	2742.4	130.061
24830	1997-028D	двигатель СОЗ	07.06.97 05:14:59	64.539	206.9	2486.0	112.626
24832	1997-028E	двигатель СОЗ	06.06.97 23:56:02	64.540	188.2	2483.5	112.393
24833	1997-028F	переходник РБ?	07.06.97 00:54:52	63.404	1511.9	2750.2	130.167
24843	1997-028G	элемент КА ?	23.06.97 02:39:26	63.415	1509	2712	129.73

НОВОСТИ

✓ Одновременно с космическими программами ГКНПЦ им. М.В.Хруничева продолжает работы на космодроме Байконур по заданию Минобороны в части поддержания боевой готовности МБР 15А35, изготавливавшихся до 1991 г. на предприятии. В частности, в 1998 г. было проведено семь регламентов и технических обслуживаний МБР, проведена дефектация изделий на арсенале с целью продления гарантийных сроков эксплуатации МБР 15А35, подготовлен и 7 октября осуществлен учебно-боевой пуск МБР 15А35 из шахтной пусковой установки полигона Байконур (это был 153-й пуск ракеты этой серии). – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ Отмена пуска РБ «Бриз М» в декабре 1998 г. произошла из-за неготовности на предприятиях-поставщиках гиростабилизированной платформы и системы управления блока. 17 февраля в Центре Хруничева наконец начались комплексные испытания первого летного блока «Бриз М». Его пуск с КА «Грань» планируется на 27–28 апреля 1999 г. Для этого блок должен быть отправлен на космодром Байконур самолетом не позднее 26 марта. В настоящее время Центр Хруничева заказывает разгонные блоки в РКК «Энергия». При этом «Энергия», как монополист по изготовлению РБ, диктует невероятные условия, прежде всего по стоимости работ, включая баснословные накладные расходы. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ С 8 по 12 февраля Центр Хруничева передал ISRO (Индия) разгонный блок 12КРБ №2л. Его отправка в Индию состоится позже в этом же году. В 1998 г. в Индию из Центра уже были отправлены РБ 12КРБ №1л и макет для отработки заправки. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ Японское Национальное космическое агентство NASDA решило отложить стендовые испытания нового криогенного двигателя IE-7A, первоначально запланированные на 15 марта в Танегасиме, после того, как во время 350-секундного испытания 5 марта в работе двигателя были обнаружены аномалии. Форсуночная головка газогенератора, на которой был обнаружен дефект, будет отправлена на предприятие-изготовитель в г.Нагоя для дальнейшей проверки. Эти стендовые испытания – часть квалификационных испытаний двигателя IE-7A перед первым пуском РН Н-2А в начале 2000 г. 17 марта NASDA планирует провести второе из трех стендовых испытаний усовершенствованного твердотопливного ускорителя SRB-A, разработанного для Н-2А. Первое испытание этого 65-тонного РДТТ успешно проведено в июне 1999 г. – И.Б.

◆ ◆ ◆

✓ 10 февраля 1999 г. в 08:06 UTC (00:06 PST) с Северного Ванденберга был выполнен первый пуск МБР Minuteman 3 в варианте с моноблочной головной частью в рамках программы оценки точности и надежности МБР. Ракета была взята из числа стоящих на боевом дежурстве в составе 91-го космического крыла на авиабазе Минот. От 30-го космического крыла пуск обеспечивала 576-я эскадрилья летных испытаний. – С.Г.

Может быть, это была утечка компонентов топлива через плохо закрытый или отказавший клапан. Может, произошла разгерметизация приборного контейнера и понизилось давление. Можно строить и другие предположения. Во всяком случае, в этот период высота апогея КА 11Ф664 плавно росла от 2733 до 2737 км, высота перигея уменьшалась с 1508 до 1505 км, период обращения тоже плавно менялся, эксцентриситет рос с 0,0721 до 0,07245. Причем процесс действительно шел плавно и постоянно.

Однако это не была еще смерть аппарата. После 3 октября постоянное воздействие прекратилось. В этот же день «Космос-2344» выполнил маневр, выдав импульс не более 1 м/с. Период обращения уменьшился с 129.953 до 129.951 мин. Что-то подобное произошло и 9 октября. Период обращения при этом подрос до 129.960 мин.

Все. После этого и до сегодняшнего дня все параметры орбиты «Космоса-2344» менялись только естественным образом. Видимо, именно 9 октября 1997 г. и произошел полный отказ 11Ф664.

При условии тождественности 11Ф664 и «Ломоносова» срок активного существования КА должен был составить 2–3 года. А «Космос-2344» прожил, судя по всему, лишь 4 месяца.

Источники:

1. «Новости космонавтики», №12, 1997.
2. «Proton Launch System User's Guide», ILS, 1997

P.S.: Недавно появился еще один вариант названия КА 11Ф664. К уже известным «Космос-2344» и «Аркон-1» добавился «Аракс». Это название фигурировало в фильме ILS, подготовленном к конференции пользователей 1999 г., в списке проведенных запусков РН «Протон» и шло между спутниками Telstar 5 и Iridium. Примечательно еще и то, что сразу же после запуска «Космоса-2344» на странице ILS в сети Internet было указано, что 6 июня произведен запуск аппарата Arak. Это название до сих пор можно увидеть в таблице запусков «Протона». Возможно, «Аракс» или «Арак» – это одно из реальных наименований аппарата 11Ф664, по каким-то причинам ставшее известным американцам.

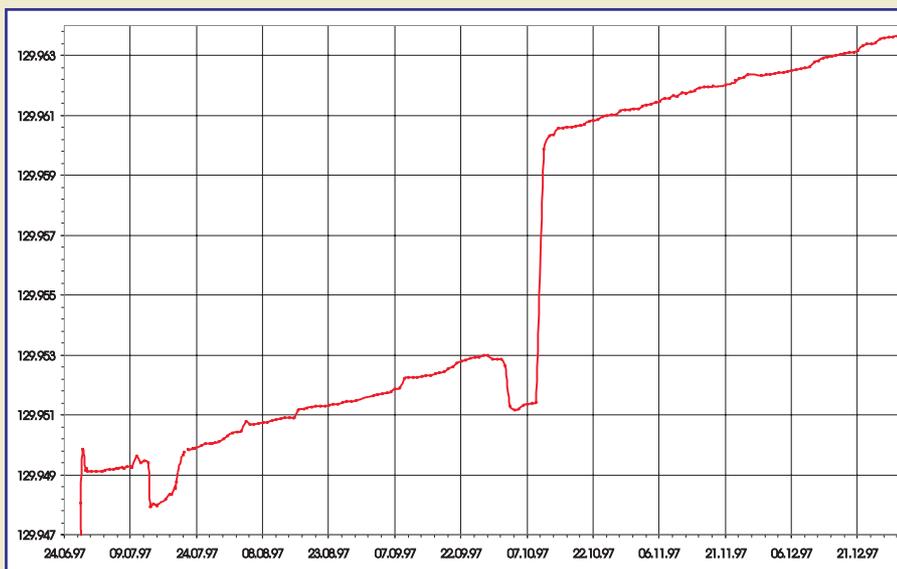
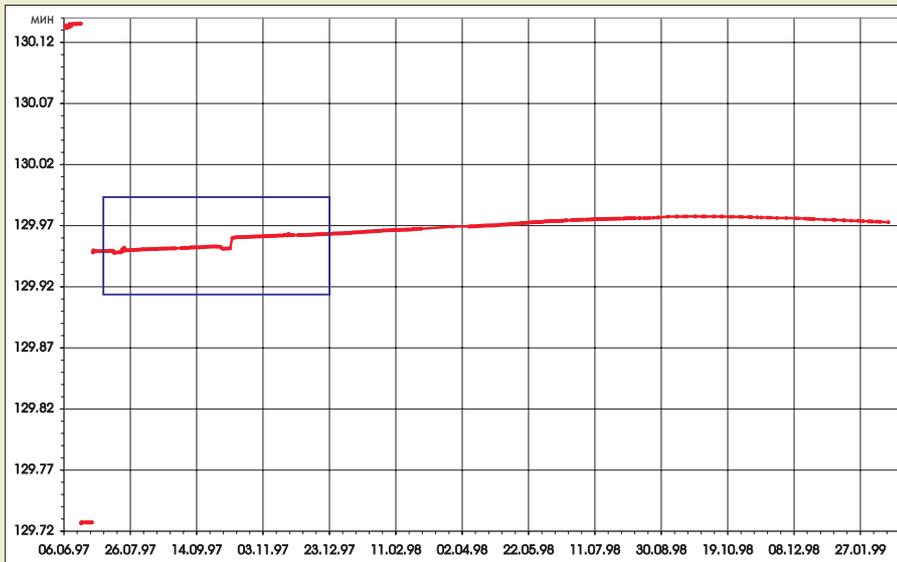
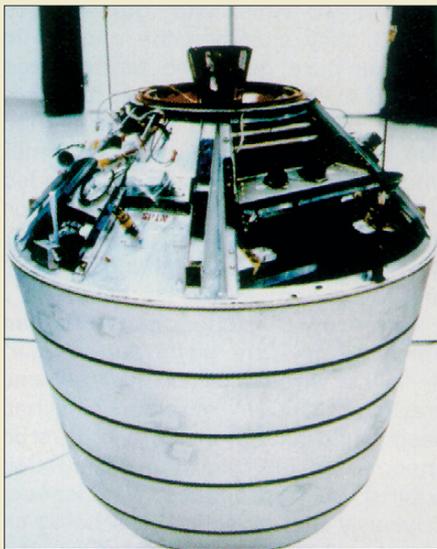


График изменения периода обращения КА «Космос-2344» с момента запуска по настоящее время (на врезке – с 21.06.97 по 31.12.97).



М.Тарасенко, И.Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

Программу осуществляли совместно ВВС и ЦРУ США. В ходе ее реализации 1 августа 1960 г. было образовано Национальное разведывательное управление (National Reconnaissance Office), которое с тех пор отвечает за космическую разведку. Главным разработчиком КА назначили фирму Lockheed, основными субподрядчиками – Itek (по фотоаппаратуре) и General Electric (по возвращаемой капсуле).

Проекты получения фотографий наземных объектов с орбиты рассматривались задолго до «Короны». К началу практических полетов в космос основной трудностью была передача снимков на Землю. Несовершенство аппаратуры не позволяло установить на спутнике телекамеру и передать изображение по радиоканалу. Создатели «Короны» выбрали другой способ.

CORONA – система обзорной фоторазведки с возвращением отснятой пленки в малогабаритной капсуле. Конструктивно КА создавались на основе ракетной ступени Agena, разработанной в рамках проекта WS-117L и обеспечивающей выведение, трехосную ориентацию и стабилизацию, а также энергопитание и управление интегрированного с ней КА в орбитальном полете.

Целевая аппаратура состояла из панорамной сканирующей камеры с фокусным расстоянием 610 мм и системой компенсации сдвига изображения. Оптическая ось камеры располагалась перпендикулярно продольной оси КА (и вектору скорости), а сканирование велось перпендикулярно направлению полета. При полном угле обзора 70° и типичной высоте орбиты на

# Секретные «ПОСЫЛКИ» с орбиты

40 лет со дня первого запуска по программе CORONA

**28 февраля 1959 г.** состоялся первый успешный запуск в рамках проекта CORONA – первой американской программы космической фоторазведки. Санкционированная президентом Эйзенхауэром в феврале 1958 г., она была призвана дать достоверную информацию о ракетно-ядерном потенциале СССР и заменить рискованные полеты самолетов-разведчиков U-2, проводившиеся с июля 1956 г.

каждом кадре отображалась полоса размером примерно 10×120 миль (16×190 км). Отснятая пленка перематывалась в отделяемый контейнер-капсулу в передней части аппарата.

По завершении съемки капсула отстреливалась от КА, стабилизируясь закруткой вокруг продольной оси, и импульсом встроенного тормозного РДТТ сводилась с орбиты. Абляционная оболочка предохраняла ее от нагрева при входе в атмосферу. Иногда наземные наблюдатели видели светящийся след снижающейся капсулы. С момента отстрела до падения на поверхность Тихого океана она проходила расстояние от Аляски до Гавайских островов.

На высоте 15 км раскрывался парашют, вытягивающий контейнер с аппаратурой из теплозащитной оболочки. Для обнаружения капсулы в период его спуска на парашюте использовались металлизированные ленты, радио- и проблесковые маяки.

В штатном варианте капсулу захватывал на участке парашютного спуска самолет C-119 (позже C-130), оборудованный специальным тралом-трапедией. Если воздушный перехват не удавался, капсула вылавливалась из воды кораблями и вертолетами ВМС США.

Такая схема была ранее отработана для перехвата разведывательных шаров-зондов GENETRIX, запускавшихся в начале 1956 г. (Фотоаппаратура, созданная в рамках этой программы, послужила прототипом для камер CORONA.)

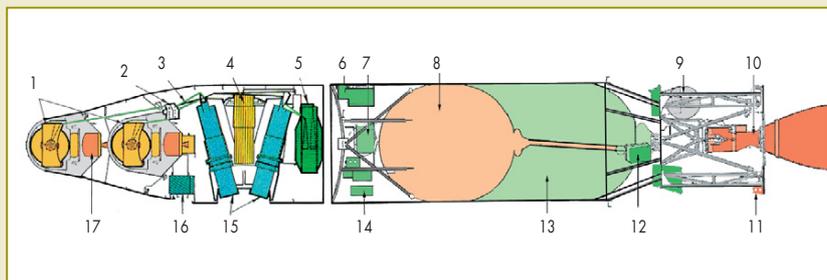
Первую попытку запуска для отработки системы космической разведки предприняли 21 января 1959 г. – менее чем через год после санкции Эйзенхауэра. Однако она не удалась: в ходе предстартовой подготовки

произошло несанкционированное срабатывание пироболтов и РДТТ разведения на второй ступени. Компоненты топлива пролились на незаправленную первую ступень, и ее пришлось отправить на завод-изготовитель для ремонта.

Для того чтобы довести систему до рабочего состояния, потребовалось еще более полутора лет и 13 запусков. 28 февраля 1959 г. был запущен экспериментальный КА, получивший открытое название Discoverer 1. Спустя шесть минут связь с ракетой была потеряна и, хотя в официальных каталогах этот пуск числится успешным, вероятно, аппарат вышел на суборбитальную траекторию и упал в районе Южного полюса. Discoverer 2 был успешно выведен на орбиту 13 апреля 1959 г., но из-за ошибки оператора команда на отделение капсулы была выдана преждевременно, и капсула приземлилась в нерасчетном районе в окрестности о-ва Шпицберген. (Не исключено, что ее подобрали и тайно вывезли в СССР советские шахтеры, работающие на острове.)

Продолжавшаяся полоса неудач и отказов к марту-апрелю 1960 г. поставила программу под угрозу закрытия. Однако 1 мая 1960 г. самолет-разведчик U-2 был сбит над Свердловском. Последующее прекращение разведывательных полетов в воздушном пространстве СССР обострило потребность США в космической системе разведки. 10–11 августа 1960 г. экспериментальный Discoverer 13 наконец полностью отработал всю циклограмму полета «Короны» и его капсула стала первым объектом, штатно возвращенным с орбиты.

В процессе летных испытаний системы в капсуле находились приборы для научных исследований и телеметрические передат-



Спутник KH-4B CORONA на ракетной ступени Agena D:  
1 – возвращаемые капсулы; 2 – промежуточный ролик перематки пленки; 3 – фотопленка; 4 – конструкция фотокамер; 5 – кассета подачи фотопленки; 6 – система наведения; 7 – система управления ракетой; 8 – бак горючего; 9 – баллон с азотом системы надува; 10 – двигатель многократного запуска; 11 – газореактивные сопла системы ориентации; 12 – задний блок приборов; 13 – бак с окислителем; 14 – блок гироскопов; 15 – система камер J-3; 16 – камера DISIC; 17 – тормозной РДТТ капсулы

чики; в неудачном пуске КА Discoverer 3 в нее были помещены четыре черные мыши.

18 августа 1960 г., через 110 дней после прекращения полетов U-2, КА CORONA (№9009\*) осуществил первое фотографирование советской территории, отсняв свыше 5.6 млн км<sup>2</sup> – больше чем во всех 24 полетах самолетов U-2. Разрешение изображений достигало 10 метров.

Помимо прямого назначения, эксперименты с капсулой дали много информации для разработки техники полета человека в космос по программе Mercury, позволили исследовать методы спасения «посылок», содержащих разведывательные данные и, по мнению экспертов, до некоторой степени оценить возможность применения т.н. «орбитальной пикирующей бомбы» (orbital diving bomb).

Поначалу надежность системы была невысока. Иногда капсулы приземлялись далеко от намеченных районов, в частности, в Венесуэле и даже в СССР. Проблема решалась в процессе отработки систем ракеты Agena.

В ходе эксплуатации КА оптическая система неоднократно совершенствовалась. В общей сложности CORONA эксплуатировалась с шестью типами фотоаппаратуры (см. таблицу). Наиболее значительным стал переход в 1962 г. от одной камеры к системе из двух камер: одна вела съемку под углом 15° вперед по трассе полета, а вторая – под таким же углом назад. Совмещение снимков позволяло получать стереоскопические изображения местности.

Одновременно с введением первой стереосистемы, носившей кодовое обозначение М или MURAL, оптическим системам разведывательных КА стали присваиваться обозначения серии КН (от Key Hole – замочная скважина). Камера MURAL имела название КН-4, а предыдущие модели С, С' и С'' были задним числом обозначены КН-1, -2 и -3 соответственно (см. таблицу). Именно по этим обозначениям они в основном и известны сторонним наблюдателям.

Совершенствовалась не только фотоаппаратура – менялись носители и ракеты

Agena. Дальнейшим направлением модернизации КА стала установка второй возвращаемой капсулы, что позволило как минимум вдвое увеличить продолжительность полета КА, не снижая оперативности доставки информации. Аппарат с одной капсулой работал 4 суток, с двумя – 8 суток.

Запуски спутников с аппаратурой КН-4А и -4В продолжались до 25 мая 1972 г. За это время было отснято свыше 600 км пленки и получено свыше 800 тыс снимков, разрешение которых улучшилось с 8–9 до 2 м.

Всего по программе CORONA было проведено 145 пусков. Кроме спутников с вышеупомянутой аппаратурой детальной фоторазведки (от КН-1 до КН-4В), в рамках программы было осуществлено четыре экспериментальных запуска, не относящихся



Венесуэльские фермеры с капсулой КА CORONA (миссия 1005, август 1965 г.)

к фоторазведке, а также 15 пусков по программам ARGON\*\* и LANYARD\*\*\*.

После того, как 23 февраля 1995 г. президент Клинтон подписал исполнительное распоряжение №12951 о рассекречивании программ космической разведки CORONA, ARGON и LANYARD, все фотографии, полученные в рамках этих программ, переданы в распоряжение Национального управления архивных записей (National Archives Record Administration – NARA) и Геологоразведочной службы США (U.S. Geological Survey Service). Теперь желающие могут получить интересующие их снимки (копии негативов, позитивы, фотоотпечатки на бумаге) из Центра данных Системы наблюдения за природными ресурсами Земли (Earth Resources Observation System (EROS) Data Center) по цене их воспроизведения.

Источники

1. Robert A. McDonald. CORONA: Success for Space Reconnaissance, A look into the Cold War, and a Revolution for Intelligence/In: Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol.66, no.6, June 1995, p.695.
2. Jonathan McDowell. US Reconnaissance Satellite Programs. Part 1 / Quest, vol.4 No.2, Summer 1995, pp.22-28.



Ступень Агены-А, применявшаяся для запуска первых спутников CORONA

\* Первые КА серии CORONA, начиная с «Дискаверера-4», носили программные номера серии 9000. Запущенным ранее экспериментальным аппаратам без фотоаппаратуры номера не присваивались.  
 \*\* Топогеодезическое обеспечение ВВС США с использованием картографической камеры КН-5.  
 \*\*\* Попытка ЦРУ отработать систему детальной фоторазведки с субметровым разрешением.

Варианты оснащения и статистика запусков КА CORONA

Оптическая система	Период эксплуатации	К-во камер на КА	К-во капсул на КА	f, мм	Размер кадра, мм <sup>2</sup>	Лучшее наземное разрешение, м	Кол-во пусков	Из них успешных	Возвращено капсул	Всего отснято пленки, м
<b>CORONA</b>										
–	02.59–08.60	–	0 или 1	–	–	–	5	1	1	–
С (КН-1)	08.60	1	1	610	55.4×757**	12	10	1	1	1082
С' (КН-2)	12.60–07.61	1	1	610	55.4×757	9	10	3 (5*)	3	5475
С'' (КН-3)	08.61–12.61	1	1	610	55.4×757	7.5	6	5 (4*)	5	7526
М (КН-4)	02.62–12.63	2	1	610	55.4×757	7.5	26	20	20	72986
J-1 (КН-4А)	08.63–10.69	2	2	610	55.4×757	2.7	52	49	92	394373
J-3 (КН-4В)	09.67–05.72	2	2	610	55.4×757	1.8	17	16	32	154321
<b>ARGON</b>										
КН-5	05.62–07.64	1	1	76	11.4×11.4	140	12	7 (6*)	7	6863
<b>LANYARD</b>										
КН-6	07.63–08.63	1	1	1680	11.4×635	0.6	3	1	1	687
<b>Всего</b>							<b>141</b>	<b>103</b>	<b>162</b>	<b>643312</b>

Примечание: Все метрические размеры указаны в пересчете из дюймов.

\* По данным Дж.Мак-Дауэлла. Для КН-2 и КН-3 его данные совпадают с официальными данными ВВС США по числу успешных пусков.

\*\* Размер кадра обусловлен панорамным характером съемки.



Подготовка разведывательного спутника КН-4А CORONA к запуску

# Биографии членов экипажей «Союза ТМ-29»

Подготовлены С. Шамсутдиновым, фото ЦПК

## Основной экипаж



**Командир**  
**Виктор Михайлович Афанасьев**  
**Полковник ВВС России**  
**Космонавт-испытатель ЦПК ВВС**  
**238-й космонавт мира**  
**70-й космонавт СССР/России**

Виктор Михайлович Афанасьев родился 31 декабря 1948 г. в Брянске. После окончания в 1970 г. Качинского ВВАУЛ имени А.Ф.Мясникова служил до 1976 г. летчиком, старшим летчиком, командиром звена истребительного полка ВВС в составе 16-й Воздушной армии Группы Советских войск в Германии.

В 1976–1977 гг. прошел обучение в Центре подготовки летчиков-испытателей в г.Ахтубинске и до 1988 г. служил летчиком-испытателем в ГНИКИ ВВС имени В.П.Чкалова (г.Ахтубинск). В 1980 г. окончил вечерний факультет Ахтубинского филиала Московского авиационного института и получил диплом инженера.

2 сентября 1985 г. В.Афанасьев был отобран в группу летчиков-испытателей ГНИКИ ВВС для подготовки по программе «Буран». С ноября 1985 по июнь 1987 гг. проходил общекосмическую подготовку в ЦПК методом сборов (без отрыва от основной работы) и 5 июня 1987 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

8 января 1988 г. он был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1988–1990 гг. проходил экипажную подготовку (последовательно в резервном, дублирующем и основном экипажах). Готовился к полету сначала с В.Севастьяновым, а с июня 1990 г. – с М.Манаровым.

Первый космический полет совершил со 2 декабря 1990 по 26 мая 1991 гг. в качестве командира экипажа «Союза ТМ-11» и станции «Мир» по программе ЭО-8. Стартовал вместе с М.Манаровым и японским журналистом Т.Акиямой, а вернулся на Землю вместе с М.Манаровым и англичанкой Х.Шарман.

В 1991–1992 гг. проходил подготовку в группе космонавтов по программе командира корабля-спасателя.

С февраля по июнь 1993 г. готовился в качестве командира дублирующего российско-французского экипажа по программе ЭО-14/Альтаир вместе с Ю.Усачевым и К.Андре-Дез, а с августа по декабрь 1993 г. – в качестве командира основного экипажа по программе ЭО-15 вместе с Ю.Усачевым и В.Поляковым.

Второй космический полет В.Афанасьев выполнил с 8 января по 9 июля 1994 г. в качестве командира «Союза ТМ-18» и станции «Мир» по программе ЭО-15 вместе с Ю.Усачевым и В.Поляковым.

За два полета В.Афанасьев провел в космосе 357 сут 02 час 17 мин 42 сек. Выполнял четыре выхода в открытый космос общей продолжительностью 20 час 36 мин.

В 1995 г. В.Афанасьев окончил Гуманитарную академию Вооруженных Сил РФ. В 1995–1997 гг. он готовился в составе группы космонавтов «Д-7-К» (командиры экипажей).

С марта 1997 по январь 1998 гг. проходил подготовку в качестве командира дублирующего экипажа ЭО-25 вместе с С.Трещевым, а с октября 1997 г. – вместе с С.Трещевым и Ж.-П.Эньере.

С марта по август 1998 г. он готовился в основном экипаже ЭО-27 вместе с С.Трещевым, а с 27 августа 1998 по 2 февраля 1999 гг. в основном экипаже «Союза ТМ-29» и ЭО-27 вместе с Ж.-П.Эньере и И.Беллой.

19 июня 1998 г. Виктор Михайлович был назначен на должность заместителя командира отряда космонавтов ЦПК ВВС.

В.М.Афанасьев – военный летчик 1-го класса, летчик-испытатель 1-го класса, инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса. Он освоил более 40 типов самолетов и их модификаций. Имеет общий налет более 2000 часов и более 250 прыжков с парашютом.

Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Советского Союза (1991), орденом Ленина (1991), орденом «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» 3-й степени (1985), орденом «За личное мужество» (1994) и медалями Вооруженных Сил СССР и России.

Виктор Михайлович женат на Елене Яковлевне. В их семье двое детей: Вячеслав (1974 г.р.) и Юлия (1981 г.р.).

Биография В.М.Афанасьева была также опубликована в *НК* №1, 1994, стр.45.

**Бортинженер-2 (на ОК «Мир»)**  
**Жан-Пьер Эньере**  
**(Jean-Pierre Haignere)**  
**Бригадный генерал ВВС Франции**  
**Бывший космонавт CNES,**  
**космонавт ESA**  
**297-й космонавт мира**  
**4-й космонавт Франции**

Жан-Пьер Эньере родился 19 мая 1948 г. в Париже. После окончания школы с 1969 по 1972 гг. он учился в Военно-воз-

душной академии, по окончании которой получил диплом инженера. В 1986 г. окончил Университет астрофизики в г.Орсе.

В 1972–1980 гг. Эньере служил летчиком-истребителем, а затем командиром авиационной эскадрильи ВВС Франции. Летал на самолетах «Мираж-3» и «Мираж-5». В 1980–1981 гг. прошел обучение в Школе летчиков-испытателей в Англии, после чего вернулся во Францию и до 1985 г. был летчиком-испытателем Летно-испытательного центра ВВС в Бретиньи-сюр-Орж (Франция). Участвовал в испытаниях самолета «Мираж-2000Н».

К настоящему времени Эньере освоил 104 типа и модификаций самолетов и вертолетов военной и гражданской авиации, имеет общий налет более 5300 часов.

15 сентября 1985 г. Жан-Пьер Эньере был зачислен в отряд космонавтов французского космического агентства CNES (2-й набор). В 1985–1990 гг. проходил подготовку в качестве пилота многоцелевого космического корабля «Гермес», разрабатывавшегося в то время Францией. Кроме того, в этот же период он являлся руководителем программы полетов самолета «Каравелла Zéro G» (полеты на невесомость).

С января 1991 по июль 1992 гг. Ж.-П. Эньере проходил подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина в составе дублирующего советско-французского экипажа вместе с Г.Манакковым и А.Полещуком для полета на «Мир» по программе «Антарес» (Ж.-П. Эньере был дублером М.Тониани).

С ноября 1992 по июнь 1993 гг. Эньере готовился в ЦПК уже к собственному полету по программе «Альтаир» вместе с В.Цибилевым и А.Серебровым.

Первый космический полет Эньере совершил на КК «Союз ТМ-17», «Союз ТМ-16» и ОК «Мир» с 1 по 22 июля 1993 г. длительностью 20 сут 16 час 09 мин.

В январе 1997 г. Ж.-П.Эньере вновь прибыл на подготовку в ЦПК. До июля 1997 г., будучи дублером Л.Эйртца, он готовился в составе дублирующего экипажа



ЭО-24 вместе с Г.Падалкой и С.Авдеевым для полета на «Мир» по программе «Пегас». Однако из-за аварии на «Мире» (столкновение «Прогресса» со станцией) полет Л.Эйартца был перенесен на следующую, 25-ю экспедицию.

С октября 1997 по январь 1998 гг. Энъере вновь проходил подготовку по программе «Пегас» в дублирующем экипаже ЭО-25 теперь уже вместе с В.Афанасьевым и С.Трещевым.

1 июня 1998 г. Жан-Пьер Энъере был зачислен в отряд астронавтов ЕКА с отчислением из отряда CNES, а 8 июня 1998 г. он в пятый раз начал подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина (по французской программе «Персей»).

Сначала, с июня по август 1998 г., он готовился в составе группы «КНЕС» вместе со своим дублером и супругой К.Андре-Дез. Затем, с 27 августа 1998 по 2 февраля 1999 гг., он проходил непосредственную подготовку к полету в составе основного экипажа «Союза ТМ-29» вместе с В.Афанасьевым и И.Беллой.

20 февраля 1999 г. Энъере во второй раз отправился на станцию «Мир» для выполнения полугодового полета, тем самым он должен установить национальный рекорд продолжительности космического полета и суммарного полета.

Жан-Пьер Энъере является офицером ордена Почетного легиона, кавалером национального ордена «За заслуги». Он также награжден медалью «Аэронавтика» (Франция), орденом «Дружба народов» (СССР) и орденом «За личное мужество» (Россия). Энъере является председателем космической комиссии в Аэроклубе Франции и представителем Франции в Международной космической федерации.

Жан-Пьер разведен с первой женой Кристиан Энъере. От первого брака у него двое детей: дочь Клэр (1976 г.р.) и сын Жан-Филип (1979 г.р.). Сейчас Энъере женат на Клоди Андре-Дез. 12 февраля 1998 г. у них родилась дочь Карла-Анастаси Андре.

**Космонавт-исследователь  
Иван Белла (Ivan Bella)  
Подполковник ВВС Словакии  
Ранее опыта  
космических полетов не имел  
385-й космонавт мира  
1-й космонавт Словакии**

Иван Белла родился 21 мая 1964 г. в городе Брезно, Чехословакия (ЧССР). После окончания начальной школы с 1979 по 1983 гг. учился в военной гимназии в г.Банска Быстрица, а затем с 1983 по 1987 гг. – в Военной летной академии в городе Кошице.

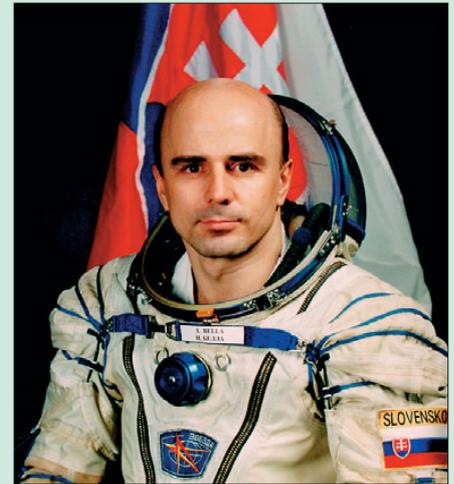
В 1987–1993 гг. Белла служил летчиком, затем старшим летчиком истребительно-фронтовой авиации ВВС Чехословацкой народной армии (ЧНА), а после разделения Чехословакии продолжил службу в Вооруженных Силах республики Словакия.

С 1993 по 1998 гг. он являлся летчиком, штурманом эскадрильи истребительно-бомбардировочной авиации ВВС. За время службы Белла налетал более 800 часов на самолетах З-142, Л-29, Л-39, МиГ-21 и Су-22.

С конца 1997 г. Иван Белла проходил медицинскую комиссию по отбору в космонавты (сначала на родине, а затем в России). 24 февраля 1998 г. российскими врачами для подготовки к космическому полету были отобраны три словацких летчика: капитан Мирослав Грошафт, майор Иван

Белла и подполковник Михал Фулиер. Из них словацкая сторона выбрала двух последних, и 23 марта 1998 г. они прибыли на подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

С 25 марта по август 1998 г. И.Белла проходил общекосмическую подготовку в ЦПК в составе группы «СЛ» вместе с М.Фулиером. 3 августа 1998 г. словацкая



сторона официально объявила о том, что Белла выполнит космический полет на ОК «Мир», а Фулиер будет его дублировать.

15 августа 1998 г. Госкомиссия утвердила составы экипажей «Союза ТМ-29». С 27 августа 1998 по 2 февраля 1999 гг. Иван Белла проходил непосредственную подготовку к полету в составе основного экипажа вместе с В.Афанасьевым и Ж.-П.Энъере.

Иван Белла стал первым словацким космонавтом, а Словакия – 29-й страной, отправившей своего гражданина в космос.

Иван и его жена Юдита имеют двоих детей: Иван (1987 г.р.) и Зузана (1990 г.р.).

## Дублирующий экипаж

**Командир  
Салижан Шакирович Шарипов  
Подполковник ВВС России  
372-й космонавт мира  
88-й космонавт России**

Шарипов родился в 1964 г. в городе Узген Ошской области Киргизии. В 1987 г. окончил Харьковское ВВАУЛ. В 1994 г. получил степень магистра. В 1987–1990 гг. служил летчиком-инструктором Центральных курсов по подготовке и усовершенствованию авиационных кадров ВВС (г.Токмак).

11 мая 1990 г. Шарипов был отобран в отряд космонавтов ЦПК ВВС (11-й набор) и 8 августа того же года зачислен в отряд на должность кандидата в космонавты.

Первый космический полет С.Шарипов совершил с 22 по 31 января 1998 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индево-ра» (STS-89) по программе восьмой стыковки шаттла с «Миром».

С марта 1998 по 2 февраля 1999 гг. он проходил подготовку в ЦПК в качестве командира дублирующего экипажа ЭО-27, с 27 августа 1998 г. – вместе с К.Андре-Дез и М.Фулиером.

3 февраля 1999 г. решением Межведомственной комиссии Шарипов назначен командиром дублирующего экипажа ЭО-28 и основного экипажа ЭО-29 на ОК «Мир» вместе с бортинженером Павлом Виноградовым.

Салижан Шарипов – военный летчик-инструктор 3-го класса. Имеет общий налет более 900 часов и более 50 прыжков с парашютом.

Он имеет почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации», «Герой Республики Кыргызстан», награжден медалью NASA «За космический полет» и двумя юбилейными медалями Вооруженных Сил России.

Салижан женат на Надежде Мавляновне, в их семье двое детей: дочь Нигара (1988 г.р.) и сын Жахонгир (1992 г.р.).

Более подробная биография С.Шарипова опубликована в НК №4/5, 1998, стр.44.

**Бортинженер-2  
Клоди Андре-Дез  
(Claudie Andre-Deshays)  
Космонавт CNES  
352-й космонавт мира  
7-й космонавт Франции**

Клоди Дез родилась в 1957 г. в городе Ле-Крэзо, провинция Бургундия во Фран-

ции. В 1980 г. окончила медицинский факультет Университета г.Дижон. В 1981 г. получила степень кандидата медицинских наук, а в 1992 г. – степень доктора медицинских наук.

В 1980–1984 гг. Клоди Дез занималась врачебной практикой.

15 сентября 1985 г. Клоди Дез была зачислена во вторую группу космонавтов CNES.

С 17 августа по 2 сентября 1996 г. Клоди Андре-Дез выполнила космический полет в качестве космонавта-исследователя на борту станции «Мир». Стартовала на корабле «Союз ТМ-24» вместе с В.Корзуном и А.Калери, посадку на Землю совершила на «Союзе ТМ-23» вместе с Ю.Онуфриенко и Ю.Усачевым. Длительность ее полета составила 15 сут 18 час 23 мин 37 сек.

С 8 июня 1998 по 2 февраля 1999 гг. Клоди Андре-Дез проходила подготовку в ЦПК для полета на ОК «Мир» по французской программе «Персей» сначала в составе группы «КНЕС», а с 27 августа 1998 г. – в составе дублирующего экипажа «Союза ТМ-29» вместе с С.Шариповым и М.Фулиером.

Клоди Андре-Дез является кавалером Ордена Почетного легиона и кавалером национального ордена «За заслуги». Она награждена орденом Дружбы (1993, Россия) и орденом Мужества (1996, Россия).

Клоди развелась с первым мужем – Андре и в конце 1997 г. вышла замуж за Жана-Пьера Эньера. 12 февраля 1998 г. родила дочь (Карла-Анастаси Андре).

Более подробная биография К.Андре-Деэ опубликована в *НК* №17, 1996, стр.61.

**Космонавт-исследователь  
Михал Фулиер (Michal Fulier)  
Полковник ВВС Словакии  
Опыта космических полетов не имеет**

Михал Фулиер родился 20 февраля 1955 г. в городе Чески-Тешин в Моравии, Чехословакия (ЧССР). После окончания начальной школы в 1970–1974 гг. он учился в средней военной авиационной школе в городе Кошице. Затем с 1974 по 1976 гг. был курсантом Высшего военного училища в Кошице.

После окончания училища в 1976–1980 гг. служил летчиком, старшим летчиком, командиром авиационного звена истребительного полка ВВС ЧНА. С 1980 по 1985 гг. являлся слушателем Военной летной академии в Кошице. В 1985–1989 гг. служил в должности заместителя командира эскадрильи истребительного полка ВВС, а в 1989–1993 гг. был летчиком-инструктором учебного полка Военной летной академии в Кошице.

Затем с 1993 по 1998 гг. Фулиер служил командиром эскадрильи истребительно-бомбардировочной авиации ВВС Словакии. В 1996–1997 гг. он прошел курс повышения квалификации в Военной сухопутной академии в городе Липтовски Микулаш.

Михал Фулиер – летчик 1-го класса. Он летает на самолетах Л-29, Л-39, МиГ-21 и Су-22, имеет налет более 2000 часов.



С 25 марта по август 1998 г. М.Фулиер проходил общекосмическую подготовку в ЦПК в составе группы «СЛ» вместе с И.Беллой. 3 августа 1998 г. он был объявлен дублером И.Беллы. С 27 августа 1998 по 2 февраля 1999 гг. готовился в соста-

ве дублирующего экипажа корабля «Союз ТМ-29» вместе с С.Шариповым и К.Андре-Деэ.

Михал и его жена Ярмила имеют двух дочерей: Вероника (1981 г.р.) и Барбора (1986 г.р.).

## Соловьев выбыл из отряда космонавтов

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

25 января 1999 г. министр обороны РФ подписал приказ об увольнении из Вооруженных Сил в запас по возрасту полковника, летчика-космонавта СССР Анатолия Яковлевича Соловьева. 2 февраля 1999 г. начальник ЦПК имени Ю.А.Гагарина издал приказ об отчислении Анатолия Соловьева из отряда космонавтов с 4 мая 1999 г. В настоящее время Анатолий Яковлевич находится в отпуске.



После увольнения Анатолия Соловьева отряд ЦПК ВВС лишился еще одного опытного космонавта. Теперь в этом отряде осталось 14 космонавтов (трое из них – О.Котов, Ю.Батурин и Ю.Шаргин – не могут быть командирами экипажей) и 8 кандидатов в космонавты. Отряд становится моложе, но, к сожалению, и гораздо менее опытным. Сейчас самыми бывальными в отряде являются Виктор Афанасьев, выполняющий третий космический полет, и Талгат Мусабаев (два полета). Все остальные космонавты

ЦПК ВВС либо вообще еще не летали в космос, либо выполнили по одному полету.

*Наша справка:* Анатолий Соловьев родился 16 января 1948 г. в Риге, Латвийская ССР. В 1972 г. окончил Черниговское ВВАУЛ и до 1976 г. служил летчиком в ВВС.

23 августа 1976 г. А.Соловьев был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС (6-й набор). После почти 23-летней карьеры космонавта он последним из своей группы покинул отряд космонавтов.

Анатолий Соловьев выполнил пять полетов (среди советских/российских космонавтов столько же имеют только Владимир Джанибеков и Геннадий Стрекалов):

1-й полет – с 7 по 17 июня 1988 г. в качестве командира советско-болгарского экипажа экспедиции посещения ОК «Мир». Старт на «Союзе ТМ-5», посадка на «Союзе ТМ-4».

2-й полет – с 11 февраля по 9 августа 1990 г. командиром «Союза ТМ-9» по программе ЭО-6 на ОК «Мир».

3-й полет – с 27 июля 1992 г. по 1 февраля 1993 г. в качестве командира

«Союза ТМ-15» и ОК «Мир» по программе ЭО-12/«Антарес».

4-й полет совершил с 27 июня по 11 сентября 1995 г. в качестве командира экипажа ЭО-19 на ОК «Мир». Стартовал на «Атлантисе» (STS-71), посадку совершил на «Союзе ТМ-21».

5-й полет выполнил с 5 августа 1997 г. по 19 февраля 1998 г. командиром «Союза ТМ-26» и ЭО-24 на ОК «Мир».

В общей сложности Анатолий Соловьев налетал в космосе 651 сут 01 час 03 мин 28 сек (по налету он занимает второе место в мире после Валерия Полякова, который в двух полетах провел в космосе 678 сут).

А.Соловьев – мировой рекордсмен по количеству выходов в открытый космос (16 раз) и суммарной длительности пребывания в безвоздушном пространстве – 82 час 21 мин. Он единственный в мире космонавт, который пять раз побывал на станции «Мир» (в период с 1988 по 1998 гг.).

Анатолий Соловьев – военный летчик 1-го класса, летчик-испытатель 2-го класса, космонавт 1-го класса. Он имеет звания летчика-космонавта СССР и Героя Советского Союза, награжден многими отечественными и зарубежными орденами и медалями.

Подробная биография А.Соловьева опубликована в *НК* №17, 1997, стр.50.

П.Ф.Брацлавец родился 11 апреля 1925 г. в Одессе. Как и большинство представителей своего поколения, воевал на фронтах Великой Отечественной войны. За участие в боевых действиях был награжден медалями «За оборону Кавказа» и «За победу над Германией».

Демобилизовавшись из армии, в 1948 г. он пришел на работу в ленинградский НИИ-380 (ныне Научно-исследовательский институт телевидения). В 1950 г. окончил Всесоюзный заочный электротехнический институт.

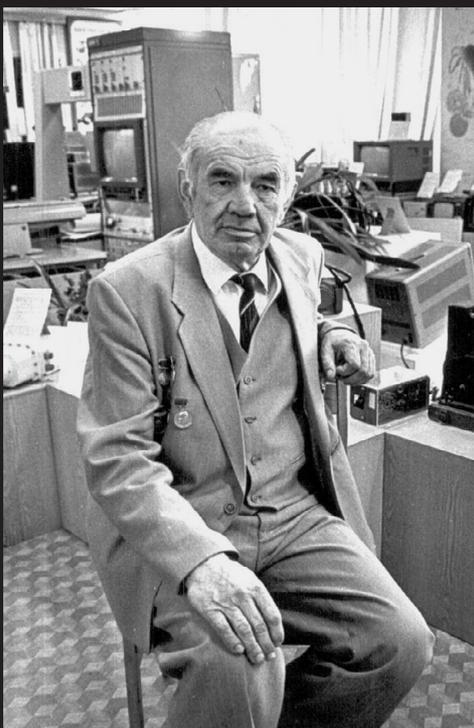
Приобщение Петра Федоровича к космосу произошло в 1957 г. и было в какой-то степени случайным. В тот год НИИ-380 получил заказ на изготовление телевизионной аппаратуры, которая должна была передавать на Землю снимки лунной поверхности. Работы были поручены 13-му (ракетному) отделу института. Брацлавец в это время занимался созданием телевизионных систем для нужд военной авиации. В июле на защите аванпроекта выяснилось, что предложенное техническое решение не позволяет передать на Землю сигнал – слишком велико было расстояние.

Тогда-то и высказал Брацлавец идею, которая определила и будущее направление работ по космическому телевидению, и его собственную судьбу. Он предложил использовать систему малокадрового телевидения. Это было интуитивное предположение, не подкрепленное никакими практическими результатами. Да и откуда тогда могли взяться результаты, когда первый искусственный спутник Земли был еще только в проекте. Как часто бывает, инициатива оказалась «наказуема». Именно Брацлавцу и были поручены работы над аппаратурой «Енисей».

Через два года фотокомплекс «Енисей» (или, как его называли в узких кругах, «банно-прачечный трест») был готов. Аппаратура представляла собой фотоаппарат с двумя объективами, который проводил съемку с автоматическим изменением экспозиции. После окончания съемки пленка поступала в устройство автоматической обработки, где она проявлялась, фиксировалась, и происходила подготовка к передаче изображения на Землю. До самого последнего момента многие были уверены, что вся эта затея потерпит крах. Вероятнее всего, скептики даже не позволили бы установить аппаратуру на станции. Но С.П.Королев как-то сразу поверил Брацлавцу и не ошибся. Аппаратура сработала превосходно, и на Земле была принята первая фотография обратной стороны Луны. За эту работу Петр Федорович Брацлавец был удостоен в 1960 г. Ленинской премии.

Следующей работой Брацлавца, которую также можно считать эпохальной, было создание комплекса «Кречет» для передачи на Землю телевизионных изображений с борта пилотируемых космических кораблей. Кадры, которые смогли увидеть зрители всей планеты во время полета Юрия Гагарина, передавались именно этой аппаратурой. С тех пор «Космовидение» (кстати, само название было «изобретено»

## Петр Федорович Брацлавец



**29 января 1999 г. скончался  
Петр Федорович Брацлавец.  
Ушел из жизни один из тех, благодаря  
которым был осуществлен прорыв в  
космос. По праву его можно назвать  
отцом космического телевидения.**

также Брацлавцем) стало неслучайным приложением всех сеансов связи с космонавтами. Телекамера, установленная на борту первого «Востока», передавала изображение космонавта с разверткой в 100 строк. Очень быстро аппаратура была усовершенствована, и ей на смену пришла впечательное телевидение, используемое и поныне.

Среди других интересных идей, выдвинутых Брацлавцем, надо отметить его предложение о размещении на борту спутников связи телевизионных камер, которые могли бы транслировать изображение земной поверхности. Идея родилась, когда первый отечественный спутник связи «Молния-1» уже функционировал на орбите. Брацлавец предложил дополнительно разместить на его борту телевизионные камеры. Неудивительно, что предложение было встречено создателями спутника в штыки из-за возможности появления взаимопомех при одновременной работе ретрансляционной аппаратуры и телевизионных камер. Тем не менее, Брацлавцу удалось убедить и С.П.Королева, и тогдашнего министра радиопромышленности В.Д.Калмыкова, в результате чего на «Молнии-1», стартовавшей в космос 25 апреля 1966 г., была установлена телевизионная аппаратура. Она сработала нормально, впервые в мире на экранах землян появилось изображение Земли це-

ликом, и все смогли воочию убедиться, что Земля круглая.

Реализовав смелую и неординарную идею размещения телекамер на спутниках-ретрансляторах, Брацлавец предложил размещать на высокоорбитальных аппаратах телекамеры для нужд метеорологии и раннего предупреждения о пусках баллистических ракет – несмотря на мнения скептиков, что светочувствительности камер не хватит для наблюдений с таких высот. Как он пришел к такому выводу, на чем базировалась его уверенность в правильности выбранного решения, он и сам не мог объяснить. Просто был убежден в этом, и все. Доказать правильность выводов Брацлавца можно было только на практике. Пуск первого спутника на высокоэллиптическую орбиту результата не принес. Аппарат не удалось стабилизировать, и телекамеры не смогли зафиксировать контрольный пуск межконтинентальной баллистической ракеты из Плесецка в сторону Камчатки. А вот во время второго запуска идея Брацлавца нашла свое блестящее подтверждение – на передаваемом на Землю изображении в реальном масштабе времени отчетливо был виден факел от работающего двигателя баллистической ракеты.

Все оставшиеся годы Петр Федорович посвятил работе над системами предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Однако работа на износ, постоянные стрессы, которые возникали не только при решении технических проблем, но чаще при общении с начальством, привели к тому, что в 1978 г. по состоянию здоровья ему пришлось уйти с должности начальника 31-го отдела НИИ-ИТ. Одновременно его «ушли» и из Главных конструкторов космических телевизионных систем. Но до конца своих дней Брацлавец продолжал работать в родном институте, которому отдал пятьдесят лет жизни.

Петр Федорович был не только выдающимся ученым, но и интересным человеком. Как истинный одесский, прекрасно рассказывал анекдоты, мог спеть, сплясать. Соратники отмечают, что он обладал даром внушения. Особенно это касалось заказчиков. Часто они не совсем понимали, о чем им говорил Брацлавец, но верили ему. И как показала жизнь, делали это не напрасно.

П.Ф.Брацлавец – автор трех книг, более 50 научных статей. На его счету множество изобретений. Он был академиком Международной академии космонавтики, имел звания «Почетный радист» и «Почетный работник Министерства промышленности средств связи».

Похоронен Петр Федорович в Санкт-Петербурге на Северном кладбище. На похоронах некоторые его коллеги говорили, что сегодня хоронят не только отца космического телевидения, но и само космическое телевидение. Правы они или нет – покажет время.

*А.Железняков  
специально для «Новостей космонавтики»*